



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2020-204.0.0.-99

L'anno 2020 il giorno 29 del mese di settembre il sottoscritto Marasso Ines in qualità di dirigente di Direzione Riqualificazione Urbana, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: LAVORI DI RIFACIMENTO DEL PONTE STRADALE DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTA', IN PROSSIMITA' DELLA STAZIONE FERROVIARIA DI GENOVA PEGLI - APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DELL'INTERVENTO CONVENZIONATO ED AFFIDATO IN ESECUZIONE A R.F.I..

Adottata il 29/09/2020
Esecutiva dal 29/09/2020

29/09/2020	MARASSO INES
------------	--------------

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE RIQUALIFICAZIONE URBANA

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2020-204.0.0.-99

OGGETTO: LAVORI DI RIFACIMENTO DEL PONTE STRADALE DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ, IN PROSSIMITÀ' DELLA STAZIONE FERROVIARIA DI GENOVA PEGLI.
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DELL'INTERVENTO CONVENZIONATO ED AFFIDATO IN ESECUZIONE A R.F.I

..

IL DIRETTORE RESPONSABILE

Richiamate:

- la **deliberazione DGC-2019-270, del 10.10.2019**, con la quale:
 1. è stato approvato lo schema di convenzione tra il Comune di Genova ed RFI S.p.A. per la regolamentazione dell'esecuzione dell'intervento di demolizione e ricostruzione del ponte di Via Martiri della Libertà a Pegli, da parte di RFI, per l'importo di Euro 2.630.000,00;
 2. sono stati approvati il Progetto Definitivo delle opere e il relativo quadro economico, per l'importo complessivo di Euro 2.700.000,00, contenente anche costi inerenti prestazioni liquidate direttamente dal Comune di Genova ai soggetti interessati e, pertanto, non ricompresi nella convenzione con RFI (per l'importo di Euro 70.000,00);
- la **Convenzione tra il Comune di Genova ed RFI** sottoscritta in data 09.12.2019 che prevede che:
 1. RFI provveda alla demolizione e alla ricostruzione del ponte di Via Martiri della Libertà, manufatto - in grave stato di degrado strutturale, sottoposto a limitazioni di portata - di scavalco della linea ferroviaria Genova – Confine Francese al Km 6+305, vincolato ai sensi le D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., di proprietà del Comune di Genova, e realizzi sopra ai binari, una passerella provvisoria per lo spostamento temporaneo di tutte le sotto utenze presenti al di sotto del manto stradale del ponte e per consentire il mantenimento del transito pedonale;
 2. gli oneri dei lavori siano a totale carico del Comune proprietario, che svolge le funzioni di Alta Sorveglianza con specifico ufficio, allo scopo nominato;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

3. la redazione della progettazione preliminare e definitiva, l'ottenimento delle autorizzazioni necessarie, l'esecuzione delle opere stesse, la direzione lavori, il coordinamento della sicurezza, il collaudo statico, collaudo tecnico-amministrativo delle opere di sostituzione del manufatto, siano compito di RFI;
 4. il progetto definitivo ed esecutivo siano sottoposti al proprietario committente Comune di Genova per la relativa approvazione.
- l'**autorizzazione della Soprintendenza** Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e le Provincie di Imperia, La Spezia e Savona, prot. MBAC-SABAP-LIG 23504, del 18.10.2019.

Preso atto:

- che, secondo le usuali procedure di RFI S.p.A., il progetto definitivo, redatto, verificato, validato da detto Ente ed approvato dalla C.A., con la deliberazione sopra citata, prevedeva un livello di dettaglio molto elevato, tale quindi da consentire, stante il carattere di urgenza delle opere, l'inizio dei lavori attraverso un Accordo Quadro di R.F.I. già attivato ed attualmente in corso e in fase avanzata di realizzazione.

Considerato:

- che in data 20.12.2019 (prot. n. 0441318.E, del 20.12.2019) RFI S.p.A., sulla base degli accordi ratificati con specifica convenzione, ha fatto pervenire alla Direzione Riqualficazione Urbana il **progetto esecutivo della passerella temporanea e della demolizione dell'impalcato esistente;**
- che in data 21.07.2020 (prot. n. 2020\0001978) RFI S.p.A., ha quindi fatto pervenire il **progetto esecutivo del nuovo impalcato;**
- che le progettazioni esecutive sopra citate, a firma del professionista abilitato ing. Giorgio Palmos, iscritto all'Albo degli ingegneri della provincia di Genova al n. 7177°, che costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento, si compongono degli elaborati di seguito elencati.

A - Passerella pedonale e demolizione impalcato esistente:

Codifica RFI	Codice Elaborato	Titolo elaborato	REV
E000	ES.01.08.01	Cronoprogramma	A
E002	ES.01.00.01	Relazione geologica	A
E003	ES.01.00.02	Rilievo plani-altimetrico – situazione attuale	A
E005	ES.01.01.01	Relazione generale	A
E009	ES.01.03.01	Relazione tecnica e di calcolo della passerella provvisoria ad uso pedonale e by-pass impianti	A
E010	ES.01.03.02	Passerella provvisoria – carpenterie piante e sezioni	A
E011	ES.01.03.03	Fondazioni passerella – carpenteria e armatura fondazioni	A
E012	ES.01.03.04	Passerella – particolari costruttivi 1DI3	A

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

E013	ES.01.03.05	Passerella – particolari costruttivi 2DI3	A
E014	ES.01.03.06	Passerella – particolari costruttivi 3DI3	A
E021	ES.01.05.01	Relazione di calcolo – demolizione impalcato esistente	A
E022	ES.01.05.02	demolizione impalcato esistente	A
E023	ES.01.05.03	Relazione di calcolo – varo passerella	A
E024	ES.01.05.04	Elaborato grafico – varo passerella	A
E025	ES.01.05.05	Opere di fondazione per varo passerella metallica	A
E026	ES.01.05.06	Opere di fondazione – inquadramento generale – impronte scarichi gru	A
E028	ES.01.05.08	Opere di fondazione – carpenteria – varo nuovo impalcato	A
E029	ES.01.05.09	Opere di fondazione – armatura – varo nuovo impalcato	A
E032	ES.01.06.01	Dossier varo passerella metallica	A
E033	ES.01.06.02	Dossier di varo – rimozione impalcato esistente e varo nuovo impalcato	A
E034	ES.01.05.00	Relazione di calcolo – opere di fondazione	A

B - Nuovo impalcato ponte:

Codice elaborato	Codifica RFI	Titolo elaborato	Rev.
ES 01.02.01	E006	Sistemazione stradale di progetto – Schemi costruttivi	C
ES 01.02.02	E007	Planimetria di tracciamento pulvini, impalcato e passerella provvisoria	B
ES 01.04.01	E015	Relazione tecnica e di calcolo dell'impalcato a travi incorporate prefabbricato e varato	E
ES 01.04.02	E016	Modalità di consolidamento delle spalle e carpenteria nuovo impalcato (pianta e sezioni)	B
ES 01.04.03	E017	Nuovo impalcato a travi incorporate – dettaglio foratura travi HE 280 M e tiranti	B
ES 01.04.04	E018	Nuovo impalcato a travi incorporate e pulvini – armatura solettone in c.a. e pulvini	C
ES 01.04.05	E019	Nuovo impalcato a travi incorporate e cassone in c.a. – pianta e sezioni posizionamento appoggi e ritegni sismici	B
ES 01.04.06	E020	Nuovo impalcato – travi a cassone – carpenteria ed armatura	B
ES 01 05 10	E030	Relazione di calcolo – varo nuovo impalcato	A
ES 01 05 11	E031	Elaborato grafico – varo nuovo impalcato	A
ES 01.08.01	E035	Schema di vincolo	A
ES 01.08.02	E036	Appoggi impalcato a travi incorporate – appoggi impalcato a cassone	A
ES 01.08.03	E037	Fasi di posa e ciclo di verniciatura	A
ES 01.08.04	E038	Ritegni sismici longitudinali e trasversali	A
ES 01.08.05	E039	Giunti stradali	A
ES 01.00.03	E004	Planimetria sottoservizi	A
ES 01.02.03	E008	Prospetto di progetto spalla lato monte e confronto tra vecchio e nuovo	A

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- che, in data 31.07.2020, RFI S.p.A. ha fatto, inoltre, pervenire il **cronoprogramma** aggiornato delle opere che prevede uno slittamento del termine delle lavorazioni, sia per quanto riguarda il completamento del nuovo impalcato, sia per quel che attiene la rimozione della passerella pedonale provvisoria e l'ultimazione definitiva;
- che a seguito del suddetto aggiornamento la fine complessiva dei lavori è prevista entro il mese di novembre 2020 in quanto RFI sta attendendo conferma dalla propria Direzione Commerciale circa l'esatto periodo di interruzione della linea ferroviaria, periodo nel quale potrà essere rimossa la passerella pedonale provvisoria;
- che lo slittamento dei termini trova motivazione, tra le altre, nelle difficoltà derivanti dall'emergenza sanitaria legata al diffondersi sul territorio nazionale del virus COVID-19, che ha comportato l'adozione di particolari accorgimenti nello svolgimento delle lavorazioni e problematiche nell'approvvigionamento dei materiali occorrenti.

Preso atto:

- che la sopra elencata documentazione progettuale, come previsto dall'art. 6 della Convenzione che regola i rapporti tra gli Enti, è stata validata internamente, approvata ed autorizzata da RFI - Direzione Territoriale Produzione di Genova - S.O. Ingegneria, come risulta dai verbali prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0004459 del 31.10.2019 (elaborati inerenti la realizzazione della passerella pedonale provvisoria), prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0004467 del 14.11.2019 (elaborati di dettaglio inerenti la fase di varo della passerella pedonale provvisoria), prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0001686 del 18.12.2019 (elaborati riguardanti la demolizione dell'impalcato esistente) e prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2020\0001739 del 05.05.2020 (elaborati relativi al nuovo impalcato definitivo), verbali allegati quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento.
- che l'intervento consente di risolvere le limitazioni di carico applicate al preesistente impalcato in quanto porterà alla realizzazione di un ponte di categoria I secondo NTC 2018, idoneo al transito di mezzi compresi entro i limiti di carico di cui al Codice della Strada – art. 62:
 - Veicoli a motore isolati: fino a 32 t (per 4 o più assi)
 - Autotreni: fino a 44 t (per 5 o più assi)

Preso atto, infine:

- che sono stati definiti gli ultimi dettagli/finiture con la competente Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e le Provincie di Imperia, La Spezia e Savona, che non hanno dato luogo a variazioni significative della progettazione esecutiva di cui trattasi, ricalcante gli elaborati definitivi già autorizzati da detto Ente, come riportato nelle considerazioni precedenti.

Visti gli articoli 107, 153, comma 5, e 192 del Decreto Legislativo 18.08.2000, n. 267;

Visti gli articoli 77 e 80 dello statuto del Comune di Genova;

Visti gli articoli 4, comma 2, 16 e 17 del Decreto Legislativo 30.03.2001, n. 165;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

DETERMINA

- 1) di approvare, per i motivi esposti in premessa, il progetto esecutivo convenzionato ed affidato in esecuzione a R.F.I., costituito dagli elaborati elencati in parte narrativa e allegati al presente provvedimento quale parte integrante e sostanziale, relativo al rifacimento del ponte stradale di via Martiri della Libertà, in prossimità della stazione ferroviaria di Genova Pegli, verificato, approvato ed autorizzato da RFI S.p.A. - Direzione Territoriale Produzione di Genova - S.O. Ingegneria, come stabilito dall'articolo 6 della Convenzione tra detto Ente e la C.A., come risulta dai verbali prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0004459 del 31.10.2019 (elaborati inerenti la realizzazione della passerella pedonale provvisoria), prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0004467 del 14.11.2019 (elaborati di dettaglio inerenti la fase di varo della passerella pedonale provvisoria), prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\A\2019\0001686 del 18.12.2019 (elaborati riguardanti la demolizione dell'impalcato esistente) e prot. n. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2020\0001739 del 05.05.2020 (elaborati relativi al nuovo impalcato definitivo), verbali allegati quale parte integrante e sostanziale del presente provvedimento;
- 2) di dare atto che, essendo intervenuta l'approvazione del progetto definitivo dei lavori di che trattasi con deliberazione di Giunta Comunale n. DGC-2019-270, con la validazione del progetto esecutivo è stato conseguito il necessario titolo edilizio, ai sensi dell'art. 7, comma 1, lett. c), del DPR 380/2001;
- 3) di dare atto dell'avvenuto accertamento dell'insussistenza di situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 D.Lgs. 50/2016 e art. 6 bis L. 241/1990;
- 4) di provvedere a cura della Direzione Riqualficazione Urbana alla pubblicazione del presente provvedimento sul profilo del Comune, alla sezione "Amministrazione Trasparente", ai sensi dell'art. 29 del Codice;
- 5) di dare atto che il presente provvedimento è stato redatto nel rispetto della normativa sulla tutela dei dati personali.

IL DIRETTORE
(Arch. Ines Marasso)

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Relazione geologica

SCALA -----

Foglio 1 di 145

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP				E002

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Mattoli	27/09/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	L440	TR3676	TSSP			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

INDICE DEGLI ARGOMENTI

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO	3
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	12
5	INQUADRAMENTO SISMICO	14
6	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI	17
6.1	SONDAGGI STRATIGRAFICI	17
6.1.1	Prove S.P.T.	18
6.1.2	Installazione di tubazione per prova sismica Down-Hole	18
6.2	PROVE DI LABORATORIO	19
6.3	INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE	20
6.4	INDAGINE SISMICA HVSR	24
7	ELABORAZIONE E RISULTATI DELL'INDAGINE	26
7.1	ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO	26
7.1.1	Prove geotecniche in sito - SPT	27
7.1.2	Prove geotecniche in sito - Pocket penetration test	30
7.2	PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO	31
7.3	INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE	32
7.3.1	Introduzione	32
7.3.2	Elaborazioni dati	34
7.3.3	Risultati indagine Down-Hole	35
7.4	INDAGINE SISMICA HVSR	44
8	INDIVIDUAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	47
8.1	PREMESSA	47
8.2	PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	48
8.3	CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	49
8.4	ANALISI DELLA STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE	49
8.5	STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE	50

8.5.1	Codice di calcolo utilizzato nella RSL	50
8.5.2	Individuazione del modello di riferimento	53
8.5.3	Individuazione dell'input sismico	55
8.5.4	Analisi di Risposta Sismica Locale	61
9	DEFINIZIONE PARAMETRI GEOTECNICI MEDI E CARATTERISTICI	68
10	CONCLUSIONI	72
11	BIBLIOGRAFIA	77

Allegato 1 - Indagini Geognostiche

Allegato 2 - Documentazione fotografica

Allegato 3 - Certificati laboratorio geotecnico

Allegato 4 - Elaborazione grafica indagine Down-Hole

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

1 PREMESSA

La presente relazione è stata elaborata a seguito dell'incarico da parte di Rete Ferroviaria Italiana (R.F.I.), - Direzione Territoriale Produzione Genova, sulla base delle indagini geognostiche e sismiche, effettuate in corrispondenza del sovrappasso ferroviario di Via Martiri della Libertà, situato circa 50 m a ovest della stazione ferroviaria di Genova Pegli sulla linea ferroviaria Genova Sampierdarena - Confine francese (Genova-Ventimiglia).

L'elaborato in oggetto, sulla base dei risultati delle indagini effettuate, fornisce il modello geologico e sismico del sottosuolo, al fine di individuare le caratteristiche necessarie alla progettazione degli interventi, inerenti il rifacimento del sovrappasso ferroviario attualmente esistente.

In accordo con la Committenza e il Progettista degli interventi, è stato eseguito il seguente programma.

- Esecuzione di n. **2** sondaggi a carotaggio continuo e andamento verticale alla profondità di 30 m.
- Esecuzione di n. **6** prove penetrometriche in foro SPT (Standard Penetration Test).
- Prelievo di n. **2** campioni indisturbati con campionatore a pareti sottili da sottoporre a prove di laboratorio.
- Installazione n. **2** tubazioni in pvc con getto di cemento nel foro di sondaggio per la successiva esecuzione di prova sismica in foro di tipo Down Hole.
- Esecuzione di n. **2** prospezioni sismiche in foro di sondaggio con tecnica Down Hole, con rilievo delle onde P e delle onde S su 30 punti di misura.
- Esecuzione di n.1 indagine HVSr (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), per la definizione del modello sismico necessario alla Risposta Sismica Locale (RSL).

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Allegati alla presente relazione sono riportati: l'ubicazione delle indagini, la stratigrafia dei sondaggi e la sezione geologico-tecnica (Allegato 1); la documentazione fotografica (Allegato 2); i certificati delle prove di laboratorio geotecnico (Allegato 3); l'elaborazione grafica dei risultati dell'indagine sismica Down-Hole (Allegato 4).

Tutte le fasi del programma d'indagine sono state eseguite in conformità: alle *“Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”* - A.G.I. (1977); all'eventuale legislazione e normativa tecnica, inerente alle singole prove, redatta dagli organi internazionali, American Society for Testing and Materials (norme ASTM), Deutsches Institut für Normung (norme DIN), International Organization for Standardization (norme ISO), Associazione Geotecnica Internazionale (norme ISSMFE).

L'elaborazione dei risultati delle prove e la loro presentazione è effettuata nel pieno rispetto delle normative tecniche vigenti: *Indagini sui terreni e sulle rocce, e la realizzazione di scavi e di fondazioni sia superficiali che profonde* - D.M. LL. PP. n. 47 del 11 Marzo 1988; *“Progettazione geotecnica - Eurocodice 7”* della Normativa Internazionale UNI - ENV 1997; *“Norme tecniche per le costruzioni”* D.M. 17.01.2018; *“Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018”* Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici G.U. n. 42 del 20 febbraio 2018.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

Il tratto della ferrovia in cui si trova la struttura in esame, ricade nel territorio comunale di Genova (GE), è riportato: nel Foglio n. **82** “*Genova*” in scala 1:100.000 Tavoletta **II NE** “*Sestri Ponente*” in Scala 1:25.000 della *Carta Topografica d'Italia* dell'IGMI (cfr. Corografia - Fig.1); nella sezione 213140 in scala 1:10.000 e nella sezione 213141 in scala 1:5.000 della CTR della Regione Liguria, utilizzata nella presente relazione (cfr. Carta Topografica - Fig.2).

La zona vasta morfologicamente è caratterizzata da: una zona sub-pianeggiante, situata in prossimità della costa tirrenica, con orientamento NNW-SSE, la cui ampiezza è di poche centinaia di metri; una zona collinare situata a nord, costituita da rilievi che da basso collinari passano a montuosi procedendo verso l'entroterra, caratterizzati da profili poco accidentati con pendenze medie, e una fitta rete di linee di impluvio mediamente incise, il cui andamento è solitamente perpendicolare alla linea di costa.

L'area di studio è ubicata nella parte occidentale del comune di Genova, in corrispondenza dell'abitato di Pegli, è situata in corrispondenza della zona pianeggiante a circa 180 m dalla linea della costa tirrenica.

Nel tratto in corrispondenza del sovrappasso di Via Martiri della Libertà, la linea ferroviaria Genova - Ventimiglia ha andamento rettilineo con orientazione W-E parallelo alla linea di costa, è costituita da un doppio binario posto sul piano campagna.

La morfologia naturale dell'area della stazione ferroviaria è debolmente inclinata verso sud, con altezze assolute (s.l.m.) che variano tra 13 m verso nord a 8 m verso sud, il piano ferro è situato a circa 6,6 m s.l.m., il piano di calpestio del sovrappasso di Via Martiri della Libertà è situato a circa 12,5 m s.l.m. (cfr. Carta Topografica - Fig. 2).

L'area di progetto nella parte mediana, è situata alle seguenti coordinate geografiche: lat. 44.426264° N - long. 8.816362° E (sistema di riferimento WGS84); lat. 44.427227° N - long. 8.817411° E (sistema di riferimento ED50).



COROGRAFIA

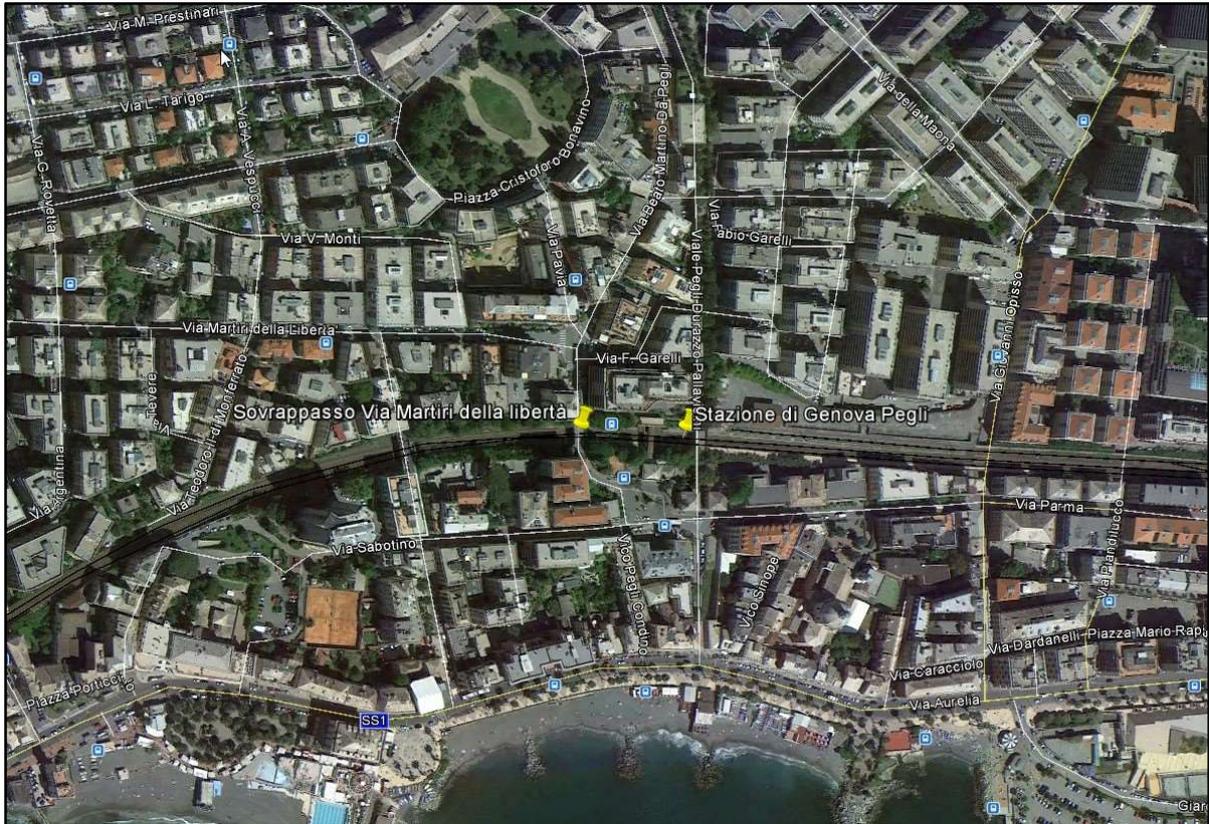


Fig.1: Sopra foto aerea in scala grafica da Google Earth sotto stralcio in scala 1:25.000 Tavoleta 82 II NE della *Carta Topografica d'Italia* dell'IGMI



CARTA TOPOGRAFICA scala 1.5.000

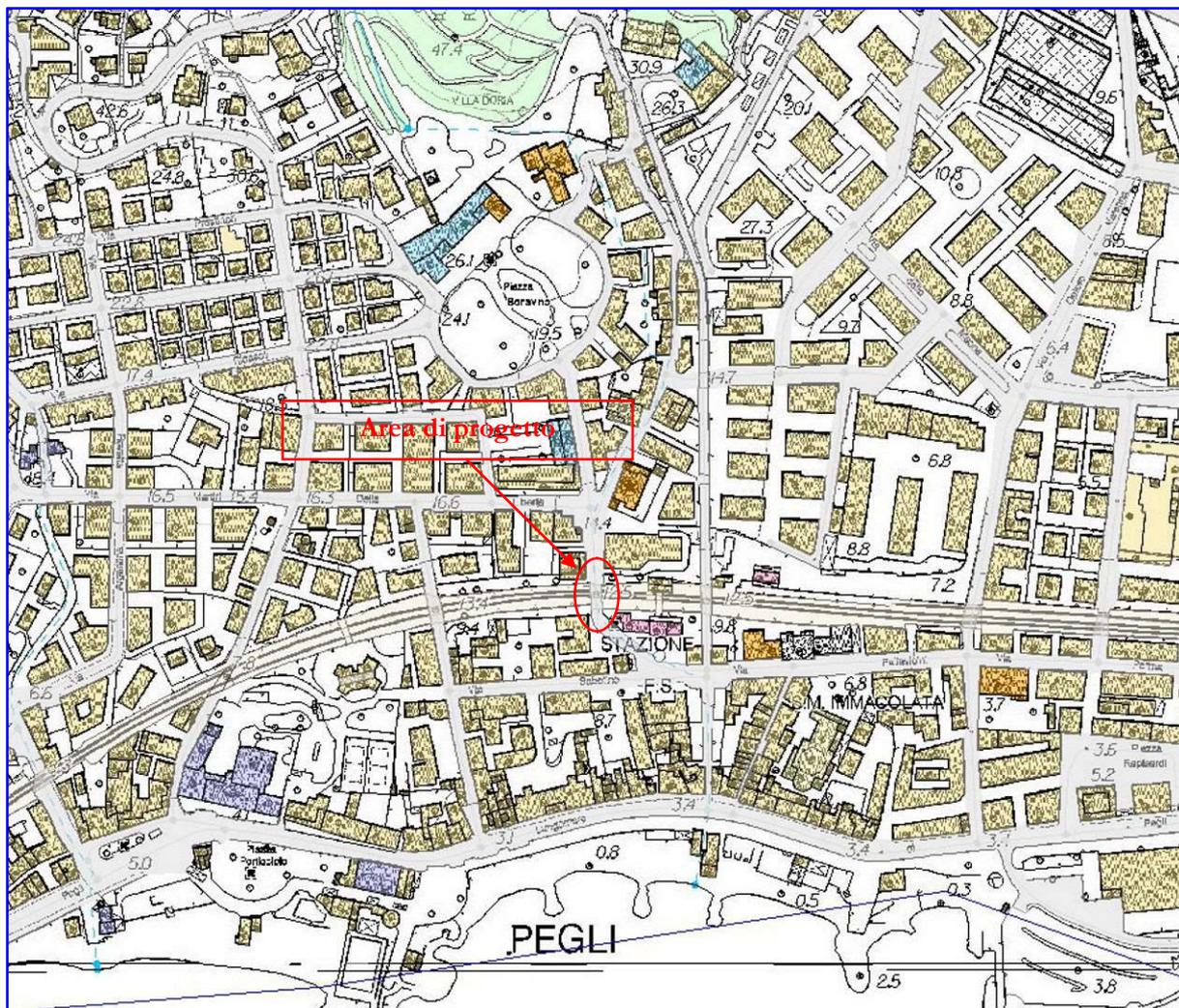


Fig.2: Stralcio sezione n.213141 C.T.R. della Liguria in scala 1:5.000

L'idrografia superficiale della zona è rappresentata dal Rio Rexello e dal Rio Archetti, facenti parte dell'Autorità dei bacini della Liguria - Ambito 12-13.

In particolare, l'area interessata dal progetto ricade nel bacino del Rio Archetti che ha una superficie totale limitata di 0,47 km², orientata circa N-S, l'alta principale ha una lunghezza di 2,25 km con una pendenza media pari a circa 8%, la quota massima del bacino è la vetta del Bric Grimaldi 208 m s.l.m. Il bacino del Rio Archetti è delimitato a levante ed a settentrione dallo spartiacque con il bacino del Torrente Varenna, a occidente dallo spartiacque con il bacino del Rio Rexello. La pendenza media dei versanti è pari al 25% circa, la parte settentrionale del bacino è caratterizzata

da pendenze generalmente comprese tra il 20% e il 50%, mentre nella parte meridionale le pendenze sono ovunque modeste.

Ad esclusione dei primi 400 m, dove il Rio Archetti scorre in un'incisione naturale, il corso d'acqua si presenta interamente tombinato. La linea di impluvio principale è caratterizzata da un regime torrentizio con portate che subiscono un rapido incremento nei periodi di intense precipitazioni, le portate di piena individuate dal Piano di Bacino sono di: 16 m³/s (9 con scolmatore in funzione) per tempo di ritorno 50 anni; 23 m³/s (16 con scolmatore in funzione) per tempo di ritorno 200 anni; 27 m³/s (20 con scolmatore in funzione) per tempo di ritorno di ritorno 500 anni.

L'analisi della Carta del Rischio Idraulico (Tav. 6 Rexello e minori) del Piano di Bacino (Approvato con D.C.P. N. 65 del 12/12/2002), ha messo in evidenza che l'area interessata dal progetto non ricade in zone a rischio idraulico (cfr. Fig.3).

CARTA RISCHIO IDRAULICO

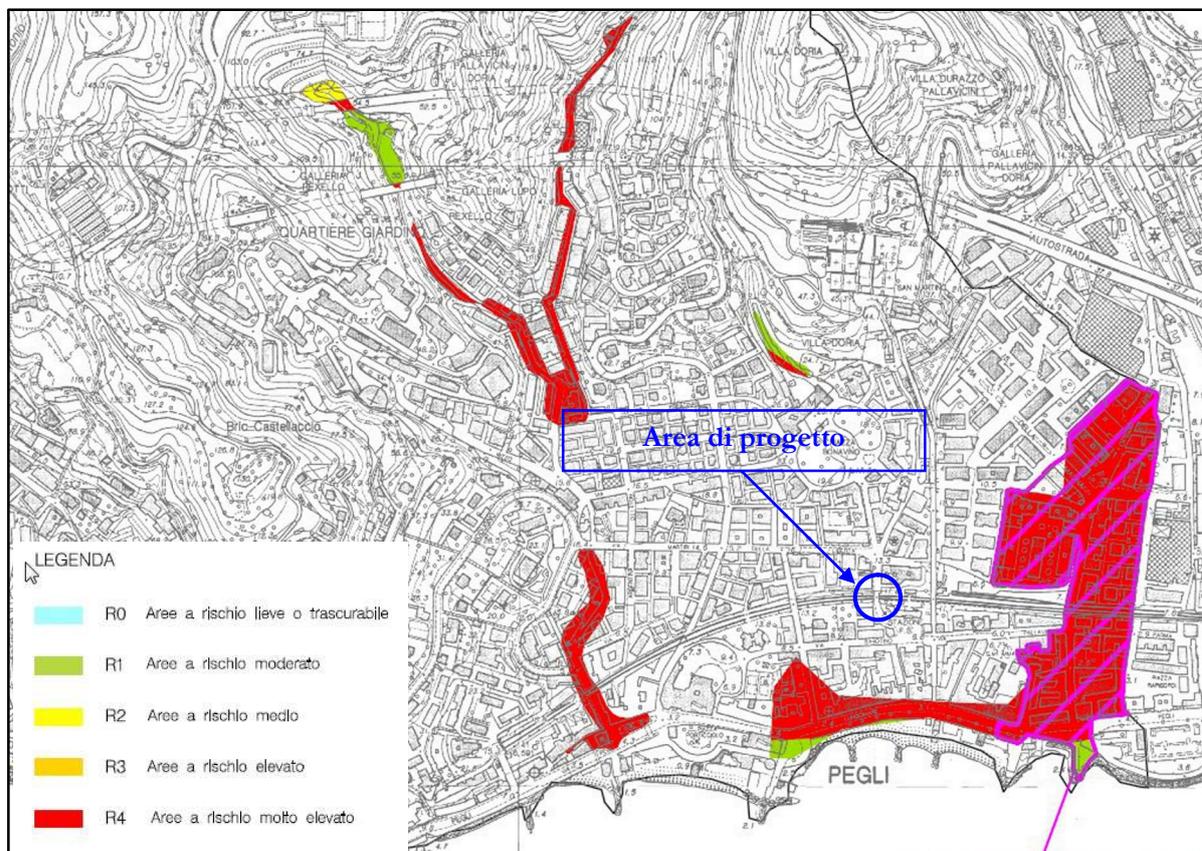


Fig.3: Stralcio in scala 1:10.000 - Carta del Rischio Idraulico - Torrente Rexello e minori - Tav. 6- del Piano di Bacino - Ambito n.12-13

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il tratto della ferrovia in cui è situata la stazione di Genova-Pegli, è riportato: nel Foglio n. **82** “Genova” della *Carta Geologica d'Italia*, in scala 1:100.000, redatta dal Servizio Geologico Nazionale; nel Foglio n **213-230** “Genova” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, redatta APAT Servizio Geologico d'Italia - Regione Liguria - Università di Genova, utilizzata nella presente relazione come cartografia di dettaglio per l'inquadramento (cfr. Carta Geologica - Fig. 5)

L'area vasta si colloca nella cosiddetta “Zona Sestri-Voltaggio”, caratterizzata dalla giustapposizione delle associazioni litologiche e delle strutture tettoniche appartenenti, verso ovest, all'estremità meridionale del settore alpino occidentale costituito dalle Alpi Liguri, verso est, all'estremità occidentale del settore appenninico settentrionale costituito dall'Appennino ligure.

Il settore ovest, alpino, è quindi caratterizzato dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, riequilibrata a differenti profondità, quindi, a diverse condizioni di pressione e temperatura che ne hanno caratterizzato il gradiente metamorfico. Da est verso ovest, sono individuate le seguenti Unità tettoniche (cfr. Schema tettonico - Fig. 4): Figogna - 6; Cravasco_Volteggio - 7; Palmaro_Caffarella - 9; Voltri - 10. La similitudine nell'evoluzione tectometamorfica indica che, alle unità di crosta oceanica sono state precocemente associate, unità le cui caratteristiche litologiche suggeriscono derivazione da un margine continentale, costituite dalle Unità tettoniche di: Gazzo_Isolaverde - 8; Argassino_Terma - 11; Arenzano - 12.

Il settore est, appenninico, è caratterizzato dalla sovrapposizione di unità di flysch, non metamorfosate o a basso grado di metamorfismo, che in questo settore sono distinte, da est verso ovest, nelle seguenti Unità tettoniche (cfr. Schema tettonico - Fig. 4): Antola - 2; Ronco - 3; Montanesi - 4; Mignanego - 5.

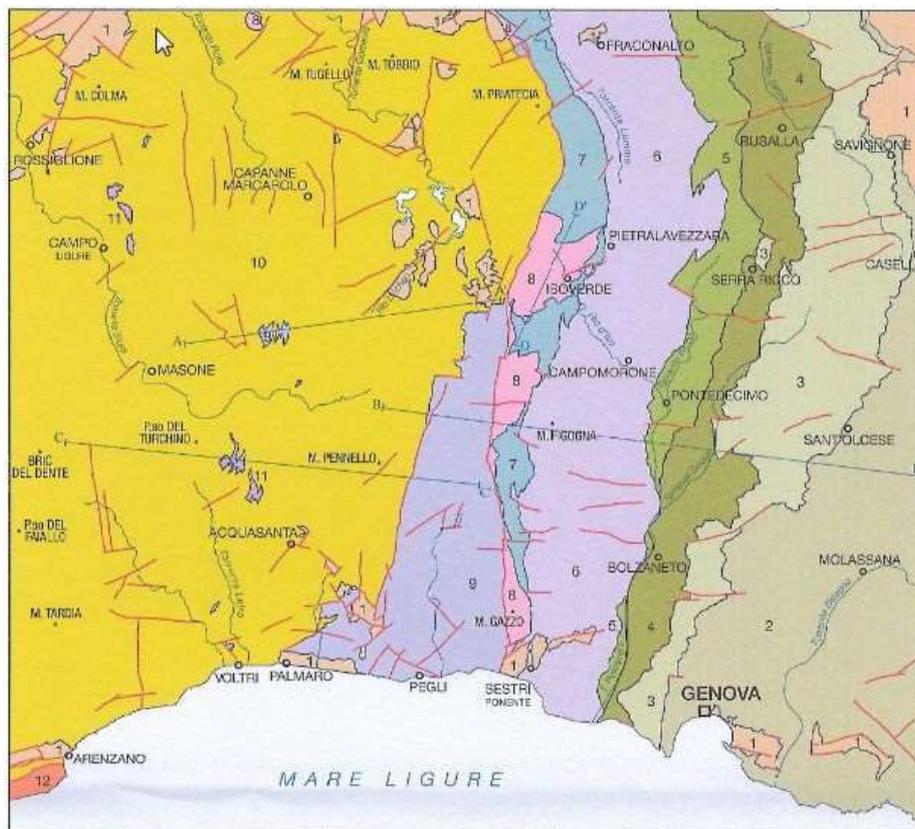


Fig.4: Schema tettonico del Foglio n.213-230 "Genova"

Nel settore settentrionale, questo complesso impilamento di unità è ricoperto, in discordanze, dai depositi del Bacino Terziario Piemontese, una successione sedimentaria tardo eocenica-oligocenica, che affiora nei settori settentrionali (cfr. Fig. 4 - "1").

Lungo il margine tirrenico, a seguito della tettonica distensiva pliocenica, sopra al substrato alpino e appenninico, si è depositato un ciclo regressivo marino-continentale (cfr. Fig. 4 - "1"), costituito dalle formazioni delle Argille di Ortovero e Conglomerati di Monte Villa.

Le coperture appartenenti al ciclo sedimentario autoctono quaternario, generalmente sono riferibili a depositi sciolti o semiconsolidati di tipo continentale, transazionale e marino.

L'area di studio è localizzata nel settore alpino, in corrispondenza dell'Unità tettonica Palmaro_Caffarella.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Di seguito, sono descritte brevemente le formazioni geolitologiche affioranti nell'area di studio (cfr. Carta Geologica - Fig. 5).

Unità tettonica Palmaro Caffarella - 9

Serpentiniti di San Carlo di Cese - RLO : Serpentiniti antigoriti che, talvolta con relitti mineralogici e/o tessiturali di lherzoliti. Caratterizzate da un clivaggio spaziato marcato dalla riorientazione planare della magnetite (Dogger ?-Malm ?). Metarodingiti da prototipi gabbrici, raramente basaltici, generalmente a colorazione biancastra o giallastra.

Metagabbri del Bric Fagaggia - MFP : Metagabbri a ossidi di Fe e Ti, a grana medio-fine, talora con relitti di clinopirosseno igneo, localmente con sviluppo di tessiture occhiate fino a listate, dovute a metamorfismo di fondo oceanico. Localmente passano a meta breccie monogeniche. Paragenesi in facies di Scisti Blu, eccezionalmente compare granato, diffusa riequilibra tura in facies di Scisti Verdi. Scistosità di età alpina raramente penetrativa (Malm).

Calcescisti della Val Branega - VBG : Scisti quarzo-micacei più o meno calcariferi, spesso con livelli nerastri ricchi in clorite di spessore millimetrico. Caratteristica è la presenza di pseudomorfofosi grafitiche a losanga. Localmente livelli di marmi quarzo-micacei. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni (Giurassico sup.? - Cretacico sup.?).

Ciclo sedimentario autoctono quaternario

Depositi alluvionali terrazzati - b_{n1-4} : Depositi ghiaiosi e subordinatamente sabbiosi, posti a quote più elevate rispetto agli alvei attuali, coperti da una coltre colluviale, spesse volte pedogenizzata, di spessore variabile (Pleistocene - Olocene).

Depositi alluvionali in evoluzione - b : Depositi ghiaiosi, spesso con blocchi e/o materiali fini, che costituiscono gli alvei attuali dei corsi d'acqua e le aree adiacenti, verso la foce raggiungono spessori considerevoli (Olocene).

	<p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	---	---	---

Depositi marini in evoluzione - g : Depositi prevalentemente ghiaiosi, localmente sabbiosi, di spiaggia emersa (Olocene).

Nell'area di progetto delle strutture è segnalata, in affioramento la formazione dei **Depositi alluvionali in evoluzione - "b"**, segue probabilmente, in profondità, la formazione delle **Argille di Ortovero - "ORV"** (cfr. Carta geologica Fig. 5 - non segnalata in affioramento).



CARTA GEOLOGICA

scala 1:10.000

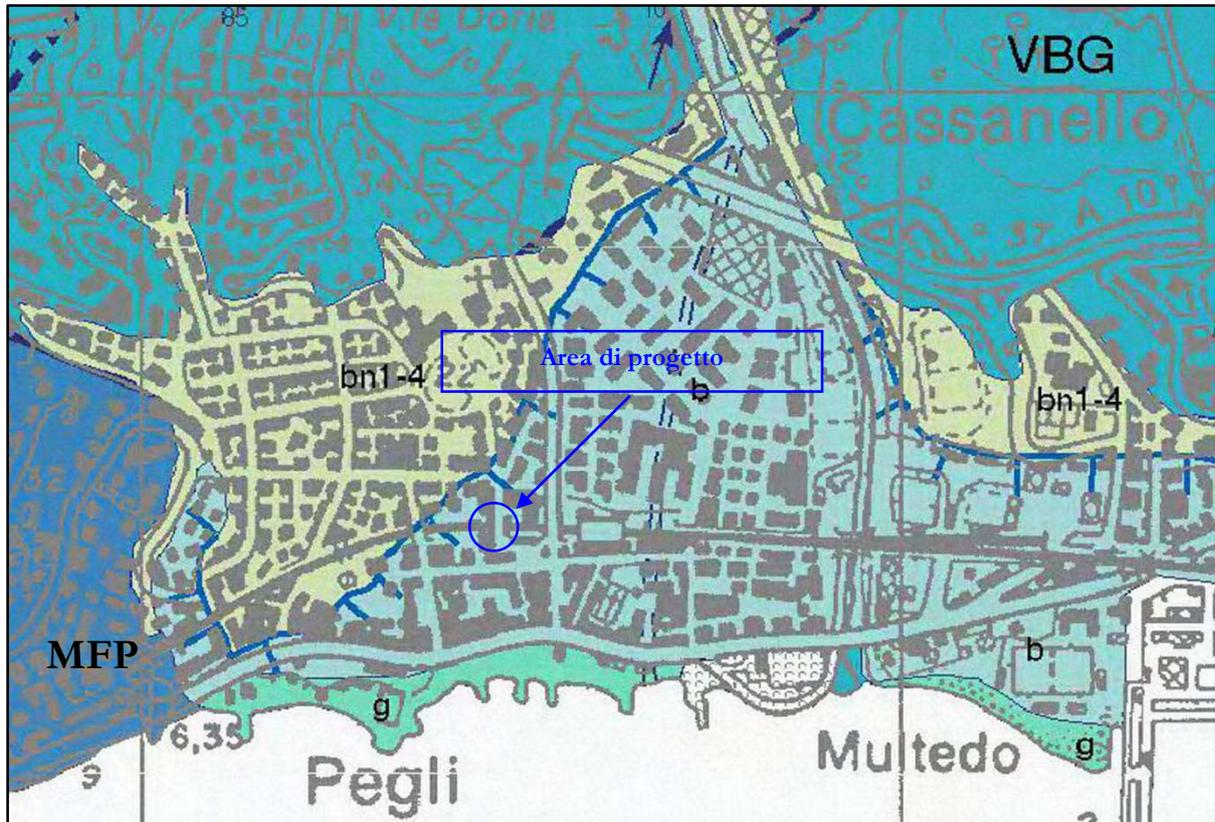


Fig.5: Stralcio ingrandito Foglio 213-230 “Genova” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000

	Depositi marini in evoluzione
	Depositi alluvionali in evoluzione
	Depositi alluvionali terrazzati
	Calcescisti della Val Branega
	Metagabbri del Bric Fagaggia
	Serpentiniti di San Carlo di Cese

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le unità quaternarie e pre-quaternarie affioranti nell'ambito di studio, descritte nel precedente capitolo, sono suddivisibili in gruppi idrogeologici, sulla base delle caratteristiche litologiche e del grado di permeabilità. In base a tali discriminanti, è possibile distinguere i seguenti gruppi di formazioni, ordinati per grado di permeabilità decrescente:

FORMAZIONI E TERRENI PERMEABILI PREVALENTEMENTE PER POROSITÀ - Appartengono a questo gruppo tutti i depositi quaternari delle formazioni Depositi alluvionali terrazzati (b_{n1-4}), Depositi alluvionali in evoluzione (b), Depositi marini in evoluzione (g), che presentano una permeabilità da alta a media per porosità

FORMAZIONI E TERRENI PERMEABILI PER FESSURAZIONE E FRATTURAZIONE - Appartengono a questo gruppo le formazioni, Serpentiniti di San Carlo di Cese (RLO), Metagabbri del Bric Fagaggia (MPF), Calcescisti della Val Branega (VGB), che presentano una permeabilità da media a alta per fessurazione/fratturazione.

L'assetto strutturale e tettonico delle varie unità descritto nel precedente capitolo vede la prevalenza di formazioni permeabili su cui si sviluppa un'idrografia di superficie, caratterizzata da un reticolo a media densità di drenaggio, tendenzialmente poco dendritico, con incisioni brevi e numerose. Le emergenze idriche sono limitate e scarsamente produttive, legate ad accumulo in strutture di blande sinformi o, più spesso, all'esistenza di sistemi di fratture subverticali dotate di una certa estensione e continuità.

Le piane fluvio-deltizie terminali rappresentano acquiferi, peraltro intensamente sfruttati e assai presumibilmente al limite della loro potenzialità. Le falde sono spesso di tipo multistrato, contenute nei livelli ghiaioso-ciottolosi e separate da strati impermeabili, o più spesso semipermeabili.

	<p><i>MICOS. S.p.A.</i> IMPRESA DI COSTRUZIONI Via TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	--	---

In corrispondenza dell'area di studio è segnalato, in affioramento il gruppo delle **FORMAZIONI E TERRENI PERMEABILI PREVALENTEMENTE PER POROSITÀ**, caratterizzato dall'alternanza di terreni con porosità variabile, da medio bassa ad alta. Il gruppo costituisce un acquifero freatico di tipo multistrato, con i livelli maggiormente produttivi in corrispondenza degli strati ghiaiosi e ciottolosi, il cui livello piezometrico è segnalato tra 2-3 m s.l.m..

5 INQUADRAMENTO SISMICO

Con l’emanazione dell’OPCM 3519/06 lo Stato ha definito i criteri nazionali che ciascuna Regione deve seguire per l’aggiornamento della classificazione sismica del proprio territorio. Questo strumento normativo, per la prima volta, ha portato a valutare la classificazione sismica del territorio secondo parametri sismologici svincolati dal solo criterio politico del limite amministrativo fin qui utilizzato.

In data 24/10/2008, con DGR. n.1308, la Giunta Regionale della Liguria, in ottemperanza all’OPCM 3519/06, ha approvato la “Riclassificazione sismica del territorio della Regione Liguria”, successivamente modificata, in data 17/03/2017 dal DGR. n.216 ed entrata in vigore il 19/07/2017. In base alla classificazione attualmente in vigore, il Comune di **Genova**, in cui ricade l’area del progetto (cfr. Fig. 6 - “7”), è inserito nella **zona sismica 3**.

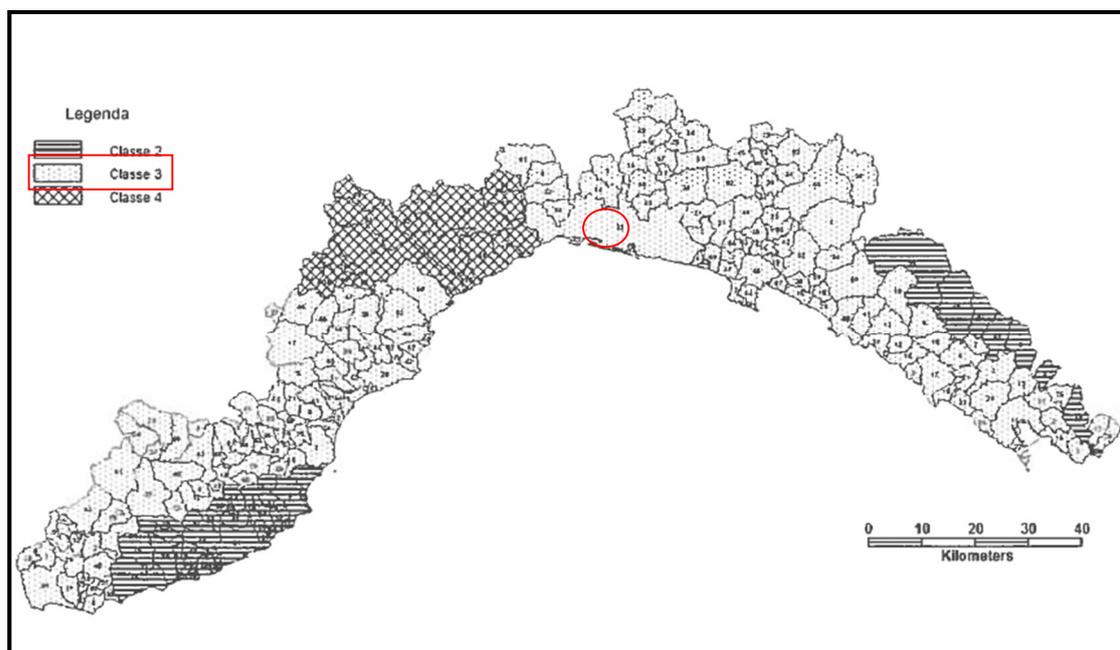


Fig.6: Classificazione sismica territorio del Comune di Genova-Regione Liguria suddiviso in unità urbanistiche

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>) indicano, per il Comune di Genova, come principali eventi sismici che hanno avuto un grande risentimento fino al 2011, quelli riportati nella tabella di seguito riportata con: I - Intensità sismica al sito

(MCS); Data - Anno mese giorno e orario; Ax Zona epicentrale; Np - numero di osservazioni macrosismiche del terremoto; Io - Intensità sismica epicentrale (MCS); Mw - Magnitudo momento.

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
3	1939 10 15 14:05	Garfagnana	62	6-7	5.08 ±0.16
3	1945 12 15 05:27	VARZI	12	6	5.05 ±0.34
4	1951 05 15 22:54	LODIGIANO	154	6-7	5.39 ±0.14
4-5	1963 07 19 05:45	Mar Ligure	463	6.02	±0.14
3	1971 07 15 01:33	Parmense	229	8	5.64 ±0.09
3-4	1975 11 16 13:04	BORGO VAL DI TARO	10	4.96	±0.29
3-4	1976 05 06 20:00	Friuli	770	9-10	6.46 ±0.09
3	1976 09 15 09:21	Friuli	54	5.98	±0.15
3	1979 02 09 14:44	CAPRIATE S. GERVASIO	73	6	4.85 ±0.13
3-4	1980 12 23 12:01	Piacentino	38	6-7	4.60 ±0.09
4	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7	5.06 ±0.09
NF	1984 04 29 05:02	GUBBIO/VALFABBRICA	709	7	5.65 ±0.09
3	1989 12 26 19:59	Mar Ligure	290	4.60	±0.22
4	1993 07 17 10:35	Finale Ligure	336	5	4.51 ±0.10
NF	1995 10 10 06:54	LUNIGIANA	341	7	4.85 ±0.09
3	1996 10 15 09:56	Correggio	135	7	5.41 ±0.09
2	2000 08 21 17:14	Monferrato	597	6	4.86 ±0.09
4-5	2003 04 11 09:26	S. Agata Fossili	78	6	4.85 ±0.09
4	2004 11 24 22:59	Lago di Garda	176	7-8	5.06 ±0.09
NF	2005 04 13 18:46	Valle del Trebbia	165	5	4.05 ±0.18
NF	2005 04 18 10:59	Valle del Trebbia	286	5	3.98 ±0.09

Tab. I: Sismicità storica del Comune di Genova

Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (cfr. Fig. 7 e 8), si osserva che l'accelerazione orizzontale massima del suolo, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi, è compresa per la zona d'esame nell'intervallo 0.050 ÷ 0.075.

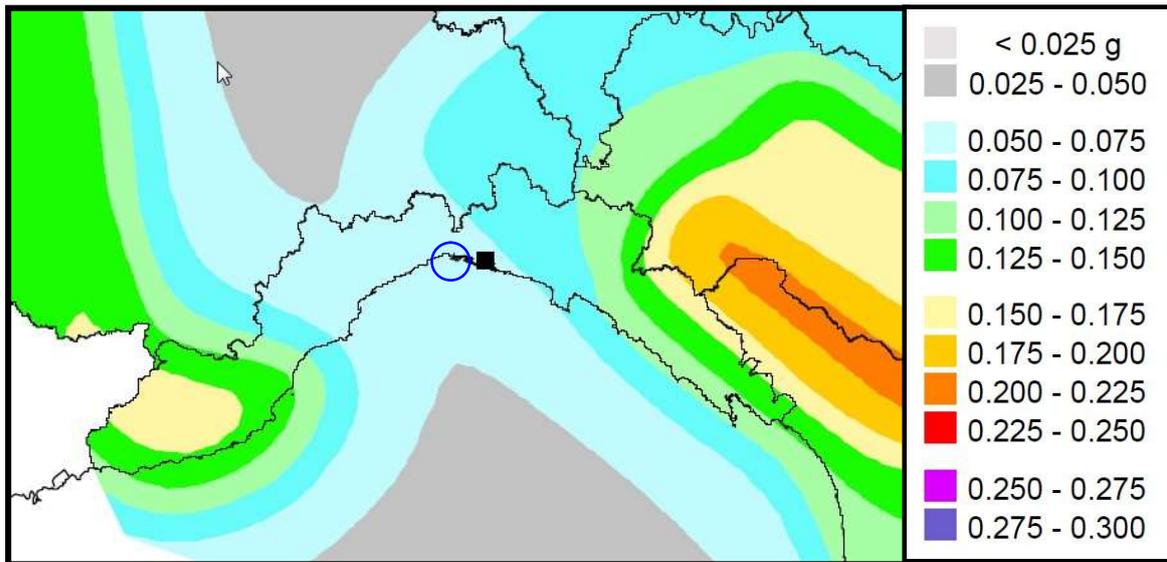


Fig.7: Carta dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

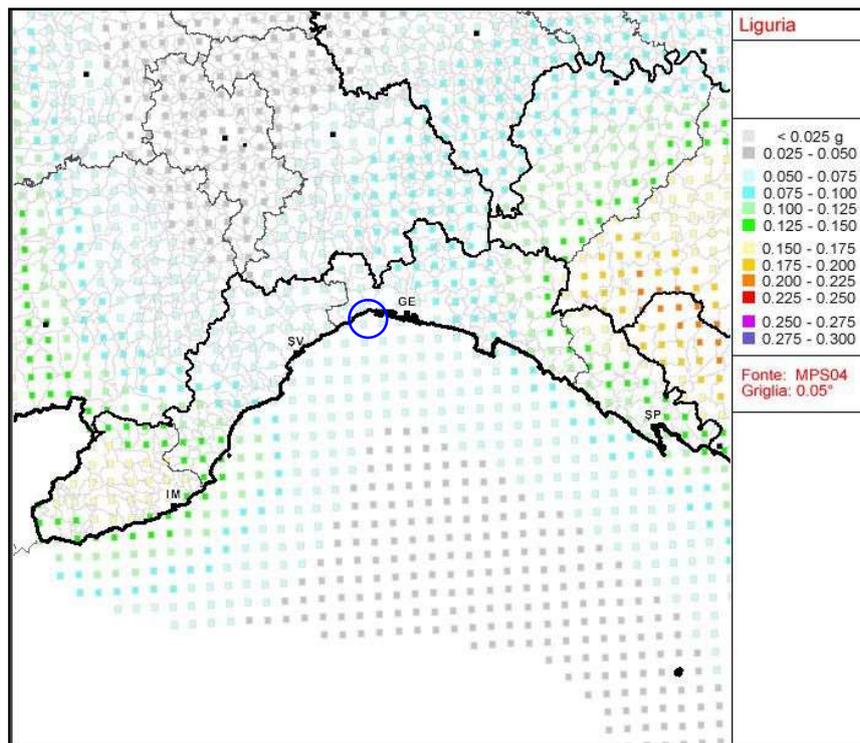


Fig.8: Carta dei valori di pericolosità sismica dettaglio Regione Liguria

6 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI

6.1 SONDAGGI STRATIGRAFICI

Per ricostruire la successione stratigrafica dei terreni sono stati eseguiti n. 2 sondaggi, spinti fino alla profondità massima di 30 m dal p.c., ubicati sul piano stradale del sovrappasso esistente dove è prevista la realizzazione del progetto: n.1 sondaggio (S1) in corrispondenza della spalla di valle (Sud) ad intercettarne la struttura del ponte per individuarne il piano di posa della fondazione della spalla; n.1 sondaggio (S2) a tergo della spalla di monte (Nord), per individuare la stratigrafia dei terreni superficiali retrostanti la struttura (cfr. Allegato 1 - Ubicazione delle indagini). La quota di esecuzione dei sondaggi è riferita al piano stradale situato a circa 12,5 m s.l.m., circa 5,9 m al di sopra del piano ferro dei binari.

I sondaggi sono stati eseguiti con una perforatrice idraulica Soil Impianti modello TR 900 CSO, attrezzata con aste e carotiere semplice da 101 mm di diametro esterno, con metodo di perforazione a rotazione a circolazione diretta di acqua. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche tecniche principali.

Perforatrice SI TR 900 CSO
Coppia max. di rotazione 900 kgm
Giri max. di rotazione 500 rpm
Corsa utile della rotary 3300 mm
Forza di spinta e di tiro 7500-10000 kg
Carico massimo argano 1200 kg
Coppia max. morse 4800 kgm

Tab. II: Caratteristiche tecniche perforatrice idraulica

I carotaggi prelevati sono stati conservati in apposite cassette catalogatrici, fotografati (cfr. Allegato 2 - Documentazione fotografica) e sottoposti ad analisi speditive in sito (valutazione della litologia, umidità, consistenza, plasticità, ecc.). Sui carotaggi prelevati, relativamente ai terreni coesivi (limi e argille), sono state eseguite delle prove di resistenza alla penetrazione (Pocket Penetration Test) con penetrometro tascabile modello GEOTOP, per la stima della consistenza.

Durante l'esecuzione delle perforazioni è stato eseguito, il rilievo del livello piezometrico all'interno dei fori di sondaggio, mediante freatimetro elettrico.

6.1.1 Prove S.P.T.

In sito, all'interno del foro di sondaggio, sono state eseguite n. **6** prove S.P.T. (Standar Penetration Test), a punta aperta e chiusa a secondo della litologia, per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni intercettati. L'attrezzatura usata presenta le seguenti caratteristiche:

SISTEMA D'INFISSIONE
Maglio a caduta libera da 63,5 Kg
Aste di perforazione ϕ int = 59,0 mm ϕ est = 67 mm; L = 150 cm; P = 12,7 kg per metro
Punta conica aperta/chiusa
Altezza di caduta libera del maglio = 76,2 cm costanti

Tab. III: Caratteristiche dell'attrezzatura utilizzata per le prove SPT (Standard Penetration Test)

Le prove SPT sono state seguite in conformità alle raccomandazioni AGI (1977), alle norme ASTM D1586/84, alle norme ISSMFE.

6.1.2 Installazione di tubazione per prova sismica Down-Hole

Le tubazioni necessarie all'esecuzione delle n.2 prove sismiche Down-Hole, sono state installate all'interno dei fori di sondaggio S1 e S2, alla profondità di 30 m dal p.c. Le pareti del foro sono state stabilizzate, con rivestimento da 152 mm di diametro esterno, inserito con metodo di perforazione a rotazione a circolazione diretta di acqua.

Le tubazioni installate nei fori sono costituite da tubi in PVC ciechi, di diametro interno 3 pollici (76,2 mm) e spessore 3 mm, in spezzoni da 3 m con giunzione a bicchiere, opportunamente sigillati.

L'intercapedine tra le tubazioni in PVC e il terreno, sono state cementate con una miscela antiritiro, costituita da acqua-cemento-bentonite in proporzione: 100, 30 e 5 parti in peso. Al fine di ottenere una perfetta cementazione di tutta la tubazione, per

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

garantire la corretta ricezione del segnale sismico, il getto della miscela è stato eseguito, mediante l'ausilio di cannette in PVC da ½ pollice inserite insieme alla tubazione, dal basso verso l'alto, sino alla comparsa della miscela in superficie, con pompa d'iniezione idraulica a bassa pressione (2 bar). Successivamente, è stato rimosso il rivestimento provvisorio, con progressivo rabbocco di miscela eseguito da testa foro, proseguito sino alla stabilizzazione del livello a piano campagna.

Al termine della cementazione è stata controllata la tenuta e la pulizia della tubazione, successivamente è stato installato un chiusino di protezione, dopo l'esecuzione della prova sismica Down-Hole, la protezione è rimossa e la tubazione cementata.

6.2 PROVE DI LABORATORIO

Durante il carotaggio sono stati prelevati: n. 2 campioni indisturbati di terreno, mediante campionatore a pareti sottili tipo Shelby. I campioni sono stati sottoposti a prove di laboratorio, per la caratterizzazione fisica e meccanica.

Le prove sono state effettuate presso il laboratorio geotecnico della Geoplanning s.r.l., autorizzato del Ministero Infrastrutture e Trasporti, con Decreto n.53582 del 01.07.2005 ai sensi del D.P.R. 246/1993, Circolare LL.PP. 349/1999, D.P.R. 380/2001.

Per individuare le principali caratteristiche fisiche sono state eseguite prove di (tra parentesi è riportata la normativa tecnica di riferimento per l'esecuzione della prova):

- vagliatura e sedimentazione, per individuare la granulometria dei terreni (A.G.I. 1994; C.N.R. B.U. VI N.7; A.S.T.M. D 422);
- determinazione del peso specifico naturale (γ_n) (C.N.R. B.U. XII N.63);
- determinazione del grado di umidità naturale media (W_n) (C.N.R. U.N.I. 10008; A.S.T.M. D 2216);
- determinazione dei limiti di Atterberg (C.N.R. U.N.I. 10014; A.S.T.M. D 4318);

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

- determinazione del peso di volume dei granuli (C.N.R. U.N.I. 10010; C.N.R. U.N.I. 10013; A.S.T.M. D 854; A.S.T.M. D 4718).

Per individuare le principali caratteristiche meccaniche sono state eseguite le seguenti prove:

- n.1 prova di Taglio diretto (TD) in condizioni drenate (lento), che fornisce i valori di coesione drenata (c') e angolo di attrito drenato (F') (A.G.I. 1994; A.S.T.M. D 3080; UNI CEN ISO/TS 17892-10);
- n.1 prova di Triassiale consolidata e drenata (CD), che fornisce i valori i valori di coesione drenata (c') e angolo di attrito drenato (F') (A.G.I. 1994; A.S.T.M. D 7181; UNI CEN ISO/TS 17892-9).

6.3 INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE

Le n. 2 prove sismiche con metodologia Down-Hole, sono state eseguite nei fori di sondaggio S1 e S2, in precedenza attrezzati con le tubazioni necessarie, fino alla profondità di 30 m dal p.c.

L'esecuzione di una prova Down-Hole, prevede una sorgente energizzante in superficie e dei sensori all'interno di un foro del sondaggio. I sensori che si utilizzano sono assemblati in modo da essere calati e ancorati a profondità crescenti; energizzando in superficie e misurando i tempi di arrivo del primo impulso ai geofoni, si ha la possibilità di determinare la velocità verticale dei litotipi incontrati durante la perforazione. Il fronte d'onda e il relativo raggio sismico, non determinano fenomeni di rifrazione per un angolo d'incidenza normale alle superfici di discontinuità elastica. Ciò consente di ottenere le velocità dell'onda diretta, senza le limitazioni della sismica a rifrazione, per la quale, è indispensabile che la velocità di propagazione aumenti con la profondità. Eventuali inversioni di velocità, all'interno dei terreni indagati, non costituiscono pertanto elemento d'incertezza nella fase interpretativa. In genere, è mantenuta una certa distanza tra la sorgente sismica e la boccaforo, tale accortezza,

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI Via TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

oltre alle esigenze logistiche, è necessaria al fine di evitare il propagarsi dell'onda lungo il materiale di condizionamento del foro stesso.

L'interpretazione dei dati avviene calcolando le velocità medie delle onde longitudinali e trasversali, tra il punto di energizzazione posto in superficie e il punto di registrazione posizionato di volta in volta a profondità crescente. Al fine di ottenere la migliore approssimazione dei dati acquisiti alle reali caratteristiche elastiche dei terreni, è eseguito il computo delle "velocità intervallari", che si determinano dividendo la distanza tra due posizioni geofoniche successive e il relativo di intervallo di tempo.

Per eseguire una prova Down-Hole occorrono:

- un sismografo multicanale in grado di registrare le forme d'onda in modo digitale e di registrarle su memoria di massa;
- geofono tridimensionale con 3 sensori con appropriata risposta in frequenza (10 Hz), direzionali e dotati di un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un trasduttore (geofono starter) posto vicino alla sorgente necessario per l'identificazione dell'istante di partenza della sollecitazione dinamica mediante massa battente;
- una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche.

Di seguito è riportata la strumentazione utilizzata per la prova Down-Hole, con le relative specifiche tecniche.

Sismografo digitale PASI mod. Gea24



Numero di canali: 24 can.+trigger (can. AUX) - 2 unità serializzabili per un tot. di 48 can.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Conversione Dati: Convertitore Analogico/Digitale Sigma-Delta 24 bit reali (compatibile con geofoni analogici a qualsiasi frequenza di risonanza)
Intervallo Campionamento: Acquisizioni “a pacchetto”: - fino a 125 microsec (8000sps) con 24 can.- fino a 31,25 microsec (32000sps) con 6 can. Acquisizione continua: - fino a 4000 microsec (250sps) con 24 can. - fino a 500 microsec (2000sps) con 3 can.
Lunghezza Acquisizione: 27500 campioni @ 24 can. (+aux) 174500 campioni @ 3 can. (+aux)
Numero di campioni illimitato per acquisizioni continue
Guadagno Preamp.: 0/52 dB, selezionabile via software
Stacking: Numero di stacking illimitato
Impedenza di ingresso: 2M Ω // 22nF
Rapporto S/N: 117db @1ksps
Distorsione: 0.007% @16kHz
Largh.Banda -3dB Largh.Banda +/- 0.1dB: 6.8kHz@32ksps - 0.21 kHz@1ksps
3.5 kHz@32ksps - 0.11 kHz@1ksps
Filtri: Passa Basso:125-200-500-1000Hz Passa Alto: 10-20-30-40-50-70-100-150-200-300-400Hz
Filtri “Notch”: 50-60Hz + armoniche
Trigger: Contatto normalmente chiuso, normalmente aperto (es. per uso con esplosivo), segnale analogico (geofono starter, starter piezoelettrico), trigger TTL. Sensibilità del trigger regolabile via software
Visualizzazione Tracce: Wiggle-trace (formato oscilloscopio) / area variabile
Noise-monitor: Tutti i canali + trigger
Canale AUX (ausiliario): 1x (per il trigger o qualsiasi altro segnale in ingresso)
Interfaccia comunicazione: 1x USB 2.0 per PC esterno (di fornitura Cliente)
Formato Dati: SEG2, SAF (altri formati su richiesta)
Alimentazione: 5VDC da USB, 0.25A
Temp.operativa/stoccaggio: -30°C to +80°C
Umidità: 80% umidità relativa, non condensante
Dimensioni: 24cm x19.5cm x11cm
Peso: 2 Kg

Geofono da foro tridimensionale con frequenza di 10 Hz



Componente verticale: n. 1
Componenti orizzontali: n. 2
Sfasamento delle componenti orizzontali: 90°
Bloccaggio: con clamping a pistone pneumatico
Corpo sonda: in acciaio inox di diametro 50 mm
Lunghezza: 440 mm

	<p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	---	--	---

Sorgente meccanica

Massa di battuta da 8 kg e relativo geofono starter che fa da trigger

Preventivamente all'esecuzione della prova, si verifica che il foro è completamente libero e si misura la profondità della tubazione.

La generazione delle onde longitudinali (P) è ottenuta, con un colpo verticale della massa battente su una piastra in alluminio, ubicata a distanza fissa dal foro (slot). La generazione delle onde trasversali (S), è ottenuta con un colpo sulla testa di un asse di legno, ubicata a distanza fissa dal foro (slot), posto trasversalmente al foro e opportunamente appoggiato al terreno in modo da garantire la perfetta aderenza. L'asse è colpito, alternativamente, su entrambe le facce, per distinguere, grazie alla doppia energizzazione (uguale direzione, verso opposto), l'inversione di fase delle onde trasversali sulla traccia del sismografo (picco positivo - picco negativo).

Una volta collegati al sismografo, il geofono tridimensionale da foro e il geofono starter, la prova è realizzata eseguendo le acquisizioni ogni metro, a partire da 1 metro sotto il piano di campagna, fino alla profondità di 30 m. Durante ogni acquisizione, sono eseguite le battute orizzontali (destre e sinistre) e la battuta verticale, con il geofono posizionato alla profondità prevista e ancorato alle pareti del foro con un sistema pneumatico, secondo lo schema riportato nella figura seguente.

L'acquisizione dati è effettuata per mezzo del software Pasi-Gea24 di produzione PASI e registrata su Hard-Disk.

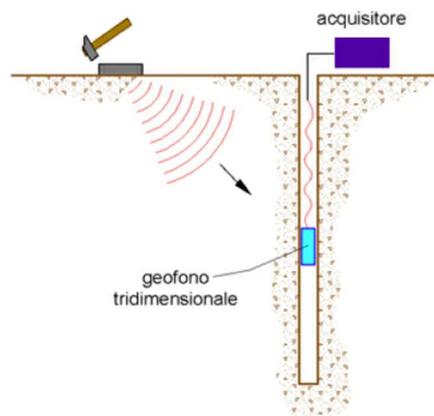


Fig.9: Schema Down-Hole

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

6.4 INDAGINE SISMICA HVSR

Per completare il modello sismico del sottosuolo, attraverso l'individuazione della profondità del substrato e la composizione della copertura, è stata eseguita n. 1 indagine sismica con metodologia HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), ubicata nell'area di progetto (cfr. Allegato 1 - Ubicazione delle indagini) sul piano campagna in prossimità del sondaggio S1, a una quota di 0 m rispetto stradale (circa 5,9 m rispetto al piano del ferro).

L'utilizzo del rapporto spettrale tra la componente orizzontale (H) e quella verticale (V), eseguito nel dominio delle frequenze, fu introdotto come strumento speditivo, per stimare l'incidenza delle condizioni locali sull'amplificazione dello scuotimento dovuto a un sisma. Il principio si basa sul fatto che misurando il rapporto H/V determinabile da microtremori, cioè oscillazioni del suolo indotte da una serie di fattori naturali o antropici, si stimano le frequenze che possono essere amplificate in caso di sisma (Nakamura, 1989, 1996, 2000).

Fenomeni naturali e attività antropiche, producono necessariamente onde che determinano un microtremore, il loro studio in relazione ai fenomeni che ne sono responsabili, risale già agli anni '50 (Gutenberg, 1958). Onde meccaniche/marine, venti, perturbazioni meteorologiche locali e regionali, microsismi tettonici e vulcanici e fattori antropici, immettono onde, sia di superficie che di volume (Koper et al. 2001), che caratterizzano il campo dei microtremori a diverse frequenze (Cessaro, 1994).

Le linee guida utilizzate per acquisire ed elaborare i dati delle analisi HVSR, fanno riferimento al progetto SESAME, e sono consultabili presso il seguente indirizzo (Guidelines for the Implementation of the H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations Measurements, Processing and Interpretation, http://sesame-fp5.obs.ujfgrenoble.fr/Delivrables/Del-D23_HV_User_Guidelines.pdf).

Il valore del rapporto tra la componente orizzontale e quella verticale dei microtremori (H/V), è direttamente correlato con la frequenza di risonanza, determinata dal passaggio tra due strati con una differenza significativa di impedenza

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

sismica. I due strati con differente impedenza sismica, sono rappresentati dal Bedrock sismico ($V_s > 800$ m/sec) e dalla sua copertura, la frequenza di risonanza (f_r) è legata allo spessore e alla velocità delle onde di taglio V_s della copertura, dalla seguente relazione.

$$f_r = V_{SH} / 4 H$$

in cui:

H = spessore della copertura al di sopra del Bedrock sismico;

V_{SH} = velocità media delle onde S nello spessore H.

L'indagine HVSR è in grado di fornire una stima affidabile delle principali frequenze di risonanza del/nel sottosuolo. Su tale base, se è disponibile una stima delle velocità delle onde elastiche in profondità, le frequenze di risonanza possono essere convertite in stratigrafia, ne risulta che il metodo HVSR può essere, in linea di principio, usato come strumento per lo studio stratigrafico.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

7 ELABORAZIONE E RISULTATI DELL'INDAGINE

7.1 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO

Nel presente paragrafo è riassunto il modello geologico del sottosuolo, emerso dall'analisi dei sondaggi effettuati, per il dettaglio si rimanda ai logs stratigrafici in allegato (cfr. Allegato 1 - Stratigrafie sondaggi). Nell'elaborazione è stato possibile suddividere i terreni intercettati, sulla base di caratteristiche litologiche e geotecniche simili, in tre livelli litologici la cui distribuzione nel sottosuolo dell'area di progetto è ricostruita nella sezione geologico-tecnica in allegato (cfr. Allegato 1 - Sezione geologico-tecnica). Dal punto di vista litostratigrafico, i livelli litologici n.1 e n.2 sono riconducibili alla formazione dei Depositi alluvionali in evoluzione, il livello litologico n.3 è riconducibile alla formazione delle Argille di Ortovero.

Di seguito è riportata la descrizione dei caratteri principali dei livelli litologici individuati, le profondità si riferiscono al piano stradale di esecuzione dei sondaggi, situato a 12,5 m s.l.m., circa 5,9 m sopra il piano del ferro dei binari. Al di sopra del substrato geologico, è presente uno livello di terreno di riporto (sottofondo stradale) costituito da blocchi e ghiaia in matrice sabbioso-limosa, dello spessore variabile tra 1,0 m e 2,1 m (cfr. Allegato 1 - Sezione geologico-tecnica).

- **Livello litologico n.1 da 1,0÷2,0 m a 9,9÷11,5 m** di profondità - Limo da con sabbia a sabbioso e argilloso, debolmente umido, da consistente a molto consistente, moderatamente plastico, di colore marrone. Nel sondaggio S1 è stata intercettata la spalla di valle del ponte, la cui fondazione si attesta all'interno di questo livello alla profondità di 7,0 m, la struttura è costituita da una muratura in blocchi di roccia di dimensione (max. 30-40 cm) e forma irregolare legati da malta sabbiosa moderatamente alterata, per uno spessore di 4,9 m.
- **Livello litologico n.2 da 9,9÷11,5 m a 13,6÷13,9 m** di profondità - Ghiaia e blocchi in scarsa matrice sabbioso-limosa, da umida a satura, incoerente, addensata, di colore marrone la matrice e grigio-verdastro i blocchi e la ghiaia.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

- **Livello litologico n.3 da 13,6÷13,9 m a 30,0 m** di profondità (fine sondaggi) - Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio.

Dal punto di vista idrogeologico, i livelli litologici individuati sono riconducibili: il livello litologico n.1 con permeabilità medio-bassa e il livello litologico n.2 con permeabilità medio-alta, al gruppo delle FORMAZIONI E TERRENI PERMEABILI PREVALENTEMENTE PER POROSITÀ; il livello litologico n.3 con permeabilità bassa al gruppo delle FORMAZIONI E TERRENI PREVALENTEMENTE IMPERMEABILI.

Durante l'esecuzione delle indagini è stata accertata una circolazione idrica, freatica, che interessa la base del livello litologico n.2, sostenuta dal livello litologico n.3, impermeabile. Il tetto è situato alla profondità di 12,2÷12,3 m dal p.c. (0,2÷0,3 m s.l.m. di quota), il livello piezometrico coincide con la profondità di intercettazione.

7.1.1 Prove geotecniche in sito - SPT

In questo capitolo sono riportati i risultati delle n. 6 prove S.P.T. e le elaborazioni effettuate per definire i valori dei parametri fisici e geotecnici dei terreni.

Il valore del numero di colpi registrato N_{SPT} , al fine di ottenere un valore riferibile alla prova SPT Standard caratterizzata da un energizzazione al 60% (N_{60}), è corretto con una serie di fattori definibili sulla base delle caratteristiche del foro e dell'attrezzatura utilizzata nella prova in analisi, secondo la seguente formula (Skempton 1986):

$$N_{60} = N_{SPT} * C_E * C_B * C_S * C_R * C_w$$

in cui:

C_E = correzione per rapporto di energia $E_R/60$; per la prova in esame il rendimento del sistema di battitura (E_R) è del 53 %, come proposto da Skempton (1986), per utilizzo di aste diametro 76 mm spessore 8 mm, fattore di correzione = 0,88.

C_B = correzione per il diametro del foro; per la prova in esame diametro foro 101 mm fattore correlazione = 1.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

C_S = correzione per tipo di campionatore; per la prova a punta aperta fattore di correzione = 1,0 - per la prova a punta chiusa fattore di correzione = 1,2.

C_R = correzione per lunghezza aste (L); per la prova in esame fattore di correzione: L(1-4 m) = 0,75; L(4-6 m) = 0,86; L(6-8 m) = 0,95; L(>10 m) = 1.

C_W = correzione per presenza falda; si applica solo quando presente la falda in terreni sabbiosi con $N_{SPT} > 15$, la correzione corrispondente secondo la formula di Terzaghi Peck (1948): $N_{(60)} = 15 + 0,5 * (N_{SPT} - 15)$.

Il valore di N_{60} ottenuto è normalizzato per la pressione litostatica efficace al fine di poter comparare prove eseguite a profondità diverse, secondo la seguente formula.

$N_{l(60)} = C_N * N_{60}$; nell'elaborazione effettuata, secondo la formula di Jamiolkowski (1985) $C_N = 1/(\sigma'_{v0})^{0,56}$

I parametri geotecnici e fisici dei terreni granulari sono definiti mediante le relazioni riportate di seguito.

Il peso specifico saturo e secco (γ_{sat} - γ_{dry}) è stimato tramite le tabelle di correlazione di Terzaghi & Peck (1948-1967).

La densità relativa è definita mediando i valori risultanti della relazione di correlazione di Gibbs e Holtz (1957): Dr (%) = $(N_{60}/\sigma + 0,7)^{1/2}$; nel caso di depositi ghiaiosi il valore di Dr (%) viene sovrastimato, nel caso di depositi limosi viene sottostimato, il metodo fornisce generalmente valori in eccesso nei primi metri di approfondimento della prova.

L'angolo di attrito efficace (Φ') è definito mediante le seguenti relazioni:

- correlazioni e formule di Hatanaka e Uchida (1996), $\Phi = (15 * N_{l(60)})^{1/2} + 20$ valide per sabbie e ghiaie.
- grafici e correlazioni di De Mello (1971) basati sulla seguente relazione: $\Phi' = 19 - 0,38 * \sigma + 8,73 * \log N_{l(60)}$ in cui σ è la pressione efficace in kg/cm²; valida per terreni prevalentemente limoso-sabbiosi.

I parametri geotecnici dei terreni coesivi sono definiti mediante le relazioni riportate di seguito.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Il peso specifico saturo (γ_{sat}) è stimato tramite le tabelle di correlazione di Terzaghi & Peck (1948-1967).

La coesione non drenata (c_u) è stimata mediando le seguenti relazioni:

- sulla base della correlazione di Sanglerat valide per argille da limose a sabbiose, definite dalle seguenti relazioni: $c_u=0,125* N_{l(60)}$ (argille a media-alta plasticità); $c_u=0,100* N_{l(60)}$ (argille limose); $c_u=0,067* N_{l(60)}$ (argille limo-sabbiose); con c_u in kg/cm^2
- sulla base dei grafici di correlazione di Terzaghi & Peck (1967) validi per argille di media plasticità e limo di bassa plasticità.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i parametri definiti dall'elaborazione delle prove SPT, per i terreni a comportamento granulare dei livelli litologici n.1 e n.2 (cfr. Tab. IV) e per terreni a comportamento coesivo dei livelli litologici n.1 e n.3 (cfr. Tab V). Le prove eseguite nel livello litologico n.1, caratterizzato sia da componente granulare che coesiva, sono state interpretate per entrambe le tipologie.

Livello litologico	Sondaggio/ Numero prova (n.n)	Prof. prova (m)	N_{SPT} (n)	$N_{l(60)}$ (n)	Peso specifico saturo γ_{sat} (kN/m^3)	Peso specifico secco γ_{dry} (kN/m^3)	Densità relativa (%)	Angolo di attrito ϕ Hatanaka e Uchida (°)	Angolo di attrito ϕ De Mello (°)
1	1.1	8,0	19	13	19,1	15,0	63	-	29,1
1	1.2	10,0	20	12	19,0	14,9	60	-	28,6
1	2.1	5,0	16	14	19,2	15,0	66	-	29,6
1	2.2	8,0	16	11	19,0	14,8	58	-	27,9
2	2.3	13,0	rif.	rif.	-	-	-	>48	-

Tab. IV: Parametri fisici e geotecnici dei livelli granulari da prove S.P.T.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Livello litologico	Sondaggio/ Numero prova (n.n)	Profondità prova (m)	N _{SPT} (n)	N _{I(60)} (n)	Peso specifico saturato γ_{sat} (kN/m ³)	Coesione non drenata cu Sanglarad (kPa)	Coesione non drenata cu Terzaghi & Peck (kPa)
1	1.1	8,0	19	13	19,0	-	47
1	1.2	10,0	20	12	18,8	-	44
1	2.1	5,0	16	14	19,1	-	51
1	2.2	8,0	16	11	18,7	-	40
3	3.2	16,0	43	22	20,0	145	-

Tab. V: Parametri fisici e geotecnici dei livelli coesivi da prove S.P.T.

Le correlazioni fra N_{SPT} e cu, generalmente, sottostimano il valore della coesione non drenata.

7.1.2 Prove geotecniche in situ - Pocket penetration test

Le prove di resistenza alla penetrazione (Pocket Penetration Test) eseguite sui carotaggi prelevati, relativamente ai terreni coesivi, hanno permesso di stimare, approssimativamente, il valore medio della coesione non drenata (**cu**), mediante le seguenti relazioni:

$$cu = 1/2 \div 1/3 R_{PP}$$

in cui:

R_{PP} = resistenza misurata nell'esecuzione del Pocket Penetration Test.

I risultati ottenuti sono riassunti nella tabella seguente, i valori si riferiscono alla media registrata nel sondaggio, nelle stratigrafie i valori di R_{PP} sono espressi in (Kg/cm²).

Sondaggio	Livello litologico n.1 Coesione non drenata da Pocket Penetration Test cu (kPa)	Livello litologico n.3 Coesione non drenata da Pocket Penetration Test cu (kPa)
S1	73 - 109	>200 - >300
S2	68 - 102	>200 - >300

Tab. VI: Valori medi di coesione non drenata (cu) da Pocket Penetration Test

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Laddove le prove sono eseguite su terreni coesivi con una frazione granulare (sabbie e limi grossolani) non trascurabile, la coesione non drenata (c_u) è stimata con maggiore precisione dal valore relativo a $1/3 R_{pp}$, mentre, se la frazione granulare è trascurabile, la coesione non drenata (c_u) è stimata con maggiore precisione dal valore relativo a $1/2 R_{pp}$.

7.2 PROVE DI LABORATORIO GEOTECNICO

I n. 2 campioni indisturbati, prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi stratigrafici, sono stati sottoposti alle prove di laboratorio, per la definizione delle caratteristiche fisiche e geotecniche. Nelle tabelle seguenti sono riassunti i valori dei parametri misurati; i dati completi sono riportati nei certificati di laboratorio (cfr. Allegato 3 - Certificati laboratorio geotecnico).

Campione	Profondità (m)	Livello litologico (n)	Descrizione	Perc. classi granul. (%)	Peso di volume dei grani γ_s (kN/m ³)	Peso di volume secco γ_{dry} (kN/m ³)	Peso di volume naturale γ_n (kN/m ³)	Caratteristiche di consistenza LL/LP/IP/IC/W _n
S1 - C1	9,5 - 10,0	1	Limo con sabbia argilloso	Ghiaia 8% Sabbia 37% Limo 39% Argilla 16%	27,14	16,75	20,68	41/25/ 16/>1/ 23,5%
S2 - C1	4,5 - 5,0	1	Limo con sabbia argilloso	Ghiaia 0% Sabbia 39% Limo 46% Argilla 15%	27,17	15,45	19,54	46/28/ 18/>1/ 26,5%

Tab. VII: Caratteristiche fisiche da analisi di laboratorio

L'analisi dei risultati di laboratorio, per ciò che riguarda le caratteristiche fisiche dei terreni, evidenzia che le classi granulometriche costituenti i campioni sono concordi con quelle definite nelle analisi di campagna e riportata nelle stratigrafie.

I limiti di Atterberg hanno permesso, nel diagramma di plasticità di Casagrande, di individuare che i campioni del Livello litologico n.1 ricadono nel campo dei limi inorganici di media compressibilità - limi organici in prossimità del limite con le argille inorganiche di media compressibilità (cfr. Fig. 10).

Per il livello litologico n.1, l'indice plastico $IP=16\div 18$ individua un terreno potenzialmente da poco a moderatamente plastico, l'indice di consistenza $I_c=>1$



individua un terreno sovraconsolidato, molto consistente, con comportamento semi solido.

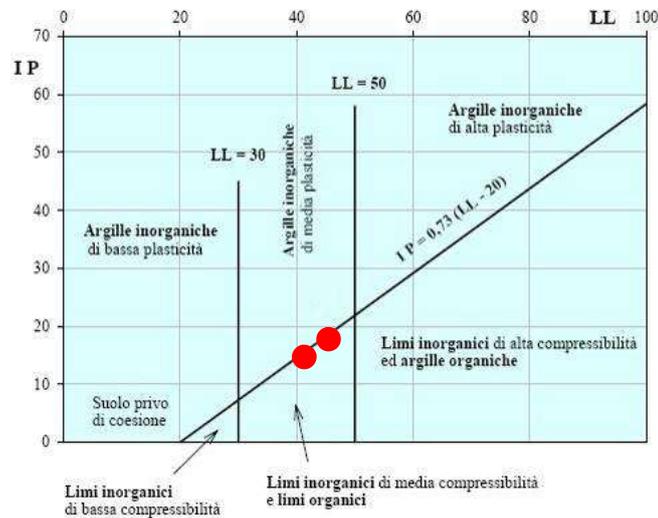


Fig.10: Diagramma di plasticità di Casagrande

Campione	Profondità (m)	Livello Litologico (n)	Prova taglio diretto (TD)		Prova triassiale consolidata drenata (TxCD)	
			c' (kPa)	Φ' (°)	c' (kPa)	Φ' (°)
S1 - C1	9,5 - 10,0	1	5	28	-	-
S2 - C1	4,5 - 5,0	1	-	-	16	28

Tab. VIII: Caratteristiche geotecniche da analisi di laboratorio

7.3 INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE

7.3.1 Introduzione

La liberazione istantanea di energia nel terreno genera un sistema di onde sismiche tra cui quelle di volume (body waves), distinte in onde di compressione o onde prime e in onde di taglio o onde seconde. Nel complesso, le onde sismiche creano sollecitazioni e di conseguenza deformazioni nel mezzo attraversato, che generalmente ricadono nel campo elastico del diagramma sforzi/deformazioni.

Le onde di compressione sono deformazioni che si propagano in linea retta, con un'alternanza continua di compressioni e dilatazioni della materia lungo il percorso di

propagazione, le onde di taglio diversamente dalle prime sono deformazioni che si propagano nella stessa direzione delle precedenti, ma con un'oscillazione delle particelle ortogonale alla direzione di propagazione della perturbazione.

La velocità di propagazione delle onde sismiche dipende dalle costanti elastiche e dalla densità del mezzo attraversato, pertanto risulterà variabile in funzione delle caratteristiche geomeccaniche e fisiche del terreno interessato.

In uno stesso tipo di materiale si propagano più velocemente le onde di compressione (onde prime) rispetto alle onde di taglio (onde seconde).

I valori di velocità di propagazione delle onde longitudinali e trasversali tra terreni e rocce variano notevolmente anche in funzione dello stato fisico e meccanico dei mezzi; nella tabella seguente è schematicamente riportato l'intervallo dei valori comunemente rilevati in terreni e rocce oltreché acqua e aria.

MATERIALE	V _p (m/s)	V _s (m/s)
Acqua	1480 - 1520	-
Terreni sciolti	200 - 2000	100 - 600
Rocce	2000 - 5000	500 - 3000
Aria	344	-

Tab. IX: Valori di riferimento V_p e V_s di alcuni materiali

Uno degli obiettivi principali delle indagini geofisiche in foro è quello di ricavare i parametri elasto-meccanici, dinamici, utili a caratterizzare i terreni quali: il coefficiente di Poisson (ν), il Modulo di Young (E) ed il modulo di Taglio (G) Modulo di compressibilità volumetrica o di Bulk (E_v). Tali parametri si ricavano a partire dalle velocità delle onde longitudinali (P) e trasversali (S) misurate durante le acquisizioni e attraverso l'utilizzo di complesse formule matematiche.

La propagazione delle onde sismiche provoca tensioni e deformazioni di modestissima entità nei terreni e nelle rocce; per questo possono essere considerate, in prima approssimazione, materiali omogenei isotropi ed elastici ai quali è applicabile quindi la legge di Hooke (proporzionalità tra lo sforzo applicato (σ) e la deformazione prodotta (ϵ):

$$\sigma = \epsilon \cdot E$$

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

La costante E , definita come rapporto tra sollecitazione e conseguente deformazione longitudinale, rappresenta il modulo elastico longitudinale (o di Young) del materiale, ha le dimensioni di una pressione ed è molto variabile.

Il modulo di elasticità tangenziale o di taglio (rigidità) G ha le dimensioni di una pressione ed è definito come il rapporto tra la sollecitazione ortogonale (trasversale o di taglio) e la deformazione.

Il Coefficiente di Poisson (ν) è il rapporto tra le velocità delle onde di compressione e quelle di taglio e ha valori compresi da 0 a 0,5. rappresentato da un numero adimensionale, è senza dubbio il parametro che consente la più rapida valutazione della qualità meccanica dei litotipi investigati: a parità di litologia un aumento o una diminuzione del modulo “ ν ” indica rispettivamente un peggioramento o un miglioramento delle qualità geomeccaniche. Tra i fattori che influenzano la velocità di propagazione delle onde longitudinali e trasversali, e quindi il valore del coefficiente di Poisson, vanno ricordati, la fratturazione, la presenza di fluidi, la porosità, la facies mineralogica e petrografica, il carico litostatico e l'età geologica.

Si sottolinea che in campo dinamico si parla di modulo elastico dinamico (e non statico), ricavandosi tale modulo da prove dinamiche (o sismiche) e che i parametri ricavati hanno in genere valori superiori a quelli ottenuti da prove statiche di laboratorio, proprio per il diverso campo di sollecitazione applicata e la diversa deformazione raggiunta.

7.3.2 Elaborazioni dati

I sismogrammi acquisiti e registrati su hard-disk sono analizzati per l'acquisizione dei tempi di arrivo delle onde longitudinali (P) e trasversali (S). I tempi dell'onda P e S sono “normalizzati” rispetto alla verticale del foro mediante calcoli trigonometrici che tengono conto della distanza del punto di energizzazione rispetto alla quota del geofono nel foro di sondaggio. I risultati sono inseriti nel prossimo paragrafo.

La definizione dell'andamento delle velocità delle onde P ed S sono ottenuti mediante l'elaborazione effettuata con software dedicato "Geostru – DownHole".

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI Via TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Determinato l'andamento delle velocità delle onde P e S, e definiti graficamente i sismostrati, sono determinati i relativi parametri elastici mediante le relazioni di seguito riportate:

$$\text{coefficiente di Poisson medio: } \nu = 0,5 * [(V_p/V_s)^2 - 2] / [(V_p/V_s)^2 - 1]$$

$$\text{modulo elastico (Young) medio: } \mathbf{E} = \rho V_p^2 [(1 + \nu)(1 - 2\nu)] / (1 - \nu) = 2 \rho V_s^2 (1 + \nu)$$

$$\text{modulo elastico tangenziale (taglio) medio: } \mathbf{G} = \rho V_s^2$$

$$\text{modulo di compressibilità volumetrica (di Bulk) medio: } \mathbf{E}_v = \rho (V_p^2 - 4/3 V_s^2)$$

I risultati dell'elaborazione sono riportati nel prossimo paragrafo, il modello sismico individuato sarà utilizzato per la determinazione diretta della DH-Vs₃₀ relativa al piano di esecuzione dell'indagine. La restituzione grafica dei risultati costituita dall'andamento dei parametri in funzione della profondità, è riportata in allegato. (cfr. Allegati 4 - Elaborati grafici indagine Down-Hole)

7.3.3 Risultati indagine Down-Hole

Nelle figure seguenti sono riportati i sismogrammi acquisiti per la definizione dei tempi di arrivo delle onde P e delle onde S, relativi alle prove DH-S1 e DH-S2.

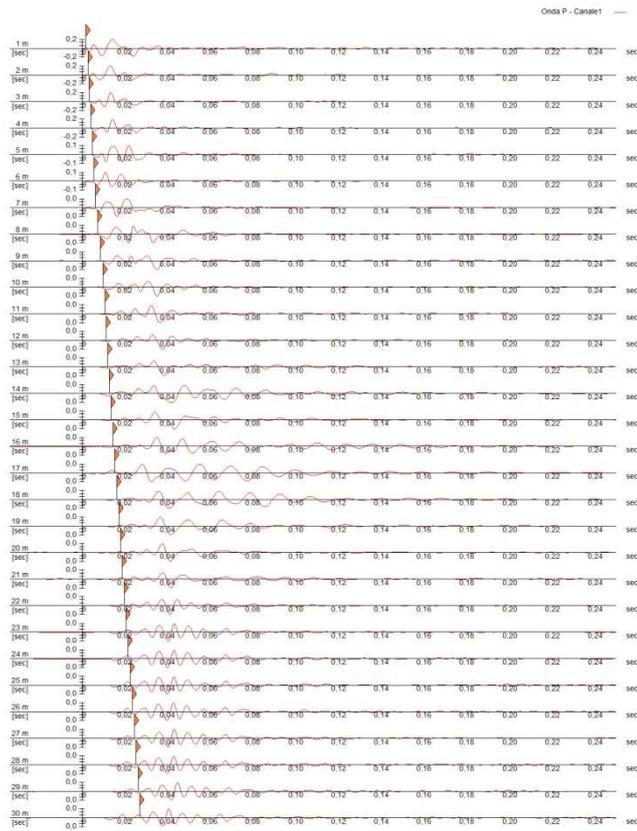


Fig.11: Sismogrammi onde P _ DH-S1

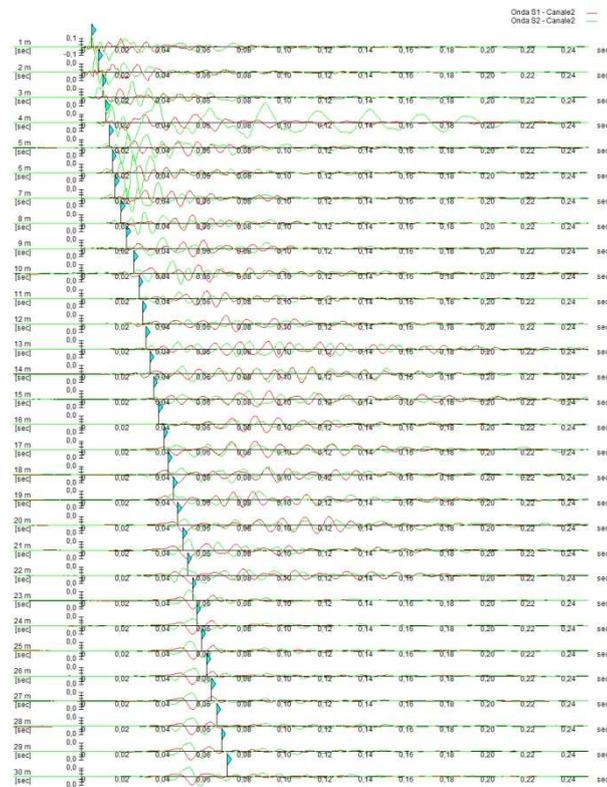


Fig.12: Sismogrammi onde S _ DH-S1

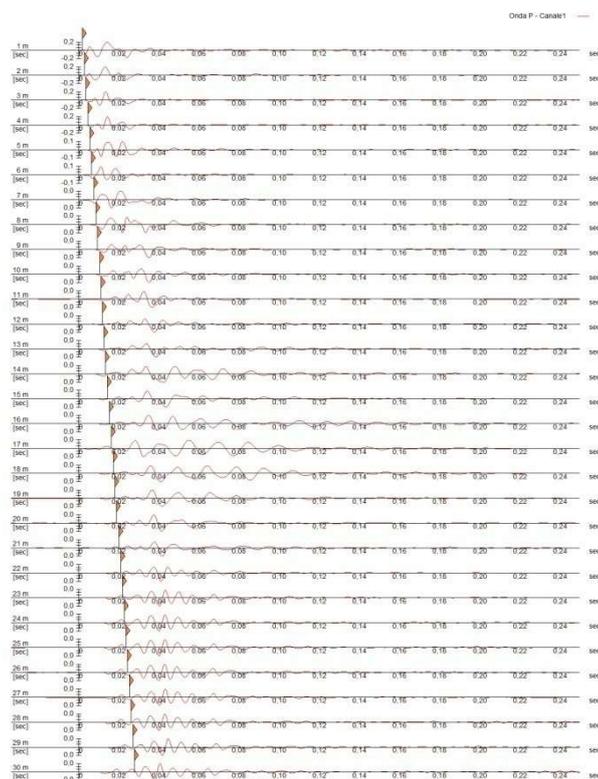


Fig.13: Sismogrammi onde P _ DH-S2

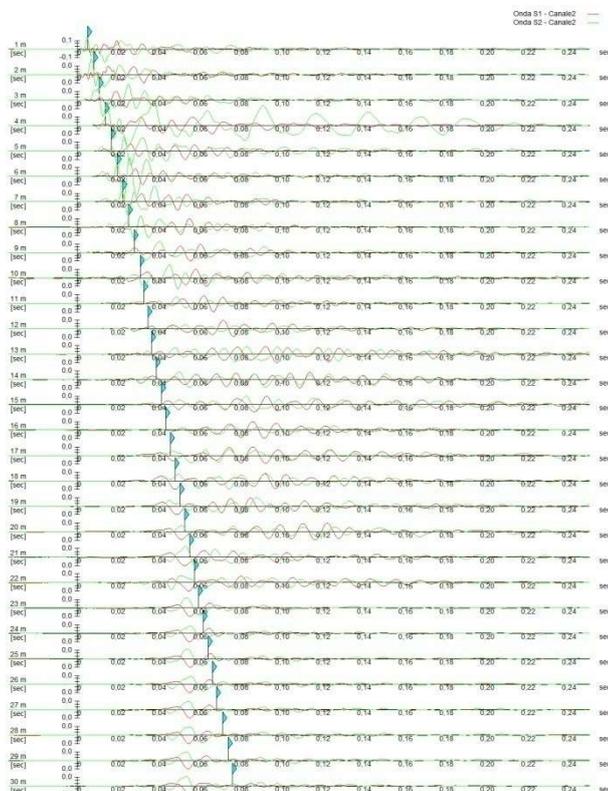


Fig.14: Sismogrammi onde S _ DH-S2

 MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA	R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE	Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019
--	---	--

Nelle seguenti tabelle sono riportati i risultati dei tempi di arrivo delle onde P e onde S, relativi alle prove DH-S1 e DH-S2, individuati in base ai sismogrammi acquisiti, la distanza della sorgente di energizzazione è di 1,0 m per entrambe le prove.

Registrazione Nr.	Profondità (m)	Distanza sorgente (m)	Tempi di arrivo P (msec)	Tempi di arrivo P corretti (msec)	Tempi di arrivo S (msec)	Tempi di arrivo S corretti (msec)
1	1	1,4142	1,8	1,2728	5,1	3,6062
2	2	2,2361	2,8	2,5044	8,4	7,5132
3	3	3,1623	3,4	3,2255	10,3	9,7714
4	4	4,1231	4,1	3,9776	11,9	11,5447
5	5	5,0990	4,9	4,8048	13,7	13,4340
6	6	6,0828	5,6	5,5238	15,1	14,8946
7	7	7,0711	6,3	6,2367	16,4	16,2352
8	8	8,0623	7,3	7,2436	19,4	19,2502
9	9	9,0554	8,6	8,5474	22,1	21,9648
10	10	10,0499	9,7	9,6519	25,6	25,4730
11	11	11,0454	10,7	10,6561	28,2	28,0842
12	12	12,0416	11,4	11,3606	30	29,8964
13	13	13,0384	12,1	12,0644	31,7	31,6066
14	14	14,0357	12,8	12,7675	33,6	33,5146
15	15	15,0333	13,5	13,4701	35,4	35,3216
16	16	16,0312	14,5	14,4718	38	37,9260
17	17	17,0294	15,4	15,3734	40,5	40,4301
18	18	18,0278	16,2	16,1751	42,6	42,5344
19	19	19,0263	17,2	17,1762	45,1	45,0377
20	20	20,0250	18	17,9775	47,3	47,2410
21	21	21,0238	18,8	18,7787	49,9	49,8435
22	22	22,0227	19,7	19,6797	52,2	52,1462
23	23	23,0217	20,6	20,5806	54,6	54,5485
24	24	24,0208	21,6	21,5813	56,7	56,6508
25	25	25,0200	22,6	22,5819	59,1	59,0528
26	26	26,0192	23,5	23,4826	61,6	61,5545
27	27	27,0185	24,5	24,4832	64	63,9562
28	28	28,0179	25,4	25,3838	66,5	66,4576
29	29	29,0172	26,3	26,2844	68,9	68,8591
30	30	30,0167	27,1	27,0850	71,7	71,6602

Tab. X: Dati sperimentali tempi di arrivo onde P onde S_ DH-S1

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

Registrazione Nr.	Profondità (m)	Distanza sorgente (m)	Tempi di arrivo P (msec)	Tempi di arrivo P corretti (msec)	Tempi di arrivo S (msec)	Tempi di arrivo S corretti (msec)
1	1	1,4142	1,8	1,2728	5	3,5355
2	2	2,2361	2,8	2,5044	8	7,1554
3	3	3,1623	3,7	3,5101	10,8	10,2458
4	4	4,1231	4,6	4,4627	13,7	13,2910
5	5	5,0990	5,6	5,4913	16,5	16,1796
6	6	6,0828	6,4	6,3129	19,4	19,1360
7	7	7,0711	7,5	7,4246	22,1	21,8779
8	8	8,0623	8,5	8,4344	24,9	24,7077
9	9	9,0554	9,3	9,2431	27,7	27,5306
10	10	10,0499	10,5	10,4479	30,7	30,5476
11	11	11,0454	11,2	11,1540	32,4	32,2669
12	12	12,0416	11,9	11,8589	34,3	34,1815
13	13	13,0384	12,6	12,5629	36,1	35,9937
14	14	14,0357	13,4	13,3660	38,3	38,2027
15	15	15,0333	14,2	14,1686	41	40,9092
16	16	16,0312	15,2	15,1704	43,2	43,1159
17	17	17,0294	16,2	16,1720	45,4	45,3217
18	18	18,0278	17,2	17,1735	47,7	47,6266
19	19	19,0263	18	17,9751	50	49,9309
20	20	20,0250	18,9	18,8764	52,3	52,2348
21	21	21,0238	20	19,9774	54,8	54,7380
22	22	22,0227	21	20,9783	57,1	57,0411
23	23	23,0217	21,9	21,8793	59	58,9443
24	24	24,0208	22,7	22,6803	61,4	61,3468
25	25	25,0200	23,5	23,4812	63,8	63,7490
26	26	26,0192	24,4	24,3820	65,9	65,8513
27	27	27,0185	25,2	25,1827	67,8	67,7536
28	28	28,0179	26,1	26,0834	70,8	70,7549
29	29	29,0172	27	26,9840	73,5	73,4563
30	30	30,0167	27,9	27,8845	75,6	75,5580

Tab. XI: Dati sperimentali tempi di arrivo onde P onde S_ DH-S2

Sulla base dei tempi di arrivo, corretti in funzione della distanza dalla sorgente, si determina, per ogni punto di lettura, il valore puntuale delle velocità V_p e V_s , in funzione dei quali si ricavano i parametri dinamici puntuali.

I risultati ottenuti dall'analisi, delle prove DH-S1 e DH-S2, sono riportati nelle seguenti tabelle.

 MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA	R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE	Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019
--	---	--

Profondità (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	γ medio (kN/m ³)	ν	E (MPa)	G (MPa)	Ev (MPa)
1	785,67	277,30	22,35	0,4289	500,83	175,25	1173,15
2	811,95	255,95	20,64	0,4448	398,42	137,88	1203,71
3	1386,77	442,83	21,89	0,4432	1263,44	437,72	3709,10
4	1329,61	563,92	22,31	0,3903	2011,65	723,46	3057,25
5	1208,90	529,30	21,95	0,3814	1732,47	627,07	2435,01
6	1390,82	684,65	22,52	0,3401	2885,05	1076,43	3006,88
7	1402,72	745,93	22,64	0,3029	3347,28	1284,55	2829,79
8	993,15	331,68	19,99	0,4372	644,58	224,25	1711,58
9	766,99	368,38	20,28	0,3501	757,76	280,63	842,36
10	905,39	285,05	19,23	0,445	460,46	159,33	1394,98
11	995,82	382,97	20,26	0,4132	856,40	303,00	1644,71
12	1419,45	551,82	21,44	0,411	1878,69	665,73	3517,34
13	1420,86	584,73	21,56	0,3981	2101,88	751,69	3436,19
14	1422,27	524,11	21,17	0,4214	1685,75	592,99	3576,16
15	1423,28	553,40	21,30	0,4109	1877,01	665,18	3512,97
16	998,30	383,97	19,99	0,4132	849,42	300,53	1630,78
17	1109,14	399,34	20,09	0,4255	931,42	326,70	2084,59
18	1247,35	475,22	20,67	0,4151	1347,18	476,00	2644,75
19	998,90	399,47	20,01	0,4048	914,83	325,61	1601,82
20	1247,97	453,86	20,44	0,4238	1222,59	429,34	2673,69
21	1248,13	384,25	19,80	0,4476	863,09	298,11	2747,84
22	1109,88	434,27	20,22	0,4096	1096,25	388,85	2021,41
23	1110,00	416,27	20,03	0,4182	1003,86	353,92	2044,66
24	999,30	475,67	20,49	0,3535	1279,73	472,75	1456,14
25	999,40	416,32	19,98	0,395	985,23	353,13	1564,12
26	1110,25	399,73	19,80	0,4255	919,76	322,61	2058,63
27	999,40	416,37	19,93	0,395	983,00	352,33	1560,09
28	1110,37	399,78	19,75	0,4255	917,68	321,88	2053,86
29	1110,37	416,41	19,88	0,4182	997,02	351,51	2030,69
30	1249,07	357,00	19,28	0,4555	729,41	250,57	2733,24

Tab. XII: Tabella parametri puntuali_ DH-S1

 MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA	R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE	Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019
--	--	--

Profondità (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	γ medio (kN/m ³)	ν	E (MPa)	G (MPa)	Ev (MPa)
1	785,67	282,85	22,40	0,4255	520,99	182,74	1166,31
2	811,95	276,25	20,90	0,4345	466,61	162,64	1188,17
3	994,33	323,58	20,89	0,4408	642,71	223,04	1808,71
4	1049,76	328,39	20,62	0,4458	655,67	226,75	2014,78
5	972,20	346,19	20,58	0,4274	718,01	251,51	1648,17
6	1217,14	338,25	20,32	0,4582	691,39	237,07	2753,52
7	899,52	364,71	20,45	0,4016	777,55	277,38	1317,47
8	990,30	353,38	20,23	0,427	735,22	257,61	1679,58
9	1236,55	354,25	20,14	0,4553	750,15	257,73	2796,60
10	830,01	331,46	19,80	0,4051	623,36	221,82	1095,19
11	1416,23	581,63	21,66	0,3986	2090,04	747,19	3433,76
12	1418,64	522,30	21,26	0,4216	1681,47	591,40	3574,48
13	1420,46	551,82	21,38	0,4111	1873,57	663,87	3513,75
14	1245,17	452,69	20,67	0,4238	1229,99	431,94	2692,05
15	1245,95	369,48	19,89	0,4518	803,95	276,88	2779,41
16	998,20	453,17	20,58	0,3702	1181,03	430,97	1516,40
17	998,40	453,35	20,54	0,3701	1179,57	430,47	1513,84
18	998,50	433,86	20,35	0,3836	1080,90	390,61	1548,09
19	1247,51	433,97	20,31	0,4312	1116,45	390,04	2703,07
20	1109,51	434,05	20,28	0,4097	1098,47	389,61	2026,24
21	908,27	399,49	19,94	0,3801	895,68	324,50	1244,72
22	999,10	434,20	20,22	0,3836	1075,67	388,72	1539,86
23	1109,88	525,43	20,86	0,3556	1592,15	587,25	1837,27
24	1248,44	416,23	20,00	0,4375	1015,82	353,33	2707,56
25	1248,60	416,29	19,98	0,4375	1015,08	353,07	2705,53
26	1110,12	475,67	20,43	0,3876	1308,15	471,37	1938,88
27	1248,91	525,68	20,76	0,3923	1628,96	584,99	2521,95
28	1110,25	333,19	19,05	0,4505	625,60	215,65	2106,97
29	1110,37	370,18	19,44	0,4375	780,97	271,64	2081,86
30	1110,49	475,81	20,35	0,3876	1303,79	469,80	1932,62

Tab. XIII: Tabella parametri puntuali_ DH-S2

dove: **Vp**= Velocità onde P, **Vs**= Velocità onde S, γ = Peso di volume, ν = Coefficiente di Poisson, **E**= Modulo di Young, **G**= Modulo di deformazione al taglio, **Ev** = Modulo di compressibilità volumetrica

Mediante i tempi di arrivo, corretti in funzione della profondità, si realizza il grafico delle dromocrone ($t_{corr} - z$), delle onde P e delle onde S, sul quale si individuano i sismostrati, mediante i segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali e la corrispondenza con gli strati omogenei di terreno individuati nella stratigrafia del sondaggio. Nelle figure seguenti, relativamente alle prove DH-S1 e DH-S2, sono riportate: il grafico delle dromocrone delle onde P e delle onde S; la suddivisione in

sismostrati individuata; la correlazione dei sismostrati individuati con la rappresentazione schematica della stratigrafia sismica del sondaggio.

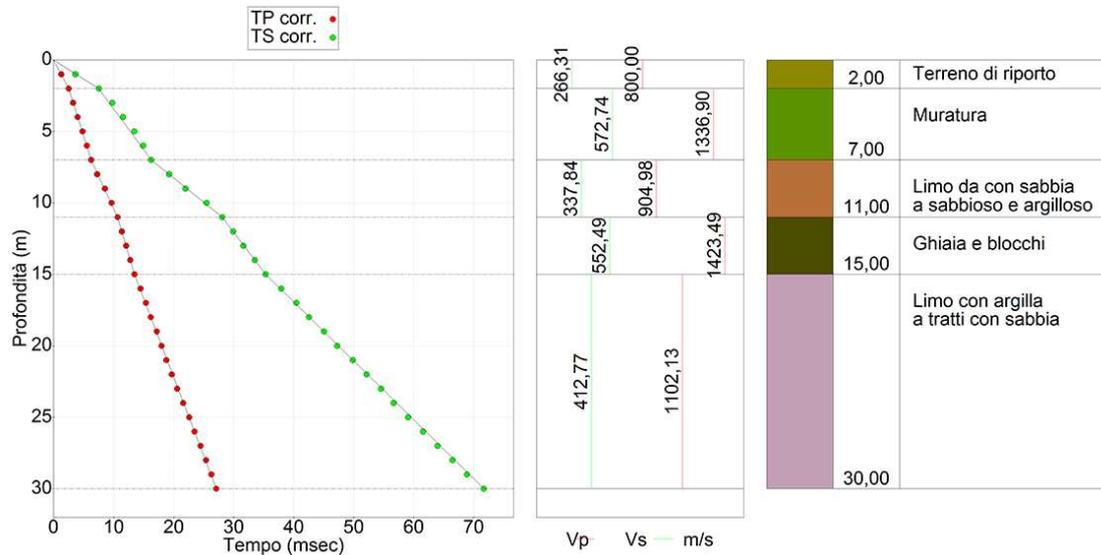


Fig.15: Correlazione dromocrone-sismostrati-stratigrafia sondaggio_DH-S1

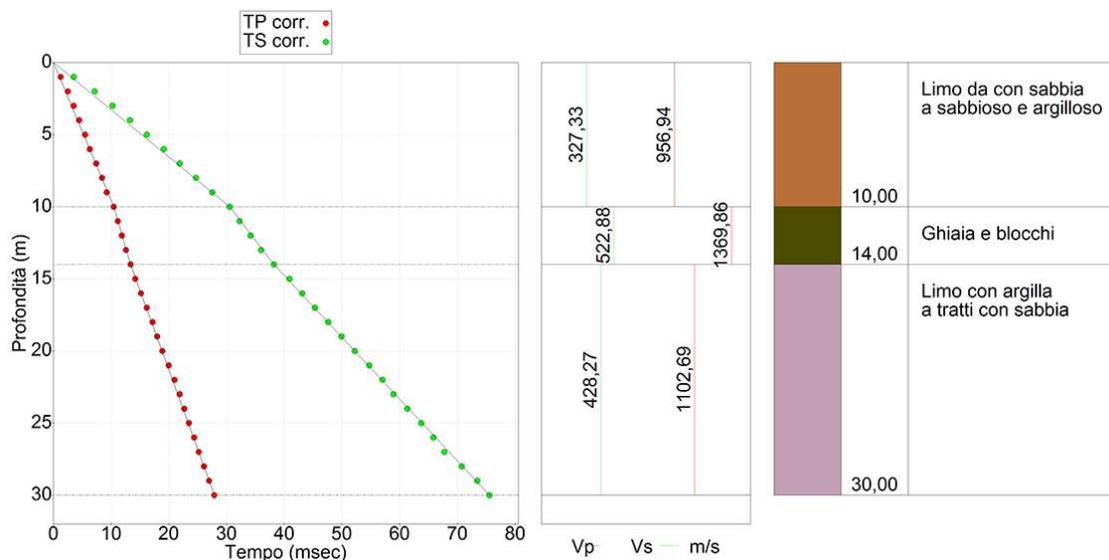


Fig.16: Correlazione dromocrone-sismostrati-stratigrafia sondaggio_DH-S2

Dall'elaborazione effettuata, nella prova DH-S1 si individuano n.5 sismostrati e nella prova DH-S2 si individuano n.3 sismostrati, per i quali sono stati definiti, la profondità della base, lo spessore, la V_P e la V_S medie, riportati nelle seguenti tabelle.

 MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA	R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE	Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019
--	--	--

Sismostrato	Profondità base da p.c. (m)	Spessore (m)	V _P media (m/s)	V _S media (m/s)
1	2	2	800	266,31
2	7	5	1336,9	572,74
3	11	4	904,98	337,84
4	15	4	1423,49	552,49
5	30	15	1102,13	412,77

Tab. XIV: Sismostrati individuati dall'indagine DH-S1

Sismostrato	Profondità base da p.c. (m)	Spessore (m)	V _P media (m/s)	V _S media (m/s)
1	10	10	956,94	327,33
2	14	4	1369,86	522,88
3	30	16	1095,14	428,27

Tab. XV: Sismostrati individuati dall'indagine DH-S2

Sulla base dei valori di V_p e V_s, sono stati determinati i parametri dinamici medi, dei sismostrati individuali relativi alle prove DH-S1 e DH-S2, riportati nelle seguenti tabelle.

Sismostrato	V _p medio (m/s)	V _s medio (m/s)	γ medio (kN/m ³)	ν medio	E medio (MPa)	G medio (MPa)	E _v medio (MPa)
1	800	266,31	20,45	0,44	425,18	147,87	1137,2
2	1336,9	572,74	22,1	0,39	2051,33	739,16	3041,85
3	904,98	337,84	20,6	0,42	680,32	239,71	1400,47
4	1423,49	552,49	22,15	0,41	1946,29	689,53	3658
5	1102,13	412,77	20,27	0,42	999,18	352,22	2041,47

Tab. XVI: Parametri dinamici dei sismostrati individuati_ DH-S1

Sismostrato	V _p medio (m/s)	V _s medio (m/s)	γ medio (kN/m ³)	ν medio	E medio (MPa)	G medio (MPa)	E _v medio (MPa)
1	956,94	327,33	19,72	0,43	617,68	215,41	1553,78
2	1369,86	522,88	22	0,41	1735,11	613,23	3391,37
3	1095,14	428,27	20,36	0,41	1073,69	380,81	1982,4

Tab. XVII: Parametri dinamici dei sismostrati individuati_ DH-S2

dove: V_p= Velocità onde P, V_s= Velocità onde S, γ = Peso di volume, ν = Coefficiente di Poisson, E= Modulo di Young, G= Modulo di deformazione al taglio, E_v = Modulo di compressibilità volumetrica

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

L'andamento delle velocità V_p e V_s e dei parametri elastici, relativi alle prove DH-S1 e DH-S2, in funzione della profondità, nei valori medi e nei valori puntuali, sono riportati nei grafici allegati alla relazione (cfr. Allegato 4 - Elaborazione grafica indagine Down-Hole).

Il modello sismico individuato è correlabile al modello geologico definito in precedenza, secondo il seguente schema: sismostrato n. 1 DHS1 - Terreno di riporto; sismostrato n. 2 DHS1 - muratura della spalla; sismostrato n. 3 DHS1 e sismostrato n. 1 DHS2 - livello litologico n.1; sismostrato n. 4 DHS1 e sismostrato n. 2 DHS2 - livello litologico n.2; sismostrato n. 5 DHS1 e sismostrato n. 3 DHS2 - livello litologico n.3.

I terreni presenti nei primi 30 m di spessore, nelle sezioni sismiche d'indagine, hanno evidenziato i seguenti valori:

$$\mathbf{DH\ S1 - V_{s30} = 418,64\ m/s}$$

$$\mathbf{DH\ S2 - V_{s30} = 397,04\ m/s}$$

In relazione al piano campagna di esecuzione delle indagini sismiche DH-S1 e DH-S2, situato ad una quota di 0 m, e considerando la fondazione della spalla del ponte situata ad una profondità di 7,0 m, è possibile determinare la V_{s30} dei terreni al di sotto di tale piano, assumendo che il sismostrato n.5 DHS1 e il sismostrato n.3 DHS2, sia continui sino ai 30 m di profondità dal piano di fondazione.

Su tali basi, si ottengono i seguente valori:

$$\mathbf{\text{in riferimento a DH-S1 } V_{s30(1)} = 414\ m/s}$$

$$\mathbf{\text{in riferimento a DH-S2 } V_{s30(2)} = 425\ m/s}$$

7.4 INDAGINE SISMICA HVSR

Al fine di poter effettuare lo studio di risposta sismica locale, è necessario definire un modello sismico del sottosuolo, esteso almeno fino alla profondità del Bedrock sismico, caratterizzato da valori di velocità delle onde di taglio $V_s > 800\ m/s$.

A tale scopo, per integrare le informazioni già acquisite con le indagini sismiche Down-Hole, è stata eseguita n. 1 indagine sismica con metodologia HVSR (cfr.



Allegato 2 - Documentazione fotografica), ubicata nelle vicinanze del sondaggio S1 (cfr. Allegato 1 - Ubicazione delle indagini), che ha permesso di ottenere informazioni sulla profondità del Bedrock e sull'andamento delle velocità delle onde sismiche di taglio della copertura.

Nella figura seguente sono riportate le registrazioni effettuate e le curve HVSR elaborate. Nel grafico in alto troviamo in ordinata la velocità misurata secondo le tre componenti Nord-Sud, Est-West, Up-Down, e in ascissa le frequenze; nel grafico in basso è invece descritto l'andamento del rapporto tra le componenti orizzontali e la componente verticale (rapporto H/V).

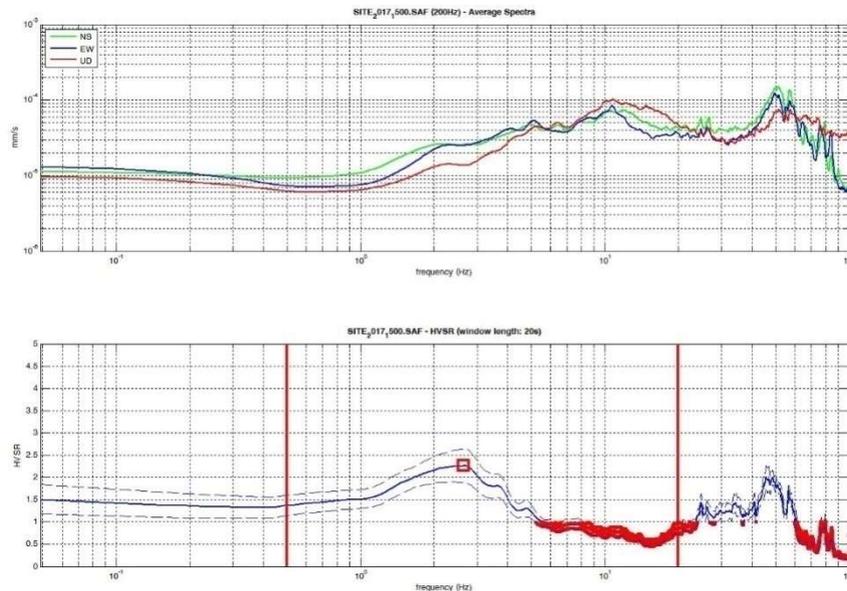


Fig.17: Curve HVSR

L'analisi delle curve ha permesso di definire i valori riportati nella tabella seguente.

Picco di frequenza (Hz):	2.63
Valore HVSR del picco:	2.26

Tab. XVIII: Valori corrispondenti al picco HVSR

Una volta determinata la curva HVSR sperimentale vi sono alcuni criteri, indicati come criteri SESAME, che consentono di comprendere se tale curva è robusta dal punto di vista statistico (Guidelines for the Implementation of the H/V Spectral Ratio Technique on Ambient Vibrations Measurements, Processing and Interpretation). I

	<i>MICOS. S.p.A.</i> IMPRESA DI COSTRUZIONI Via TUSCOLANA, 4 00182 ROMA	R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE	Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019
---	--	--	--

primi tre criteri riguardano la curva HVSR nel suo insieme, mentre, altri ulteriori sei criteri sono proposti allo scopo di aiutare a comprendere il peso a valore di un eventuale picco H/V, la verifica effettuata ha dato esito positivo.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

8 INDIVIDUAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

8.1 PREMESSA

La normativa di riferimento in materia sismica viene di seguito riportata.

- **Ordinanza PCM n. 3274 del 20 Marzo 2003**, definisce i *primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*
- **Ordinanza PCM n. 3519 del 28 aprile 2006** *Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.*
- **Norme Tecniche per le Costruzioni Decreto 17/01/2018 del Ministero delle Infrastrutture**, in vigore dal 22 marzo 2018.

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008) hanno come obiettivo il controllo del livello di danneggiamento della costruzione, a fronte di un terremoto che può verificarsi nel sito di costruzione.

Tali norme riprendono in parte quanto riportato nell'Ordinanza Ministeriale del 3274 del 20 Marzo 2003, riguardo l'azione sismica di progetto, ma introducono un'importante novità: il concetto di **stato limite**.

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

La NTC individua 4 stati limite.

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**: a seguito del terremoto la costruzione, nel suo complesso, non deve subire danni e interruzioni d'uso significative.

- **Stato Limite di Danno (SLD)**: a seguito del terremoto la costruzione, nel suo complesso, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile, pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici; significativi danni dei componenti strutturali, cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

La **pericolosità sismica di base**, del sito di costruzione, è il punto di partenza per poter determinare l'**azione sismica di progetto**, in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite.

La pericolosità sismica è descritta in termini di valore di a_g : accelerazione massima orizzontale attesa e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta, ai sensi delle NTC, su un sito di riferimento rigido (Cat. A – vedi Categorie di sottosuolo di seguito riportate) e superficie topografica orizzontale.

I parametri che definiscono le forme spettrali sono:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri, sul territorio italiano, sono calcolati secondo un reticolo di riferimento con una maglia di circa 10 km di lato (Allegato B della NTC), la loro definizione è determinata sulla base delle coordinate geografiche medie della struttura

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

in esame, che sono le seguenti: lat. 44.427227° N - long. 8.817411° E (sistema di riferimento ED50).

8.3 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, sulla base dell'approccio semplificato (NTC 2018 - Paragrafo 3.2.2), che si basa sulle categorie di sottosuolo e condizioni topografiche, è possibile definire che:

- in base alla velocità delle onde di taglio presenti fino alla profondità di 30 m ($V_{seq} = V_{S30}$) dal piano di fondazione della struttura in esame, individuata sulla base di specifiche indagini sismiche pari: $V_{seq(1)} = 414 \text{ m/s}$; $V_{seq(2)} = 425 \text{ m/s}$; la categoria di sottosuolo è **B**: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;
- in base all'analisi della topografia dell'area la categoria di condizioni topografiche è la **T1**: *Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* .

8.4 ANALISI DELLA STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

In riferimento ai livelli litologico individuati nel sottosuolo del sito di ubicazione del progetto, è possibile affermare quanto segue: per i tutti i livelli litologici individuati, può essere omessa la verifica a liquefazione, in quanto, è stato verificato che sussistono almeno le condizioni di esclusione del punto 4 al Capitolo 7.11.3.4 delle NTC 2018, ovvero, distribuzione granulometrica, esterna, alla zona indicata per terreni con possibilità di liquefazione.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

8.5 STUDIO DI RISPOSTA SISMICA LOCALE

L'azione sismica di progetto, è stata definita attraverso un'analisi di Risposta Sismica Locale (in seguito RSL), basata sul modello sismico di riferimento, specifico del sito. Il modello sismico, utilizzato nello studio di RSL, è stato definito sulla base delle indagini sismiche, in riferimento al modello geologico del sottosuolo individuato in precedenza.

Lo studio è stato effettuato in quanto, la struttura in progetto costituita da un sovrappasso stradale, pur essendo individuate dal progettista in Classe d'uso II per la quale non è obbligatorio lo studio di RSL, è ubicata in corrispondenza di una struttura strategica (Classe d'uso IV) quale, la linea ferroviaria Genova Sampierdarena - Confine Francese (Ventimiglia).

In tale ambito, si è ritenuto congruo definire l'azione sismica di progetto, attraverso lo studio di RSL, in alternativa all'approccio semplificato (NTC 2018 - Paragrafo 3.2.2) basato sulle categorie di sottosuolo, la scelta dei parametri sismici da utilizzare nella progettazione, è onere del progettista che potrà adottare una delle due soluzioni.

Il modello sismico utilizzato nella RSL, è stato definito a partire dalla quota di esecuzione dell'HVSR pari a un 0 m dal piano stradale (p.c S1 circa 5,9 m dal pino ferro). Le indagini hanno evidenziato che la fondazione della spalla di valle è situata a una profondità di 7,0 m rispetto al modello sismico di riferimento, poggia sul sismostrato n.1 del modello sismico corrispondente al livello litologico n.1 del modello geologico. L'azione sismica di progetto, agente sulla struttura, è stata quindi definita rispetto a tale profondità del piano di fondazione.

8.5.1 Codice di calcolo utilizzato nella RSL

Nell'analisi di RLS effettuata, ogni strato è definito dai propri valori di densità, modulo di taglio, rapporto di smorzamento critico e spessore; tali valori sono indipendenti dalla frequenza. Il modello utilizzato, prevede una risposta del deposito causata da onde di taglio polarizzate orizzontalmente, che si propagano verticalmente dal bedrock verso la superficie, lungo una colonna verticale monodimensionale di terreno con superfici di stratificazione orizzontali e lateralmente omogenee, una

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

superficie del bedrock e del terreno estesa lateralmente all'infinito, e una superficie topografica priva di irregolarità.

Nel modello a strati continui ogni i -esimo strato, è caratterizzato da quattro parametri: densità ρ_i , spessore h_i , modulo di taglio G_i e fattore di smorzamento D_i .

Il modulo di taglio, può essere utilizzato come parametro di input nell'analisi numerica e si ottiene a partire dalla velocità delle onde di taglio, tramite la seguente relazione:

$$G_i = \frac{\rho_i}{g} V_{S_i}^2$$

dove:

g = accelerazione di gravità.

Lo smorzamento D_i è in funzione del coefficiente di viscosità del mezzo η_i ed è inversamente proporzionale a G_i , secondo la seguente relazione, valida per il i -esimo strato:

$$D_i = \frac{\eta_i \omega}{2G_i}$$

dove:

ω = frequenza circolare $2\pi f$,

η_i = coefficiente di viscosità del mezzo continuo.

L'algoritmo, permette di adottare un modello dove la rigidità della molla elastica e la viscosità dello smorzatore sono costanti, ossia un modello lineare elastico; con tale impostazione la rigidità G (assieme alla velocità delle onde S) e lo smorzamento D , non variano durante l'analisi.

Nel caso in esame è adottato un modello, dove i valori di rigidità e dello smorzamento, sono in funzione del campo tensionale e delle conseguenti deformazioni; in questo caso si tratta di un modello lineare equivalente o EQL; tale modello fa uso di curve di degradazione o decadimento del modulo di taglio G e variazione del rapporto di smorzamento, le quali, rappresentano la variazione della

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

rigidità della molla e della viscosità dello smorzatore, al variare delle deformazioni imposte.

La procedura iterativa utilizzata è la seguente:

- sono calcolate per ogni i-esimo strato le ampiezze delle onde;
- è calcolata una funzione di trasferimento delle deformazioni per ogni i-esimo strato;
- la funzione di trasferimento delle deformazioni viene applicata allo spettro di Fourier di input, definendo così la risposta massima in deformazione per ogni strato;
- per ogni strato, dalla deformazione massima si calcola il rapporto deformativo effettivo, di default il 65% della deformazione massima;
- G e D sono ricalcolati a partire dalla deformazione effettiva e dalle curve di decadimento utilizzate;
- i nuovi valori di G e D sono paragonati alla precedente iterazione e viene calcolato l'errore.

La procedura è terminata quando l'errore per tutti gli strati è minore della soglia prescelta.

L'approccio EQL, costituisce essenzialmente un modello lineare che permette l'approssimazione dei più significativi effetti di un terreno, non lineare ed elastico.

Il codice di calcolo utilizzato per la RSL è STRATA, liberamente distribuito sotto la licenza pubblica generica GNU, i cui dettagli sono consultabili nel seguente sito: www.gnu.org/licenses/licenses.it.

La prima versione del programma, sviluppata da Albert R. Kottke e Ellen M. Rathje e del relativo manuale tecnico di STRATA, è stata pubblicata nel 2008 dal Pacific Earthquake Engineering Research Center (PEER). Il manuale è stato aggiornato nel 2013 ed è liberamente disponibile, assieme alla più recente versione del programma stesso, nel sito del NEES.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Il codice di calcolo STRATA determina la risposta dinamica monodimensionale di una colonna di terreno, utilizzando un modello di propagazione lineare delle onde, con proprietà dinamiche del terreno variabili in funzione del livello deformativo.

Il programma permette di eseguire analisi equivalenti lineari dove le proprietà elastiche e lo smorzamento sono fatte variare in funzione del livello deformativo.

8.5.2 Individuazione del modello di riferimento

In cospetto di un'area di ubicazione della struttura di estensione limitata, è possibile considerare che in tale ambito: una morfologia superficiale poco articolata; un modello geologico con depositi di copertura a stratificazione orizzontale o sub orizzontale; un substrato sismico (bedrock) con superficie di tetto orizzontale o sub orizzontale; in tele ipotesi, è possibile optare per un modello monodimensionale del sottosuolo.

La definizione del modello sismico di riferimento per lo studio di RSL, prevede, in primo luogo, l'individuazione della profondità di tetto del bedrock sismico, in seguito, la successione sismo-stratigrafica fino al piano campagna.

Dall'analisi HVSR e dalla frequenza di sito individuata (2.63 Hz) è possibile stimare una profondità del bedrock sismico (profondità alla quale è attribuito il passaggio a una $V_s > 800$ m/s), pari a 45 m dal piano campagna di esecuzione della prova, situato alla quota del piano stradale.

Le indagini eseguite in precedenza (sondaggi e prove DH), definisco un chiaro profilo sismo-stratigrafico fino a circa 30 m di profondità, il completamento fino ai 45 m, è stato individuato in base a indagini bibliografiche sulla stratigrafia locale.

Su tali basi, è possibile definire il modello sismico monodimensionale, di riferimento per l'analisi di RSL, riportato nella tabella seguente, esteso alla profondità di 45 m.

Sismostrato	Profondità tetto (m)	Spessore (m)	Suolo tipo	Densità kN/m ³	Vs (m/s)
1	0	11	Limo con sabbia	20.0	332
2	11	4	Ghiaia e blocchi	21.5	537
3	15	21	Limo con argilla e sabbia	20.0	420
4	36	4	Limo con argilla e sabbia	20.0	480
5	40	5	Limo con argilla e sabbia	20.0	540
6	45	-	Bedrock	22.00	800

Tab. XIX: Profilo individuato e utilizzato per l'elaborazione di Risposta Sismica Locale

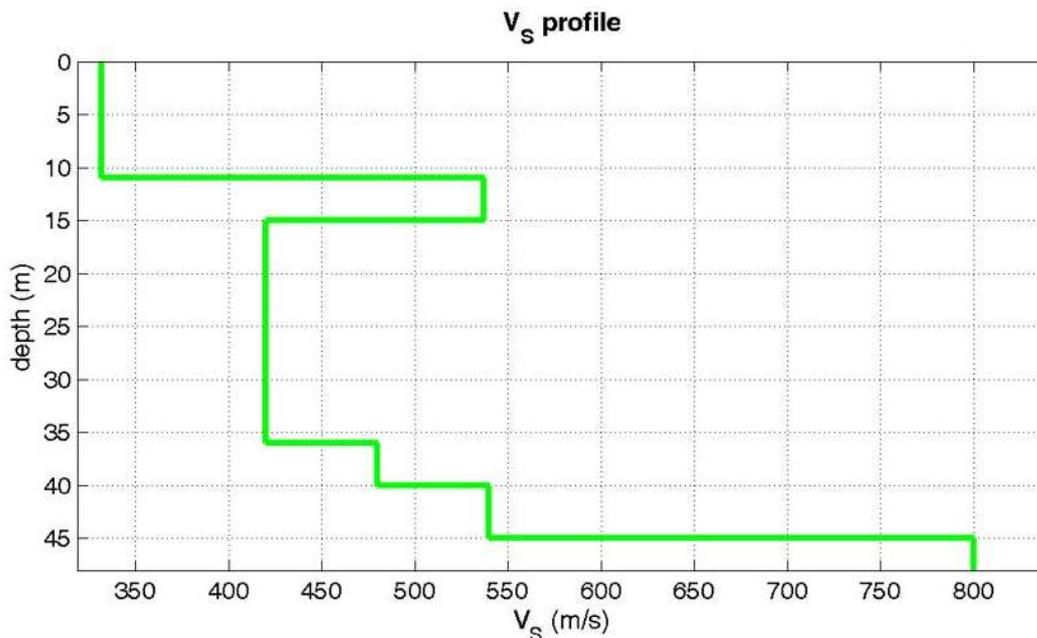


Fig.18: Profilo velocità onde S

Per la verifica del modello individuato, è stata determinata la relativa curva HVSr sintetica e posta a confronto con quella misurata in campagna

Il confronto, riportato nella figura seguente, evidenzia una buona corrispondenza del picco di amplificazione, sia in termini di ampiezza che di frequenza, a conferma dell'affabilità del modello individuato.

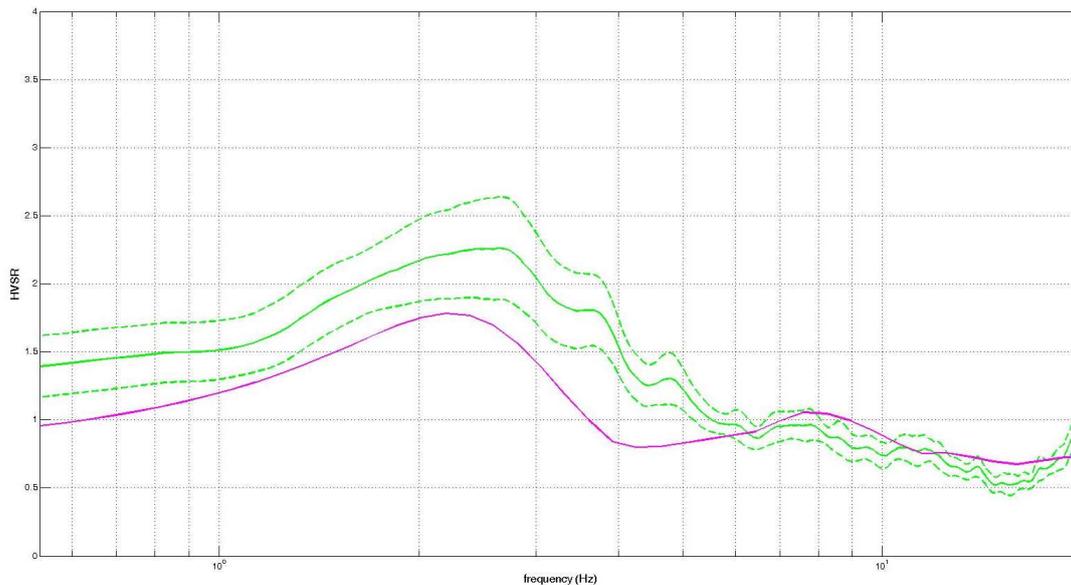


Fig.19: Confronto curva HVSR misurata in situ (in verde) e da modello individuato (in magenta)

8.5.3 Individuazione dell'input sismico

La prima informazione necessaria per la definizione dell'input sismico, è l'accelerazione di base del sito di progetto (a_g), al valore della quale, bisognerà scalare gli accelerogrammi. Per la definizione di tale parametro, sono necessarie alcune informazioni relative al progetto e alla sua localizzazione spaziale. In sintesi i parametri necessari sono i seguenti: Coordinate del sito; Vita di riferimento V_R come prodotto della Vita nominale (V_N) e del Coefficiente d'uso (C_U) derivanti dalla scelta progettuale; Stato limite o stati limite del progetto cui corrisponderanno differenti a_g in funzione dei differenti periodi di ritorno T_R .

In questo studio sono stati presi in considerazione tutti gli stati limite.

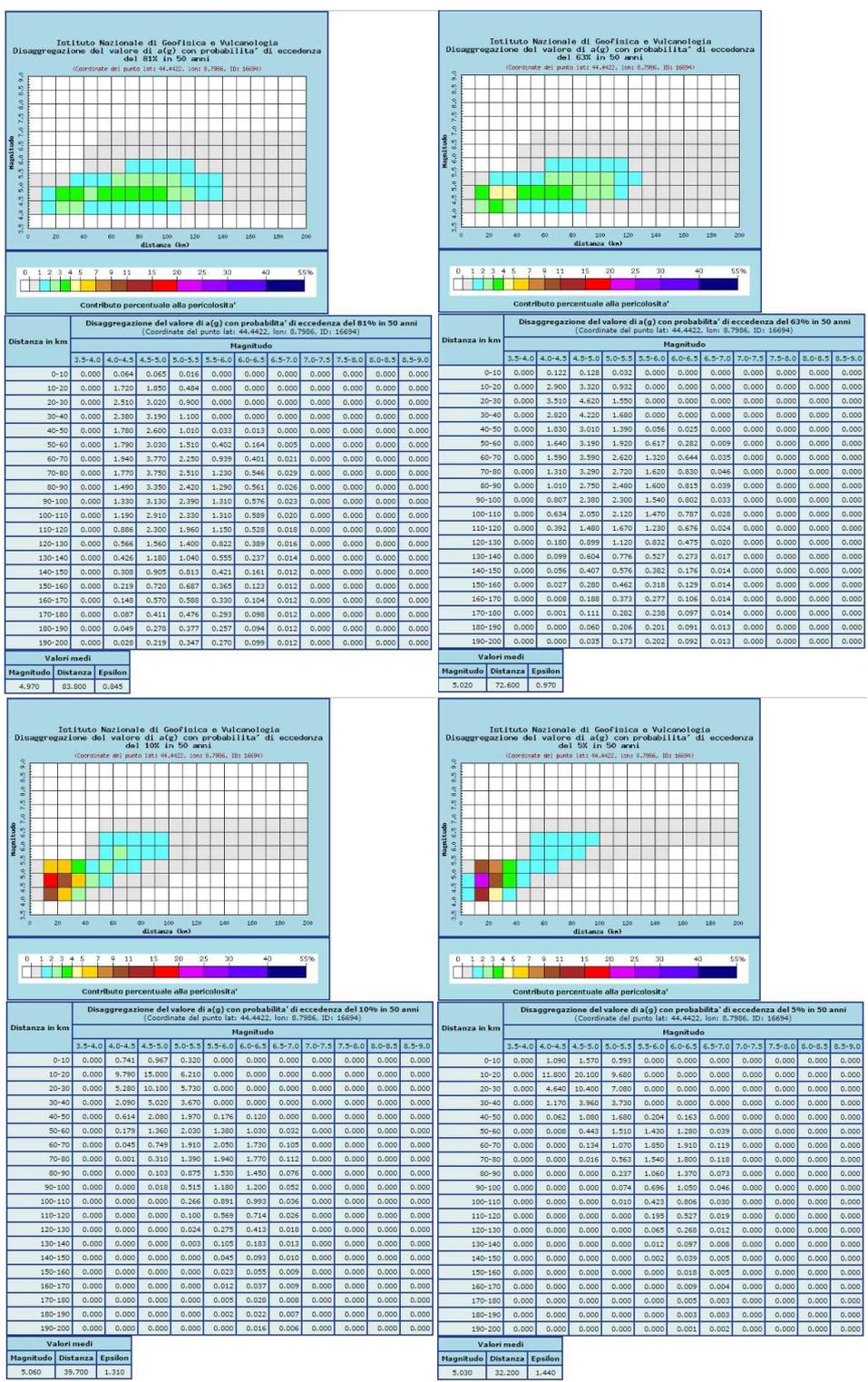
Per calcolare l'accelerazione di base del sito, è stato utilizzato il foglio di calcolo Spettri-NTC ver.1.0.3 rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori, immettendo: le coordinate del sito; la scelta comunicata dal progettista che prevede per la struttura del ponte, una vita nominale $V_N=50$ anni e una classe d'uso II cui corrisponde un coefficiente $C_U=1.0$, dai quali si determina il Periodo di riferimento per l'azione sismica $V_R=50$ anni. Dall'elaborazione, si ottengono i valori riportati nella seguente tabella.

Stato limite	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0.022	2.555	0.181
SLD	50	0.028	2.526	0.202
SLV	475	0.063	2.556	0.290
SLC	975	0.080	2.567	0.302

Tab. XX: Valori dei parametri spettrali ai diversi stati limite

Per individuare le caratteristiche sismogenetiche del nostro sito, abbiamo bisogno di reperire una coppia di dati, magnitudo e distanza epicentrale, necessaria per scegliere i terremoti naturali da un catalogo. L'operazione da eseguire prende il nome di disaggregazione e consiste nell'individuare, a partire da uno studio di pericolosità sismica con metodo probabilistico, le coppie di dati che maggiormente concorrono alla stessa pericolosità sismica di un determinato sito. L'estrazione degli accelerogrammi di input (tramite software specifici) prevede la determinazione di altri parametri oltre il valore di a_g , in particolare, bisognerà conoscere per il sito in esame i dati di disaggregazione (come ad esempio la variabilità in termini di magnitudo e distanza), reperibili nel sito dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia di Milano (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>) dedicata ai dati di pericolosità sismica nazionale.

Di seguito sono riportati i grafici e le tabelle con i dati di disaggregazione ricavati dal sito dell'INGV, per il sito in esame, e le differenti probabilità di eccedenza in 50 anni.



Tab. XXI: Dati di disaggregazione definiti dal sito INGV per i diversi stati limite

Le tabelle sopra riportate mostrano il contributo percentuale delle diverse coppie di dati magnitudo-distanza alla pericolosità di base del punto d'interesse. I criteri per la scelta della coppia di dati magnitudo-distanza non sono univocamente definiti, né dall'INGV né dalle norme tecniche. Tuttavia, alcune considerazioni pratiche al

proposito sono fornite da Rota et al., 2011: "*Generalmente, poiché l'effetto della magnitudo sulla forma spettrale è più significativo dell'effetto della distanza epicentrale, si applicano minori tolleranze alla magnitudo e maggiori tolleranze alla distanza. Ovviamente, il numero di registrazioni disponibili aumenta se si aumenta la misura della finestra di ricerca. L'uso di finestre piccole spesso rende molto difficile il reperimento di un set di accelerogrammi spettro compatibili*".

Altre considerazioni sono espresse da Corigliano et al., 2012: "*E' stato mostrato che l'effetto della magnitudo sulla forma spettrale è più significativo di quello della distanza epicentrale, il che permette di applicare una maggiore tolleranza per la distanza rispetto alla magnitudo.*"

In generale si può affermare che gli eventi distanti ma di più elevata magnitudo possano essere significativi per determinate strutture: in particolare le caratteristiche magnitudo-distanza epicentrale, nel caso di eventi forti e lontani, concorrono ad aumentare il contenuto in alti periodi, i quali possono interagire costruttivamente con i modi propri di altezza elevata.

Graficamente i concetti espressi sono sintetizzati nella figura sottostante.

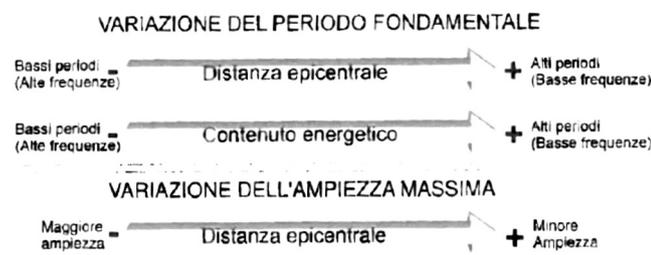


Fig.20: Variazione del periodo fondamentale e dell'ampiezza in funzione della distanza epicentrale e del contenuto energetico

Gli accelerogrammi naturali, ossia registrazioni di eventi sismici reali, sono generalmente reperiti in specifiche banche dati disponibili in rete. Le NTC impongono precise condizioni di spettro-compatibilità degli accelerogrammi naturali: la coerenza con lo spettro elastico è da verificare in base alla media delle ordinate spettrali ottenute con i diversi accelerogrammi, per un coefficiente di smorzamento viscoso. Attualmente il metodo più utilizzato per estrarre da una banca dati accelerometrica eventi con caratteristiche ben definite è quello di ricorrere all'uso del software gratuito REXEL (Iervolino et al., 2009).

Il software REXEL permette l'estrazione di accelerogrammi di input naturali per applicazioni ingegneristiche e di pianificazione territoriale, da più banche dati, quali: la banca dati europea ESD (Ambraseys et al., 2004; http://www.isesd.hi.is/ESD_Local/frameset.htm); la banca dati italiana ITACA (Working Group ITACA 2010; <http://itaca.mi.ingv.it/ItacaNet/>) e la banca dati Simbad (Smerzini e Paolucci, 2011; http://wpage.unina.it/iuniervo/SIMBAD_Database_Polimi.pdf).

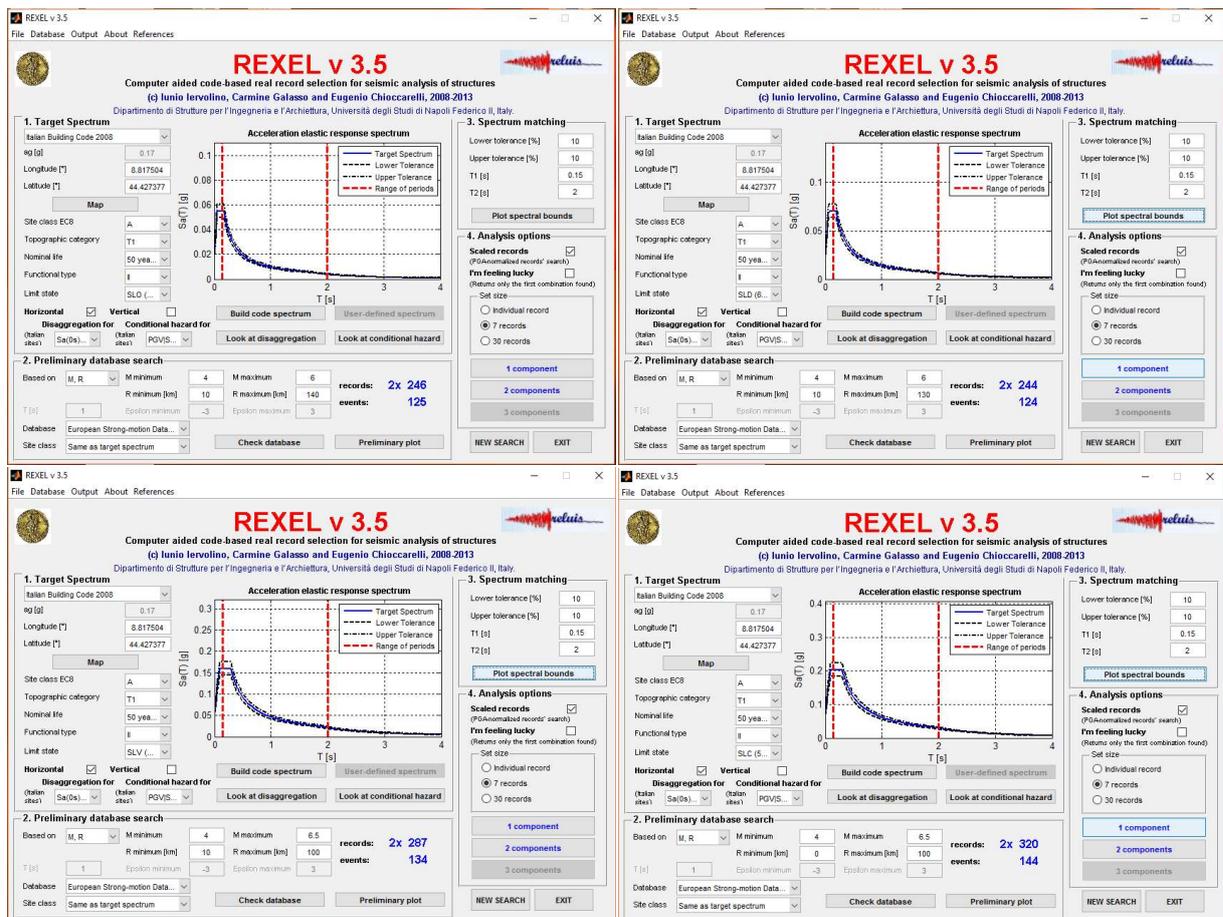


Fig.21: Schermate programma REXEL per i differenti stati limite

Per questo studio sono stati reperiti i seguenti eventi sismici reali, scalati per i differenti Stati Limite considerati nell'elaborazione.

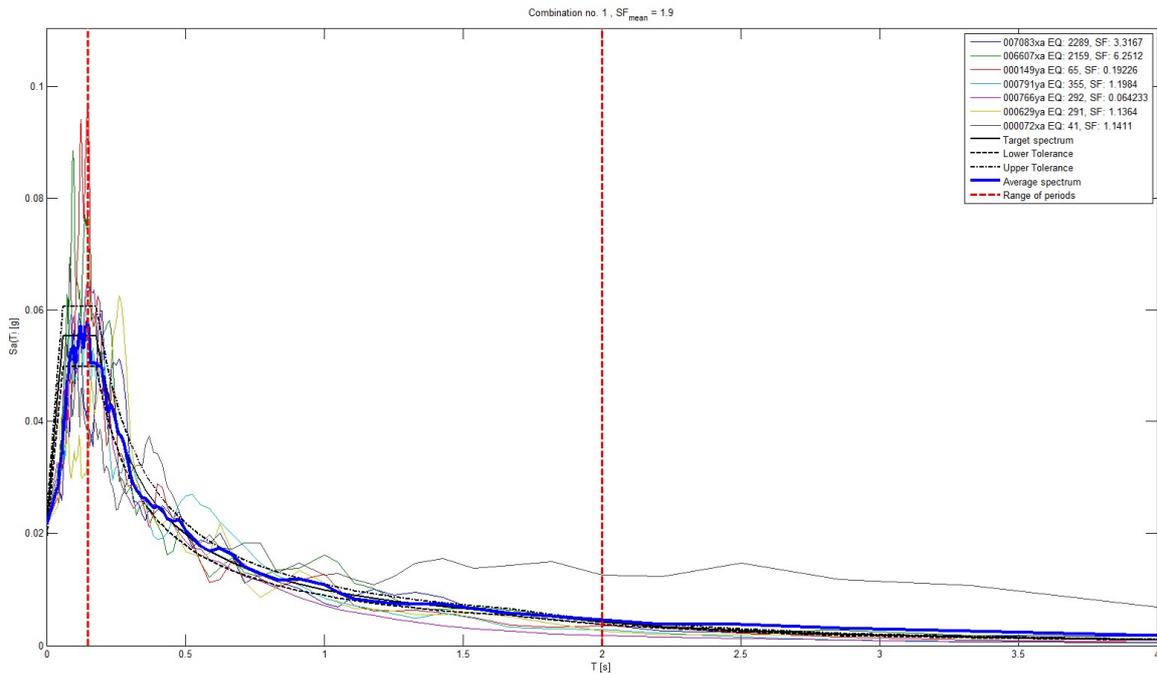


Fig.22: Eventi sismici per SLO con relativo fattore di scala, range spettrale 0.1-2 s

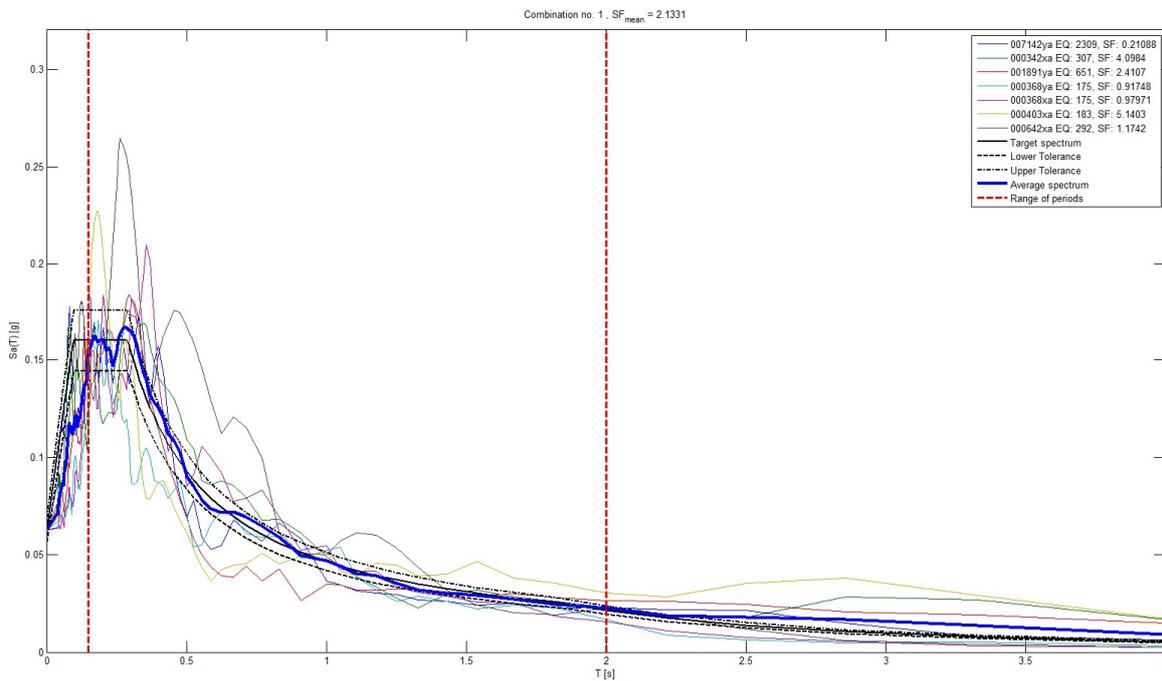


Fig.23: Eventi sismici per SLV con relativo fattore di scala, range spettrale 0.1-2 s

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

Earthquake ID	Date	Mw	Fault Mechanism	Epicentral Distance [km]	PGA_X [m/s ²]	PGA_Y [m/s ²]	PGV_X [m/s]	PGV_Y [m/s]
SLO								
2289	25/06/2001	5.4	oblique	40	0.0639	0.064	0.0021	0.0027
2159	11/11/1999	5.6	oblique	111	0.0339	0.0435	0.0014	0.0027
65	15/09/1976	6	thrust	12	1.3385	1.103	0.0681	0.0432
355	12/10/1997	5.2	oblique	18	0.1878	0.177	0.0087	0.0072
292	14/10/1997	5.6	normal	12	3.1863	3.3014	0.1081	0.1544
291	06/10/1997	5.5	normal	36	0.149	0.1866	0.0085	0.0076
41	13/05/1976	4.5	thrust	20	0.1858	0.1143	0.0162	0.011
SLD								
2289	25/06/2001	5.4	oblique	40	0.0639	0.064	0.0021	0.0027
176	11/05/1984	5.5	normal	14	0.1983	0.2012	0.0143	0.009
65	15/09/1976	6	thrust	12	1.3385	1.103	0.0681	0.0432
63	15/09/1976	6	thrust	28	0.9984	0.6856	0.0316	0.0329
355	12/10/1997	5.2	oblique	18	0.1878	0.177	0.0087	0.0072
1346	19/03/1990	4.7	?	22	0.1029	0.1289	0.0056	0.0053
286	26/09/1997	6	normal	55	0.448	0.6746	0.0297	0.0281
SLV								
2309	01/05/2003	6.3	strike slip	14	5.0514	2.9178	0.336	0.2097
307	24/06/1984	4.9	oblique	24	0.1501	0.1735	0.0139	0.0089
651	25/10/1984	5.5	?	23	0.3488	0.2552	0.0107	0.0227
175	07/05/1984	5.9	normal	22	0.628	0.6706	0.0563	0.0385
175	07/05/1984	5.9	normal	22	0.628	0.6706	0.0563	0.0385
183	17/06/1984	5.1	strike slip	98	0.1197	0.1286	0.0105	0.0149
292	14/10/1997	5.6	normal	23	0.524	0.618	0.0507	0.0522
SLC								
2309	01/05/2003	6.3	strike slip	14	5.0514	2.9178	0.336	0.2097
307	24/06/1984	4.9	oblique	24	0.1501	0.1735	0.0139	0.0089
175	07/05/1984	5.9	normal	22	0.628	0.6706	0.0563	0.0385
1338	25/05/1987	6	oblique	42	0.1378	0.1308	0.0095	0.0115
651	25/10/1984	5.5	?	23	0.3488	0.2552	0.0107	0.0227
176	11/05/1984	5.5	normal	16	0.2535	0.1471	0.0127	0.0088
192	13/09/1986	5.9	normal	51	0.0561	0.0711	0.0172	0.0097

Tab. XXII: Eventi sismici - registrazioni selezionati per i differenti stati limite

8.5.4 Analisi di Risposta Sismica Locale

Mediante un apposita funzione, sono stati inseriti in STRATA, per i livelli sismo-stratigrafici omogenei del modello di riferimento, le proprietà non lineari relative al comportamento dinamico sotto azioni sismiche, descritte dalle rispettive curve di decadimento dei moduli di taglio normalizzato G/G_{max} e dello smorzamento D con la deformazione.

Tali curve, individuate sulla base della natura litologica e sismica dei livelli, si basano su prove di laboratorio pregresse analizzate in letteratura.

Nell'analisi effettuata, sono stati utilizzati i seguenti modelli di letteratura:

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

- Modello Idriss, 1990 sand, con valori in funzione della litologia;
 - Modello Idriss, 1990 clay, con valori in funzione della litologia;
 - Modello Peninsular Range, con valori in funzione della litologia e profondità;
- secondo lo schema riportato nella tabella:

Sismostrato	Name	Unit Weight (kN/m ³)	G/G_max Model	Damping Model
1	Sabbia con limo	20.0	Idriss, 1990; sand	Idriss, 1990; sand
2	Ghiaia sabbiosa	21.5	Peninsular Range, Cohesionless 0-50 ft	Peninsular Range, Cohesionless 0-50 ft
3	Limo con argilla	20.0	Idriss, 1990; clay	Idriss, 1990; clay
4	Limo con argilla	20.0	Idriss, 1990; clay	Idriss, 1990; clay
5	Limo con argilla	20.0	Idriss, 1990; clay	Idriss, 1990; clay

Tab. XXIII: Tipologie di suoli utilizzati

L'input sismico, individuato precedentemente, è stato inserito con riferimento ai fattori di scala individuati nella figura seguente.

Name	Description	Type	PGA (g)	PGV (cm/s)	Scale Factor
1 <input checked="" type="checkbox"/> slo\000072xa_record.txt		Outcrop	0.02	1.91	0.12
2 <input checked="" type="checkbox"/> slo\000149ya_record.txt		Outcrop	0.02	0.86	0.02
3 <input checked="" type="checkbox"/> slo\000629ya_record.txt		Outcrop	0.02	0.93	0.12
4 <input checked="" type="checkbox"/> slo\000766ya_record.txt		Outcrop	0.03	1.51	0.01
5 <input checked="" type="checkbox"/> slo\000791ya_record.txt		Outcrop	0.02	0.86	0.12
6 <input checked="" type="checkbox"/> slo\000607xa_record.txt		Outcrop	0.02	0.84	0.64
7 <input checked="" type="checkbox"/> slo\007083xa_record.txt		Outcrop	0.02	0.68	0.34

Name	Description	Type	PGA (g)	PGV (cm/s)	Scale Factor
1 <input checked="" type="checkbox"/> slv\000342xa_record.txt		Outcrop	0.06	5.66	0.42
2 <input checked="" type="checkbox"/> slv\000368xa_record.txt		Outcrop	0.06	5.53	0.10
3 <input checked="" type="checkbox"/> slv\000368ya_record.txt		Outcrop	0.07	3.81	0.10
4 <input checked="" type="checkbox"/> slv\000403xa_record.txt		Outcrop	0.06	5.67	0.53
5 <input checked="" type="checkbox"/> slv\000642xa_record.txt		Outcrop	0.06	5.99	0.12
6 <input checked="" type="checkbox"/> slv\001891ya_record.txt		Outcrop	0.06	5.66	0.25
7 <input checked="" type="checkbox"/> slv\007142ya_record.txt		Outcrop	0.06	4.11	0.02

Name	Description	Type	PGA (g)	PGV (cm/s)	Scale Factor
1 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000128ya_record.txt		Outcrop	0.03	1.28	0.04
2 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000149xa_record.txt		Outcrop	0.03	1.31	0.02
3 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000383xa_record.txt		Outcrop	0.03	1.92	0.14
4 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000615xa_record.txt		Outcrop	0.03	1.69	0.06
5 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000791ya_record.txt		Outcrop	0.03	1.15	0.16
6 <input checked="" type="checkbox"/> slc\005258ya_record.txt		Outcrop	0.03	1.15	0.22
7 <input checked="" type="checkbox"/> slc\007083xa_record.txt		Outcrop	0.03	0.89	0.44

Name	Description	Type	PGA (g)	PGV (cm/s)	Scale Factor
1 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000342xa_record.txt		Outcrop	0.08	7.14	0.53
2 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000368xa_record.txt		Outcrop	0.08	7.19	0.13
3 <input checked="" type="checkbox"/> slc\000382xa_record.txt		Outcrop	0.08	4.02	0.32
4 <input checked="" type="checkbox"/> slc\001878ya_record.txt		Outcrop	0.08	10.32	1.12
5 <input checked="" type="checkbox"/> slc\001891ya_record.txt		Outcrop	0.08	7.02	0.31
6 <input checked="" type="checkbox"/> slc\005271ya_record.txt		Outcrop	0.08	6.82	0.61
7 <input checked="" type="checkbox"/> slc\007142ya_record.txt		Outcrop	0.09	6.17	0.03

Fig.24: Accelerogrammi e relativi fattori di scala da STRATA

I risultati ottenuti dall'analisi, di seguito forniti, sono costituiti dagli spettri di risposta elastici nella componente orizzontale, per tutti gli stati limite (SLO, SLD, SLV, SLC) con la rappresentazione, dello spettro medio di output, dello spettro medio

	<p><i>MICOS. S.p.A.</i> IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	---	---	---

di output normalizzato e il confronto con lo spettro dell'approccio semplificato di normativa (suolo categoria B).

Inoltre, sono definiti i parametri dipendenti (coeff. di amplificazione locale, amplificazione sismica max locale, periodi caratteristici T_B - T_C - T_D) riferiti allo spettro normalizzato, per i differenti stati limite.

Spettro normalizzato SLO

Accelerazione orizzontale massima al sito	ag /g	0.022*g
Amplificazione spettrale massima	F ₀	2.555
Periodo di inizio del tratto a velocità costante	T _c *	0.181
Categoria di sottosuolo		B
Categoria topografica		T1
Coef. di amplificazione stratigrafica	S _s	1.200
Coef. di amplificazione topografica	S _T	1.000
Coeff. di amplificazione totale	S	1.200
Coef. funzione della cat. di sottosuolo	C _c	1.548
Periodo ad accelerazione costante	T _B	0.093
Periodo a velocità costante	T _C	0.280
Periodo a spostamento costante	T _D	1.688
Fattore smorzamento (se smorz. visc. x=5% ->h =1)	η	1.000
Normalizzazione spettro Risposta Sismica Locale		
Parametri dipendenti:		
Coef. di amplificazione locale (DM08 eq. 3.2.4)	S _{RSL}	1.194
Amplificazione sismica max locale (da grafico)	Se(T) max	0.067*g
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _B norm.=	0.133
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _C norm.=	0.287
Periodo caratteristico (DM2008 formula 3.2.9)	T _D norm.=	1.688

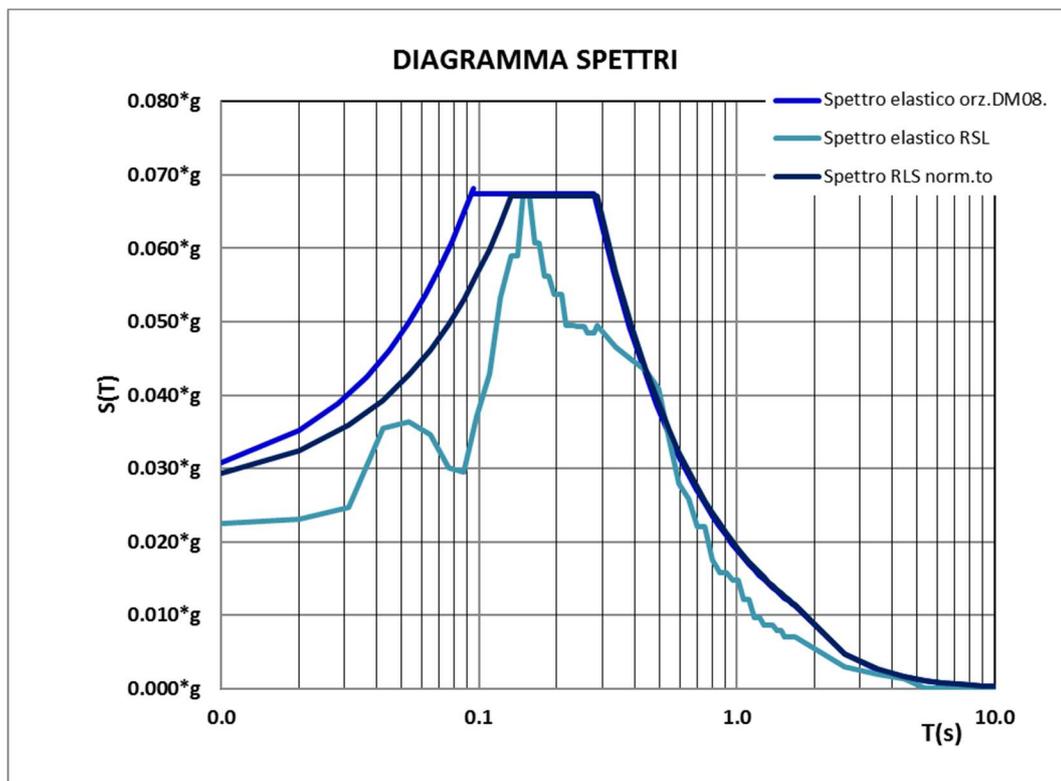


Fig.25: Confronto spettro orizzontale allo SLO - NTC 2008 - elastico medio di RSL - normalizzato di RSL

Spettro normalizzato SLD

Accelerazione orizzontale massima al sito	ag /g	0.028*g
Amplificazione spettrale massima	F ₀	2.526
Periodo di inizio del tratto a velocità costante	T _c *	0.202
Categoria di sottosuolo		B
Categoria topografica		T1
Coef. di amplificazione stratigrafica	S _s	1.200
Coef. di amplificazione topografica	S _T	1.000
Coeff. di amplificazione totale	S	1.200
Coef. funzione della cat. di sottosuolo	C _c	1.515
Periodo ad accelerazione costante	T _B	0.102
Periodo a velocità costante	T _C	0.306
Periodo a spostamento costante	T _D	1.712
Fattore smorzamento (se smorz. visc. x=5% ->h =1)	η	1.000
Normalizzazione spettro Risposta Sismica Locale		
Parametri dipendenti:		
Coef. di amplificazione locale (DM08 eq. 3.2.4)	S _{RSL}	1.142
Amplificazione sismica max locale (da grafico)	Se(I)max	0.081*g
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _B norm.=	0.130
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _C norm.=	0.323
Periodo caratteristico (DM2008 formula 3.2.9)	T _D norm.=	1.712

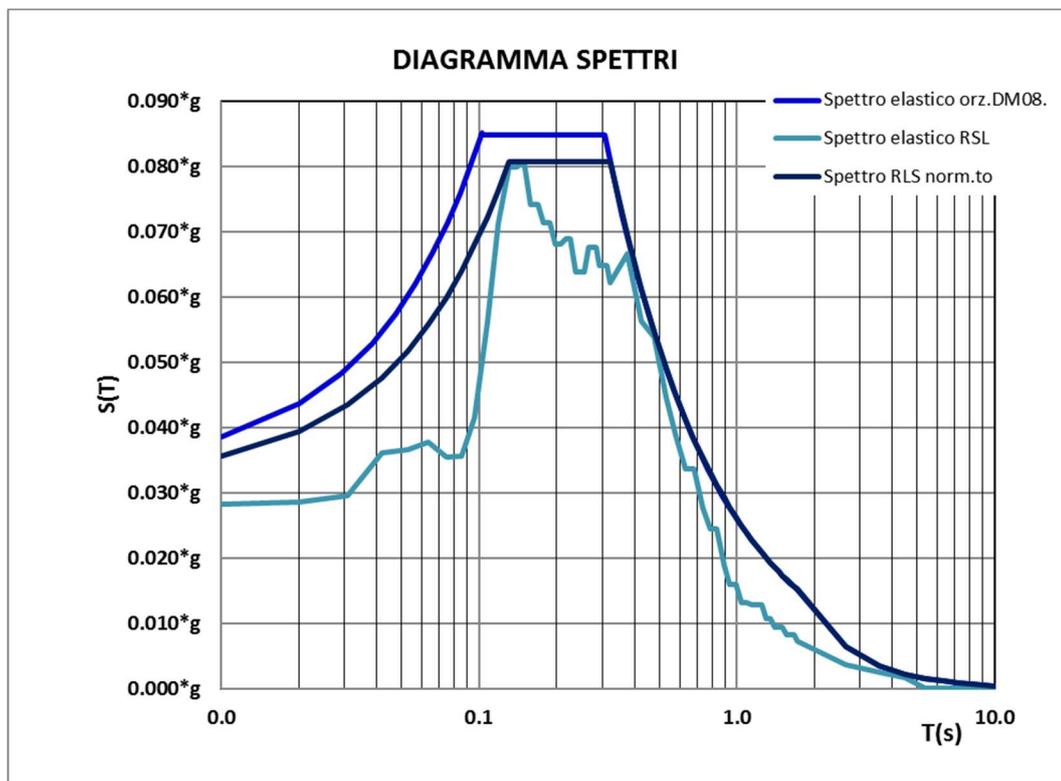


Fig.26: Confronto spettro orizzontale allo SLD - NTC 2008 - elastico medio di RSL - normalizzato di RSL

Spettro normalizzato SLV

Accelerazione orizzontale massima al sito	ag /g	0.063*g
Amplificazione spettrale massima	F ₀	2.556
Periodo di inizio del tratto a velocità costante	T _c *	0.290
Categoria di sottosuolo		B
Categoria topografica		T1
Coef. di amplificazione stratigrafica	S _s	1.200
Coef. di amplificazione topografica	S _T	1.000
Coeff. di amplificazione totale	S	1.200
Coef. funzione della cat. di sottosuolo	C _c	1.409
Periodo ad accelerazione costante	T _B	0.136
Periodo a velocità costante	T _C	0.409
Periodo a spostamento costante	T _D	1.852
Fattore smorzamento (se smorz. visc. x=5% ->h =1)	η	1.000
Normalizzazione spettro Risposta Sismica Locale		
Parametri dipendenti:		
Coef. di amplificazione locale (DM08 eq. 3.2.4)	S _{RSL}	1.420
Amplificazione sismica max locale (da grafico)	Se(I)max	0.229*g
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _B norm.=	0.182
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _C norm.=	0.367
Periodo caratteristico (DM2008 formula 3.2.9)	T _D norm.=	1.852

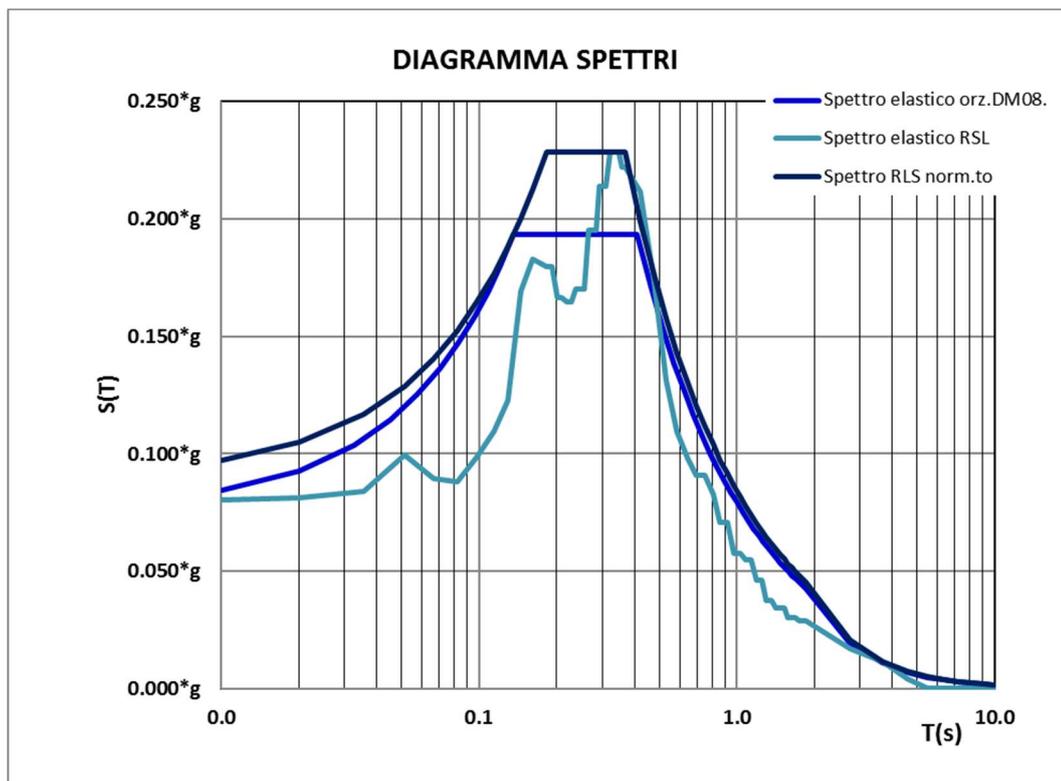


Fig.27: Confronto spettro orizzontale allo SLV - NTC 2008 - elastico medio di RSL - normalizzato di RSL

Spettro normalizzato SLC

Accelerazione orizzontale massima al sito	ag /g	0.080*g
Amplificazione spettrale massima	F ₀	2.567
Periodo di inizio del tratto a velocità costante	T _c *	0.302
Categoria di sottosuolo		B
Categoria topografica		T1
Coef. di amplificazione stratigrafica	S _s	1.200
Coef. di amplificazione topografica	S _T	1.000
Coeff. di amplificazione totale	S	1.200
Coef. funzione della cat. di sottosuolo	C _c	1.398
Periodo ad accelerazione costante	T _B	0.141
Periodo a velocità costante	T _C	0.422
Periodo a spostamento costante	T _D	1.920
Fattore smorzamento (se smorz. visc. x=5% ->h =1)	η	1.000
Normalizzazione spettro Risposta Sismica Locale		
Parametri dipendenti:		
Coef. di amplificazione locale (DM08 eq. 3.2.4)	S _{RSL}	1.507
Amplificazione sismica max locale (da grafico)	Se(I)max	0.309*g
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _B norm.=	0.213
Periodo caratteristico (leggere da grafico)	T _C norm.=	0.360
Periodo caratteristico (DM2008 formula 3.2.9)	T _D norm.=	1.920

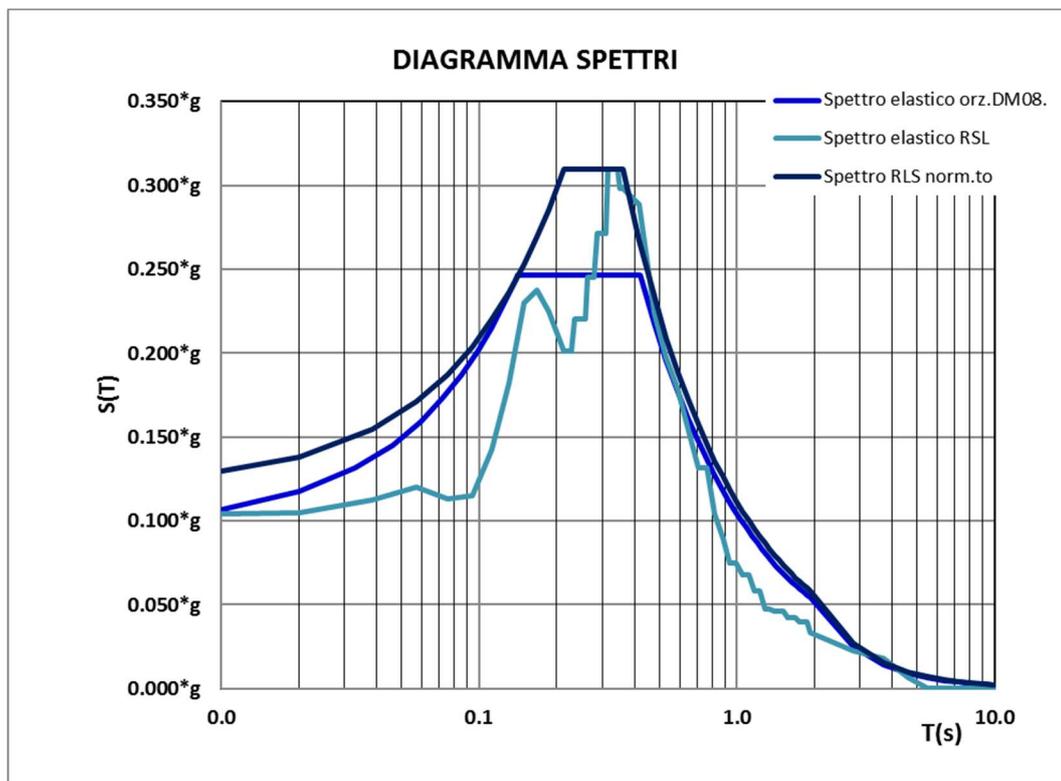


Fig.28: Confronto spettro orizzontale allo SLC - NTC 2008 - elastico medio di RSL - normalizzato di RSL

9 DEFINIZIONE PARAMETRI GEOTECNICI MEDI E CARATTERISTICI

In base all'elaborazione dei risultati delle indagini effettuate in sito è possibile definire, in relazione ai livelli litologici individuati, il valore medio e caratteristico dei parametri geotecnici.

Il valore medio è definito semplicemente dalla media aritmetica dei dati a disposizione, relativi al parametro in esame. I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente. Nell'eventuale scarsità di dati dalle prove effettuate nel sito, si fa riferimento ai dati rilevati in terreni litologicamente simili, durante campagne geognostiche precedenti o individuati in bibliografia, tali dati, sono contrassegnati con asterisco (*).

Livello Litologico	Peso di volume naturale γ_{n_m} (kN/m ³)	Parametri in termini di tensioni efficaci (condizioni drenate)		Parametri in termini di tensioni totali (condizioni non consolidata non drenate)
		c'_m (kPa)	Φ'_m (°)	c_{u_m} (kPa)
1	20,1	11	28	46
2	21,5*	0	48	-
3	20,2*	55*	30*	150

Tab. XXIV: Parametri geotecnici valori medi (m)

Il valore caratteristico dei parametri geotecnici dei terreni, introdotto dalle **Norme tecniche per le costruzioni** (cfr. D.M. 17 gennaio 2018), al Capitolo 6 paragrafo 6.2.2., è definito come una stima cautelativa del parametro che influenza l'insorgere dello stato limite. Tali valori, con l'applicazione dei coefficienti parziali previsti (cfr. NTC - Capitolo 6), sono utilizzabili ai fini della progettazione geotecnica e delle verifiche di sicurezza delle strutture e delle opere.

Per la definizione del valore caratteristico del parametro le NTC non individuano una metodologia di calcolo, ma fanno generalmente riferimento agli Eurocodici. In

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

particolare, riconducono all'Eurocodice 7 “Progettazione geotecnica” e all'Eurocodice 1 “Basi di calcolo e azioni sulle strutture” che definiscono una metodologia statistica.

Nell'analisi statistica, effettuata per la definizione dei valori caratteristici dei parametri, è stata utilizzata una delle formule seguenti, i cui risultati sono stati poi interpretati in funzione delle esperienze dello scrivente:

$$(1) X_k = X_m - 1,645 * \sigma$$

$$(2) X_k = X_m - t_{n-1}^{(0,95)} * (\sigma / (n-1)^{1/2})$$

dove:

X_k è il valore caratteristico del parametro X ;

X_m è il valore medio del parametro X ;

σ è la deviazione standard della popolazione del parametro X ;

t è il valore della distribuzione di student a $n-1$ gradi di libertà e probabilità $u=95\%$

n è il numero di dati.

L'equazione 1 determina un valore caratteristico molto conservativo (95 percentile) e si applica in sistemi non rigidi in cui la compensazione strutturale è assente o in situazioni in cui l'insorgere dello stato limite coinvolge volumi di terreno ridotti (capacità portante di punta di un palo; resistenza di punta alla trazione di un tirante; fondazioni di larghezza ridotta; ecc.). L'equazione 2 determina un valore caratteristico meno conservativo (molto vicino al valore medio) e si applica per sistemi rigidi in presenza di compensazione strutturale o in situazioni in cui l'insorgere dello stato limite coinvolge volumi di terreno elevati (capacità portanti fondazioni rigide; stabilità di pendio; ecc.). La scelta dell'equazione da applicare deve essere fatta in sede di progettazione geotecnica delle strutture, in funzione del comportamento del terreno allo stato limite in esame.

In mancanza di dati sufficienti per effettuare un'analisi statistica significativa, la definizione del valore caratteristico può essere effettuata utilizzando la seguente formula:

$$(3) X_k = X_m * (1-COV/2)$$

dove

X_k è il valore caratteristico del parametro X

X_m è il valore medio del parametro X

COV (Coefficiente di Variazione) è il rapporto tra deviazione standard e la media del dato. Tale coefficiente può essere individuato dal confronto tra: dati riportati in bibliografia per litologie riconducibili a quella in esame; variabilità dei parametri di resistenza all'interno del livello litologico analizzato (per esempio la resistenza alla punta delle prove penetrometriche dinamiche). Tale valore necessita di un discernimento tecnico basato sulle conoscenze pregresse, di natura geologica, sedimentologica e geotecnica, prima di essere applicato nella valutazione riguardante lo stato limite valutato.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori caratteristici, determinati per: sistemi non rigidi o stati limite che coinvolgono volumi limitati di terreno (equazione 1) - Tab. XXV; sistemi rigidi o stati limite che coinvolgono volumi elevati di terreno (equazione 2) - Tab. XXVI. La scelta del valore da adottare, ai fini della progettazione geotecnica e delle verifiche di sicurezza delle eventuali strutture e opere, deve essere definito dal Progettista, in funzione del comportamento del terreno allo stato limite in esame.

Livello Litologico	Peso di volume naturale γ_{nk} (kN/m ³)	Parametri in termini di tensioni efficaci (condizioni drenate)		Parametri in termini di tensioni totali (condizioni non consolidata non drenate)
		c'_k (kPa)	Φ'_k (°)	c_{uk} (kPa)
1	19,5	6	26	40
2	21,0	0	44	-
3	19,8*	30*	28*	130

Tab. XXV: Parametri geotecnici - valori caratteristici (k) per sistemi non rigidi o volumi di terreno limitati

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI Via Tuscolana, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

Livello Litologico	Peso di volume naturale γ_{nk} (kN/m ³)	Parametri in termini di tensioni efficaci (condizioni drenate)		Parametri in termini di tensioni totali (condizioni non consolidata non drenate)
		c'_k (kPa)	Φ'_k (°)	c_{uk} (kPa)
1	20,0	10	28	45
2	21,5	0	48	-
3	20,0*	45*	29*	150

Tab. XXVI: Parametri geotecnici - valori caratteristici (k) per sistemi rigidi o volumi di terreno elevati

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

10 CONCLUSIONI

Come richiesto dalle N.T.C. (cfr. D.M. 17.01.2018), sulla base delle indagini effettuate in corrispondenza del sovrappasso ferroviario di Via Martiri della libertà situato circa 50 m a ovest della stazione ferroviaria di Genova Pegli sulla linea ferroviaria Genova Sampierdarena - Confine francese, è stato possibile individuare il modello geologico e la caratterizzazione sismica del sottosuolo, necessari alla progettazione del rifacimento della struttura attualmente esistente.

MODELLO GEOLOGICO

Il modello geologico, evidenziato dai risultati dell'indagine, è costituito da una successione di tre livelli litologici la cui distribuzione nel sottosuolo dell'area di progetto è ricostruita nella sezione geologico-tecnica in allegato (cfr. Allegato 1 - Sezione geologico-tecnica). Dal punto di vista litostratigrafico, i livelli litologici n.1 e n.2 sono riconducibili alla formazione dei Depositi alluvionali in evoluzione, il livello litologico n.3 è riconducibile alla formazione delle Argille di Ortovero.

Di seguito è riportata la descrizione dei caratteri principali dei livelli litologici individuati, le profondità si riferiscono al piano stradale di esecuzione dei sondaggi, situato a 12,5 m s.l.m., circa 5,9 m sopra il piano del ferro dei binari. Al di sopra del substrato geologico, è presente uno livello di terreno di riporto (sottofondo stradale) costituito da blocchi e ghiaia in matrice sabbioso-limosa, dello spessore variabile tra 1,0 m e 2,1 m (cfr. Allegato 1 - Sezione geologico-tecnica).

- **Livello litologico n.1 da 1,0÷2,0 m a 9,9÷11,5 m di profondità** - Limo da con sabbia a sabbioso e argilloso, debolmente umido, da consistente a molto consistente, moderatamente plastico, di colore marrone.

I valori caratteristici* dei parametri geotecnici, sono i seguenti:

$$\gamma_n=20,0 \text{ kN/m}^3; c'=10 \text{ kPa } \Phi'=28^\circ; c_u=45 \text{ kPa.}$$

Nel sondaggio S1 è stata intercettata la spalla di valle del ponte, la cui fondazione si attesta all'interno di questo livello alla profondità di 7,0 m, la struttura è

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

costituita da una muratura in blocchi di roccia di dimensione (max. 30-40 cm) e forma irregolare legati da malta sabbiosa moderatamente alterata, per uno spessore di 4,9 m.

- **Livello litologico n.2 da 9,9÷11,5 m a 13,6÷13,9 m** di profondità - Ghiaia e blocchi in scarsa matrice sabbioso-limosa, da umida a satura, incoerente, addensata, di colore marrone la matrice e grigio-verdastro i blocchi e la ghiaia.

I valori caratteristici* dei parametri geotecnici, sono i seguenti:

$$\gamma_n=21,5 \text{ kN/m}^3; c'=0 \text{ kPa } \Phi'=48^\circ.$$

- **Livello litologico n.3 da 13,6÷13,9 m a 30,0 m** di profondità (fine sondaggi) - Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio.

I valori caratteristici* dei parametri geotecnici, sono i seguenti:

$$\gamma_n=20,0 \text{ kN/m}^3; c'=45 \text{ kPa } \Phi'=29^\circ; c_u=150 \text{ kPa}.$$

N.B. * I valori caratteristici riportati fanno riferimento a sistemi geotecnici in cui l'insorgere dello stato limite coinvolge volumi di terreno elevati.

Dal punto di vista idrogeologico, i livelli litologici individuati sono riconducibili: il livello litologico n.1 con permeabilità medio-bassa e il livello litologico n.2 con permeabilità medio-alta, al gruppo delle FORMAZIONI E TERRENI PERMEABILI PREVALENTEMENTE PER POROSITÀ; il livello litologico n.3 con permeabilità bassa al gruppo delle FORMAZIONI E TERRENI PREVALENTEMENTE IMPERMEABILI.

Durante l'esecuzione delle indagini è stata accertata una circolazione idrica, freatica, che interessa la base del livello litologico n.2, sostenuta dal livello litologico n.3, impermeabile. Il tetto è situato alla profondità di 12,2÷12,3 m dal p.c. (0,2÷0,3 m s.l.m. di quota), il livello piezometrico coincide con la profondità di intercettazione.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

AZIONE SISMICA

Nell'ambito della classificazione sismica della Regione Liguria, attualmente in vigore, rappresentata dal D.G.R. n. 216 del 17/03/2017, il territorio del Comune di **Genova**, in cui ricade l'area del progetto, è inserito in zona **sismica 3**.

I terreni presenti al di sotto dal piano campagna dell'area di progetto, in base delle caratteristiche determinate, sono riconducibili alla Categoria di sottosuolo **B**: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

La topografia dell'area e delle zone circostanti permettono di definire, la Categoria topografica **T1**: *Superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$* .

I parametri dell'azione sismica di progetto, pur essendo in presenza di strutture in Classe d'uso II per la quale non è obbligatorio lo studio di RSL, sono ubicate e interessano la funzionalità di una struttura strategica (Classe d'uso IV) quale, la linea ferroviaria Genova Sampierdarena - Confine Francese (Ventimiglia).

In tale ambito, si è stato ritenuto congruo definire l'azione sismica di progetto, attraverso lo studio di RSL, in alternativa all'approccio semplificato (NTC 2018 - Paragrafo 3.2.2) basato sulle categorie di sottosuolo. La scelta finale dei parametri sismici da utilizzare nella progettazione, è onere del progettista che potrà adottare una delle due soluzioni.

Nelle seguenti tabelle, sono riportati i parametri maggiormente significativi dell'azione sismica di progetto, ottenuti: dall'approccio semplificato delle NTC 2018; dalla normalizzazione degli spettri derivanti dallo studio di risposta sismica locale; per i differenti stati limite.

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

SLO - NTC 2018	
Coeff. di amplificazione stratigrafica S_T	1.200
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.068*g
Periodo caratteristico $T_B =$	0.093
Periodo caratteristico $T_C =$	0.280
Periodo caratteristico $T_D =$	1.688

SLO - RSL	
Coeff. di amplificazione locale S_{RSL}	1.194
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.067*g
Periodo caratteristico T_B normalizzato=	0.133
Periodo caratteristico T_C normalizzato=	0.287
Periodo caratteristico T_D normalizzato=	1.688

SLD - NTC 2018	
Coeff. di amplificazione stratigrafica S_T	1.200
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.085*g
Periodo caratteristico $T_B =$	0.102
Periodo caratteristico $T_C =$	0.306
Periodo caratteristico $T_D =$	1.712

SLD - RSL	
Coeff. di amplificazione locale S_{RSL}	1.142
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.081*g
Periodo caratteristico T_B normalizzato=	0.130
Periodo caratteristico T_C normalizzato=	0.323
Periodo caratteristico T_D normalizzato=	1.712

SLV - NTC 2018	
Coeff. di amplificazione stratigrafica S_T	1.200
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.193*g
Periodo caratteristico $T_B =$	0.136
Periodo caratteristico $T_C =$	0.409
Periodo caratteristico $T_D =$	1.852

SLV -RSL	
Coeff. di amplificazione locale S_{RSL}	1.420
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.229*g
Periodo caratteristico T_B normalizzato=	0.182
Periodo caratteristico T_C normalizzato=	0.367
Periodo caratteristico T_D normalizzato=	1.852

SLC - NTC 2018	
Coeff. di amplificazione stratigrafica S_T	1.200
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.246*g
Periodo caratteristico $T_B =$	0.141
Periodo caratteristico $T_C =$	0.422
Periodo caratteristico $T_D =$	1.920

SLC - RSL	
Coeff. di amplificazione locale S_{RSL}	1.507
Amplificazione sismica max locale $Se(I)_{max}$	0.309*g
Periodo caratteristico T_B normalizzato=	0.213
Periodo caratteristico T_C normalizzato=	0.360
Periodo caratteristico T_D normalizzato=	1.920

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI Via TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
--	--	---

In riferimento a fenomeni di liquefazione dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area di progetto, è possibile affermare quanto segue: per i tutti i livelli litologici individuati, può essere omessa la verifica a liquefazione, in quanto, è stato verificato che sussistono almeno le condizioni di esclusione del punto 4 al Capitolo 7.11.3.4 delle NTC 2018, ovvero, distribuzione granulometrica, esterna, alla zona indicata per terreni con possibilità di liquefazione.

Roma, 17 giugno 2019

IL GEOLOGO
DOTT. MASSIMO MATTIOLI



 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

11 BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1971)

"*Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000*" - Foglio 82 "*Genova*" - con relative note esplicative - Servizio Geologico d'Italia (Roma)

AA.VV. (1991)

"*Guide geologiche regionali n.2 - Alpi Liguri*" - Società Geologica Italiana (Roma)

AA.VV. (2008)

"*Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000*" - Foglio 213-230 "*Genova*" - con relative note esplicative - APAT Servizio Geologico d'Italia - Regione Liguria - Università di Genova

GAMBIN M. (1980)

"*a Renviuv of the Pressuremeter over the last Twenty Years in Europe*" – Sols Soil n°32

CESTARI F. (1990)

"*Prove geotecniche in sito*" - ed. GEO-GRAPH s.n.c. (Segrate)

GALBIATI B. (1983)

"*Contatti sedimentari tra terreni liguridi e terreni prepiemontesi, nelle Alpi liguri*" Rend. Soc. Geol. It, 6, (1983)

MARINI M. (1986)

"*Deformazioni e fasi deformative nei flysch cretacico-eocenici delle Valli Arroscia e Terrone (Alpi Marittime Liguri)*" Boll. Soc. Geol. It. 105 (1986), p 351-370

MARINI M. (1988)

"*Evoluzione tettonico-sedimentaria e geodinamica dei flysch cretacico-eocenici della Liguria occidentale*" Boll. Soc. Geol. It. 107 (1988), p 193-218

MARINI M. (1989)

"*Considerazioni sulle associazioni di litofacies marnoso-argillose terziarie diffuse nella zona di flysch della Liguria occidentale (Valle Arroscia)*" Boll. Soc. Geol. It. 108 (1989), p 83-103

MARINI M. (1989)

"*Carta Geologica della Val Polcevera e zone limitrofe (Appennino Settentrionale) alla scala 1:25.000*" Atti Tic. Sc. Terra 40 (1989), p 33-60

 <p>MICOS. S.p.A. IMPRESA DI COSTRUZIONI Via TUSCOLANA, 4 00182 ROMA</p>	<p>R.F.I. - D.T.P. GENOVA PROGETTO DI RIFACIMENTO SOVRAPPASSO FERROVIARIO DI VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A GENOVA PEGLI LINEA FERROVIARIA GENOVA SAMPIERDARENA- CONFINE FRANCESE</p>	<p>Relazione geologico-tecnica e modello sismico Rev.1 del 17.06.2019</p>
---	--	---

PROVINCIA DI GENOVA (2004)

"Piano di bacino regionali - Ambito 12 e 13" Approvato con Approvato con D.C.P. N. 65 del 12/12/2002

ANOSI M., CORTESOGNO L., GALBIATI B., MESSIGA B., PICCARDO G. & VANNUCCI R. (1986)

"Geologia delle Alpi liguri: dati, problemi, ipotesi" Mem. Soc. Geol. It., 28 (1984), p 5-75

Siti web consultati

<http://www.sgi1.isprambiente.it>

<http://www.pcn.minambiente.it>

<http://www.apat.gov.it>

<http://geoportale.regione.liguria.it/>

<http://titano.sede.enea.it>

<http://www.cslp.it>

<http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it>

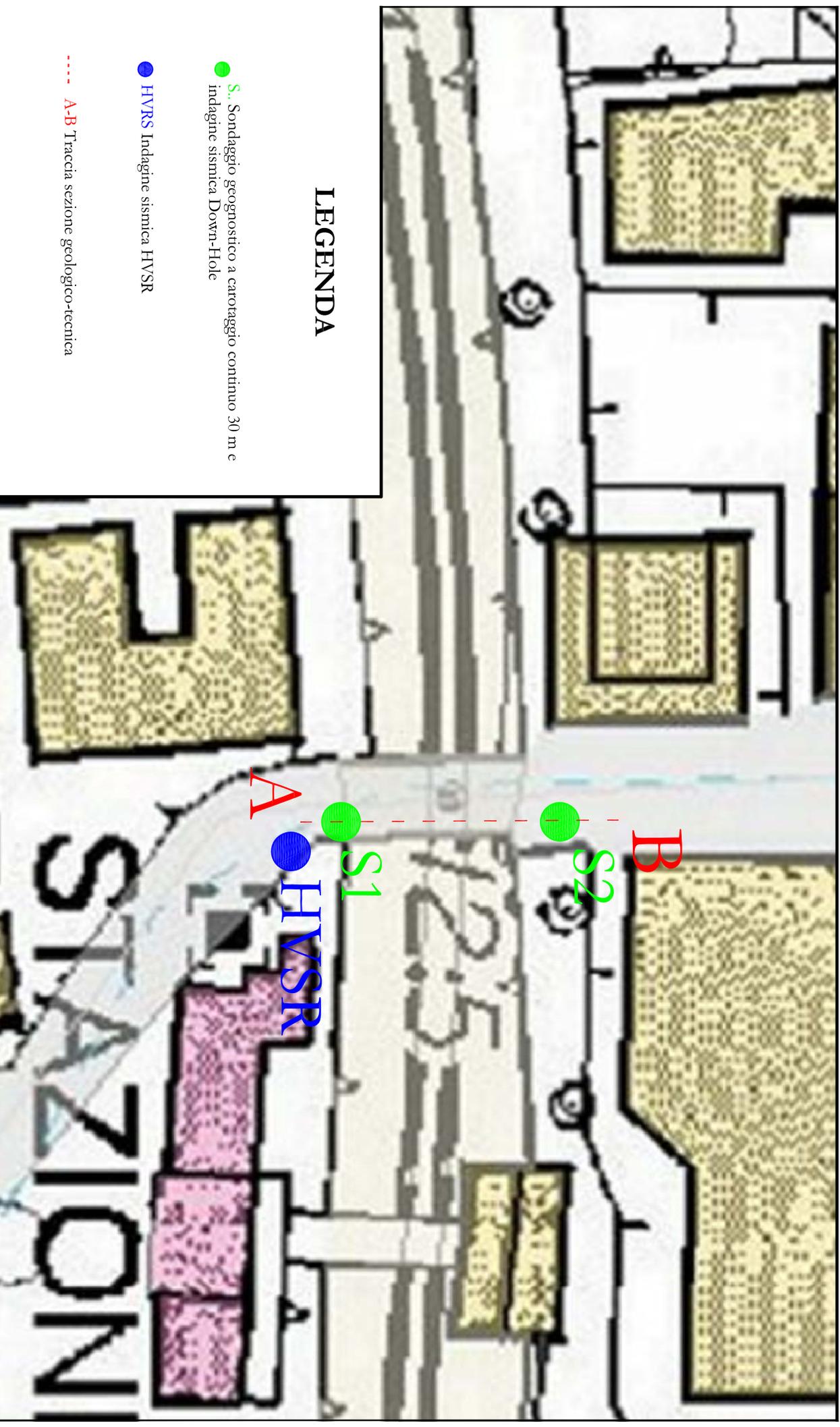
ALLEGATO 1



INDAGINI GEOGNOSTICHE

UBICAZIONE DELLE INDAGINI

scala 1:500



LEGENDA

● S.: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo 30 m e indagine sismica Down-Hole

● HVRS Indagine sismica HVSR

----- A-B Traccia sezione geologico-tecnica

Committente: R.F.I. - Micos s.p.a.	Sondaggio: S1
Riferimento: Sovrappasso via Martiri della Libertà a Genova Pegli	Data: 17/11/16
Coordinate: lat. 44.426281°N long. 8.816388°E	Quota: 0 m p.c. (+5,9 m p.f.)
Perforazione: carotiere semplice diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/2

R v	A r	S batt.	metri	LITOLOGIA	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
							m	S.P.T.	N Pt						
			1											Terreno di riporto costituito da blocchi e ghiaia in matrice sabbioso-limosa, incoerente, debolmente umido, di colore grigio-marrone.	
			2								2,1	-2,1	2,1	Muratura di costituzione della spalla, costituita da blocchi di roccia di forma irregolare (dim. max. 30-40 cm), legati da malta sabbiosa di colore grigio chiaro. La muratura è moderatamente disarticolata dalla perforazione, la malta si presenta moderatamente alterata. RQD=35%	
			3												
			4												
			5												
			6												
			7								7,0	-7,0	4,9		
			8			1,7								Limo argilloso da con sabbia a sabbioso, debolmente umido, da consistente a molto consistente, moderatamente plastico, di colore marrone.	
			9			2,2	8,0	5-7-12	19	A					
			10			2,5									
			11			2,5									
			12			2,1									
			13			2,3									
			14			2,6	10,0	6-9-11	20	A					
			15			2,8									
			16			1,9									
			17			1,7					11,5	-11,5	4,5		
			18											Ghiaia e blocchi in scarsa matrice sabbioso-limosa, incoerente, da umida a satura, addensata, di colore marrone la matrice, grigio-verdastro i blocchi e la ghiaia.	
			19				13,0	5cm	Rif	C					
			20								13,9	-13,9	2,4	Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio. -da 18,4 a 19,3 m livello di sabbia grossolana.	
			>6												
			>6												

Il Responsabile di sito
Geol. Francesco Manigrasso

Il Direttore
Geol. Marco Simoncelli

Committente: R.F.I. - Micos s.p.a.	Sondaggio: S1
Riferimento: Sovrappasso via Martiri della Libertà a Genova Pegli	Data: 17/11/16
Coordinate: lat. 44.426281°N long. 8.816388°E	Quota: 0 m p.c. (+5,9 m p.f.)
Perforazione: carotiere semplice diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1 :100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

R v	A r s	metri batt.	LITOLOGIA	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
						m	S.P.T.	N						
		21		>6										Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio. -da 18,4 a 19,3 m livello di sabbia grossolana.
		22												
		23												
		24												
		25												
		26		>6										
		27												
		28												
		29		>6										
		30												
										30,0	-30,0	16,1		

Installata tubazione per esecuzione prova sismica Down-Hole alla profondità di 30 m

Il Responsabile di sito
Geol. Francesco Manigrasso

Il Direttore
Geol. Marco Simoncelli

Committente: R.F.I. - Micos s.p.a.	Sondaggio: S2
Riferimento: Sovrappasso via Martiri della Libertà a Genova Pegli	Data: 18/11/16
Coordinate: lat. 44.426359°N long. 8.816391°E	Quota: 0 m p.c. (+5,9 m p.f.)
Perforazione: carotiere semplice diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1 :100

STRATIGRAFIA

Pagina 1/2

R v	A r s	metri batt.	LITOLOGIA	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
						m	S.P.T.	N Pt						
		1									1,0	-1,0	1,0	Terreno di riporto costituito da blocchi e ghiaia in matrice sabbioso-limosa, incoerente, debolmente umido, di colore grigio-marrone.
		2			1,8 2,1									Limo argilloso da con sabbia a sabbioso, debolmente umido, da consistente a molto consistente, moderatamente plastico, di colore marrone.
		3			1,5 1,9 2				1					
		4			1,9 2,2									
		5			2	5,0	4-6-10	16 A	1) She < 4,50 5,00					
		6			2,2 2,5									
		7			2,3 2,2									
		8			1,7 2,1	8,0	4-7-9	16 A						2
		9			2,4 2,2									
		10			2,1 2,1 2,6						9,9	-9,9	8,9	
		11												Ghiaia e blocchi in scarsa matrice sabbioso-limosa, incoerente, da umida a satura, addensata, di colore marrone la matrice, grigio-verdastro i blocchi e la ghiaia.
		12												
		13												3
		14									13,6	-13,6	3,7	Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio. -da 15,5 a 15,7 m livello di sabbia grossolana.
		15												
		16				16,0	12-16-27	43 A						
		17			>6									
		18												4
		19												
		20			>6									

Il Responsabile di sito
Geol. Francesco Manigrasso

Il Direttore
Geol. Marco Simoncelli

Committente: R.F.I. - Micos s.p.a.	Sondaggio: S2
Riferimento: Sovrappasso via Martiri della Libertà a Genova Pegli	Data: 18/11/16
Coordinate: lat. 44.426359°N long. 8.816391°E	Quota: 0 m p.c. (+5,9 m p.f.)
Perforazione: carotiere semplice diametro 101 mm rivestimento diametro 152 mm	

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA

Pagina 2/2

R v	A r s	metri batt.	LITOLOGIA	RP	Prel. % 0 --- 100	Standard Penetration Test			Campioni	Cass.	prof. m	Quota m	Spess. m	DESCRIZIONE
						m	S.P.T.	N						
		21		>6										Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio. -da 15,5 a 15,7 m livello di sabbia grossolana.
		22												
		23												
		24												
		25												
		26		>6										
		27												
		28												
		29		>6										
		30												
										30,0	-30,0	16,4		

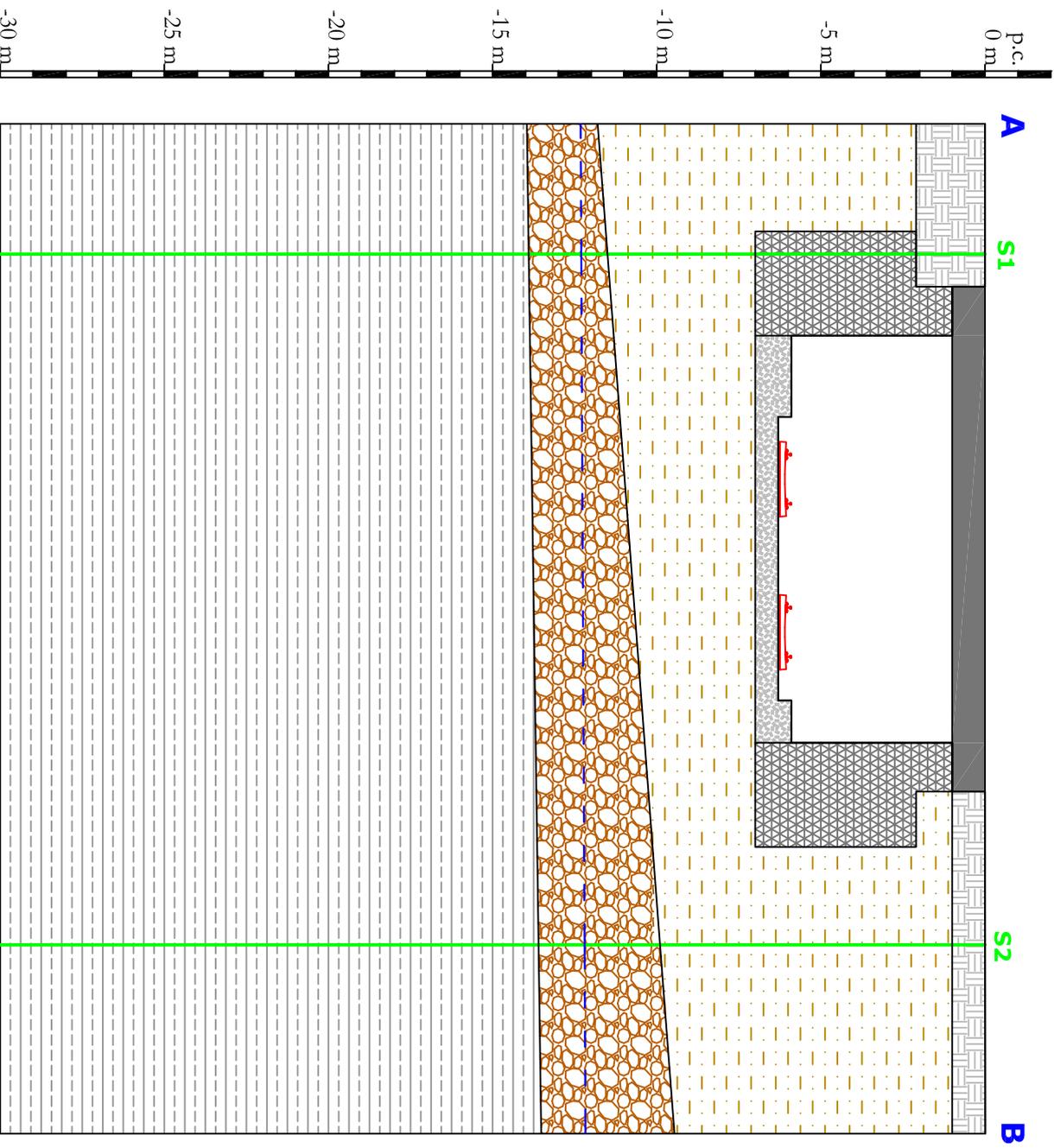
Installata tubazione per esecuzione prova sismica Down-Hole alla profondità di 30 m

Il Responsabile di sito
Geol. Francesco Manigrasso

Il Direttore
Geol. Marco Simoncelli

SEZIONI GEOLOGICO-TECNICA A-B

scala 1:200



LEGENDA



Terreno di riporto (sottofondo stradale), costituito da blocchi e ghiaia in matrice sabbioso-limosa, incoerente, debolmente umido, di colore da grigio a marrone.



Livello litologico n. 1: Limo da con sabbia a sabbioso e argilloso, debolmente umido, da consistente a molto consistente, di colore marrone.
I valori caratteristici dei parametri geotecnici sono i seguenti:
 $\gamma_n=20,0 \text{ kN/m}^3$; $c=10 \text{ kPa}$ $\phi=28^\circ$; $c_u=45 \text{ kPa}$.



Livello litologico n. 2: Ghiaia e blocchi in scarsa matrice sabbioso - limosa, da umida a satura, incoerente, addensata, di colore marrone la matrice e grigio-verdastro i blocchi e la ghiaia.
I valori caratteristici dei parametri geotecnici sono i seguenti:
 $\gamma_n=21,5 \text{ kN/m}^3$; $c=0 \text{ kPa}$ $\phi=48^\circ$.



Livello litologico n. 3: Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio.
I valori caratteristici dei parametri geotecnici sono i seguenti:
 $\gamma_n=20,0 \text{ kN/m}^3$; $c=45 \text{ kPa}$ $\phi=29^\circ$; $c_u=150 \text{ kPa}$.



S.: Sondaggio geognostico a carotaggio continuo 30 m e prova sistematica Down-Hole



Livello piezometrico falda superficiale.

La sezione del ponte è indicativa e non basata su rilievo geometrico, il piano di fondazione è quello reale individuato dal sondaggio S1

ALLEGATO 2



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

1 SONDAGGI GEOGNOSTICI



Foto n.1: Postazione Sondaggio S1



Foto n.3: S1 - Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a5,0 m



Foto n.2: S1 - Cassetta 1 da 0,0 a5,0 m



Foto n.4: S1 - Cassetta 2 da 5,0 a10,0 m



Foto n.5: S1 - Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a10,0 m



Foto n.7: S1 - Dettaglio Cassetta 4 da 15,0 a20,0 m



Foto n.6: S1 - Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a15,0 m



Foto n.8: S1 - Dettaglio Cassetta 5 da 20,0 a25,0 m



Foto n.9: S1 - Dettaglio Cassetta 6 da 25,0 a 30,0 m



Foto n.11: S2 - Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m



Foto n.10: Postazione Sondaggio S2



Foto n.12: S2 - Dettaglio Cassetta 1 da 0,0 a 5,0 m



Foto n.13: S2 - Cassetta 2 da 5,0 a10,0 m



Foto n.15: S2 - Dettaglio Cassetta 3 da 10,0 a15,0 m



Foto n.14: S2 - Dettaglio Cassetta 2 da 5,0 a10,0 m



Foto n.16: S2 - Dettaglio Cassetta 4 da 15,0 a20,0 m

2 INDAGINI SISMICHE DOWN-HOLE E HVSR



Foto n.17: S2 - Dettaglio Cassetta 5 da 20,0 a 25,0 m



Foto n.18: S2 - Dettaglio Cassetta 6 da 25,0 a 30,0 m



Foto n.19: Panoramica postazione e sistema acquisizione DH-S1

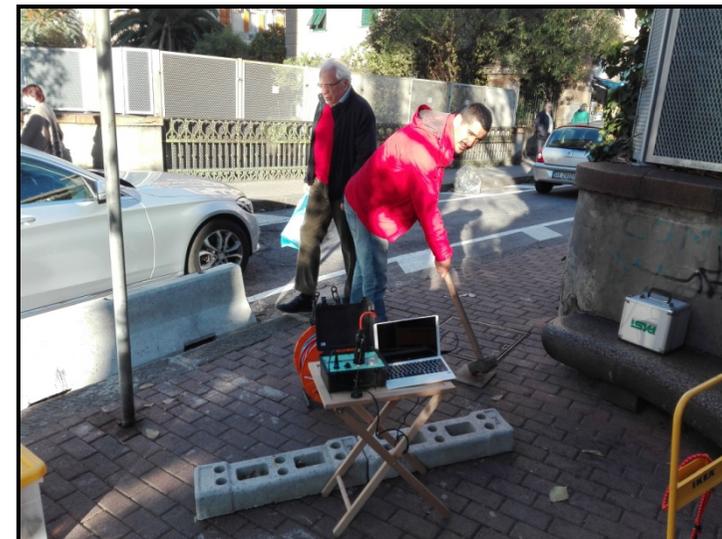


Foto n.20: Fase energizzazione per la generazione di onde P DH-S1



Foto n.21: Fase energizzazione per la generazione di onde S DH-S1

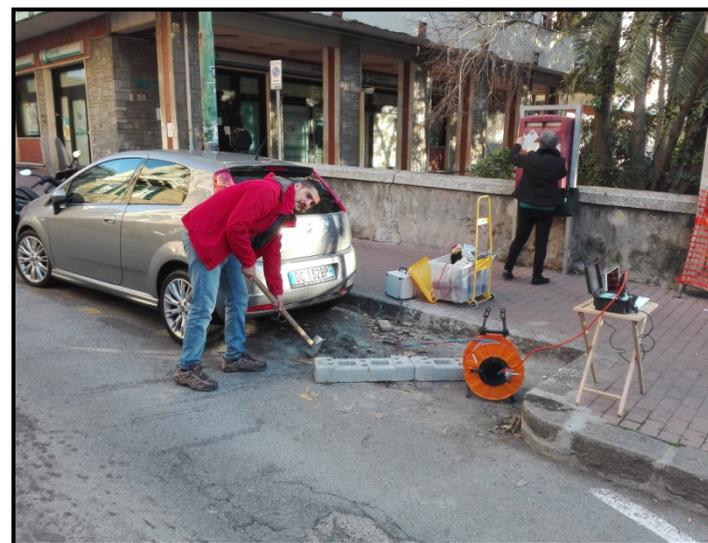


Foto n.23: Fase energizzazione per la generazione di onde P DH-S2



Foto n.22: Panoramica postazione e sistema acquisizione DH-S2



Foto n.24: Fase energizzazione per la generazione di onde S DH-S2



Foto n.25: Panoramica postazione e sistema acquisizione indagine
HVSR

ALLEGATO 3



CERTIFICATI LABORATORIO GEOTECNICO

geoplanning

SERVIZI PER IL TERRITORIO



Prove Geotecniche di laboratorio

Commessa: 2521
Lavoro: 148/16

Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Rifacimento del sovrappasso ferroviario di via dei Martiri della Libertà a Genova Pegli (GE)

Documento verificato da:
il Responsabile del Laboratorio
(Dott. Geol. Stefano Cianci)

Documento approvato da:
il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)



Laboratorio qualificato
n° 103



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

LABORATORIO AUTORIZZATO
SETTORE A

Prove su terre, di carico su piastra, di densità in sito
Decreto n° 6630 del 9 ottobre 2014
ai sensi dell'art. 59 D.P.R. 380/2001, Circolare ILTT. 7618/2010/STC



*Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca*
LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO

Articolo 14 del Decreto n° 593 del 8 agosto 2000
Decreto Dirigenziale n° 1956/Ric. del 20 novembre 2003
Gazzetta Ufficiale n° 285 del 9 dicembre 2003

SIMBOLOGIA

γ	=	peso di volume	(kN/m ³)	W_n	=	contenuto naturale d'acqua	(%)
γ_n	=	peso di volume naturale	(kN/m ³)	W_i	=	contenuto d'acqua iniziale	(%)
γ_{dry}	=	peso di volume secco	(kN/m ³)	W_f	=	contenuto d'acqua finale	(%)
γ_s	=	peso di volume dei grani	(kN/m ³)	W_{LL}	=	contenuto d'acqua al LL	(%)
γ_{sat}	=	peso di volume saturo	(kN/m ³)	W^*	=	contenuto d'acqua	(%)
H_0	=	altezza iniziale	(cm)	n_0	=	porosità iniziale	
H_{dry}	=	altezza del secco	(cm)	e	=	indice dei vuoti	
V_0	=	volume iniziale	(cm ³)	e_0	=	indice dei vuoti iniziale	
a	=	area	(cm ²)	S_r	=	grado di saturazione	(%)
Δh	=	cedimento	(mm)	i	=	gradiente idraulico	
d	=	deformazione	(mm)	i_0	=	gradiente idraulico iniziale	(cm)
ϕ	=	diametro	(mm)	σ_v	=	carico verticale	(kPa)
h	=	ore		σ_3	=	pressione di cella	(kPa)
n	=	porosità		σ'_{cons}	=	tens. effic. media consolidaz.	(kPa)
LL	=	limite liquido	(%)	A	=	indice di attività	
LP	=	limite plastico	(%)	IG	=	indice di gruppo	
IP	=	indice di plasticità	(%)	E'	=	modulo di compressibilità	(kPa)
LR	=	limite di ritiro	(%)	m_v	=	coefficiente di compressibilità	(kPa ⁻¹)
IC	=	indice di consistenza		c_v	=	coefficiente di consolidazione	(cm ² /sec)
IL	=	indice di liquidità		k	=	coefficiente di permeabilità	(m/sec)
I_r	=	Indice di ritiro		Md	=	modulo di deformazione	(N/mm ²)
R_r	=	Rapporto di ritiro		M'd	=	mod. deform. (2° ciclo carico)	(N/mm ²)

PROVE

Lim.	=	Limiti	TxUU*	=	Triassiale UU
Gran.	=	Granulometria	ELL*	=	Espansione Laterale Libera
TD*	=	Taglio Diretto	K	=	Permeabilità
TDRév.*	=	Taglio Diretto reverse	Rig.	=	Rigonfiamento
TDLL*	=	Taglio Diretto al LL	CS*	=	Compressione Semplice
ED	=	Edometrica	Proctor	=	Compattazione
TxCD*	=	Triassiale CD	CBR	=	C.B.R.
TxCU*	=	Triassiale CU	S.Org.	=	Sostanza Organica

N.D. = Non Determinabile

N.E. = Non Eseguitabile

N.C. = Non Calcolabile

M.I.** = Misura Indicativa

 Zone imbibite d'acqua (rammollimenti)

 Livelli sabbiosi

 Livelli limosi

 Livelli argillosi

* I numeri riportati accanto alla prova indicano il relativo provino

** Misura eseguita con strumentazione non tarabile e/o non tarata



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Certificato di prova: **8969/a**
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **2521/1**
Lavoro di laboratorio: **148/16**

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	cilindrica
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	84 mm
Contenitore:	fustella PVC	Lunghezza della carota:	500 mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	88 mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	510 mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	01/12/16	Data di apertura del campione:	01/12/16
Data di apertura Commessa:	01/12/16	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	01/12/16

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO				W_1	Limo con sabbia argilloso marrone-rossastro con tonalità olivastre, da consistente a molto consistente, a struttura caotica e scistosa, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, reattivo ad HCl, saponoso al tatto. Sono presenti inclusi ghiaiosi.
10	230			TD1	
20	240		N.E.	Gran. γ_n TD2	
30				Lim. γ_s TD3	
40	170			W_2	
50	150		N.E.	W_3	
60					
70					BASSO

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità.

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Certificato di prova: **8969/b**
(foglio 1 di 1)Verbale di Accettazione: **2521/1**Lavoro di laboratorio: **148/16**Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	02/12/16
	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso lordo umido (g)	53,42	83,51	71,81
Peso lordo secco (g)	47,58	73,03	60,34
Tara (g)	20,81	21,04	20,16
Umidità relativa W (%)	21,8	20,2	28,5
UMIDITA' NATURALE MEDIA W_n	23,5	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	4,40

Note:

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
*Giovanni Caprioni*il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpapazzi)
Maurizio Scarpapazzi

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	01/12/16
Peso umido del terreno (g)	153,89	Volume (cm ³)	72,99
PESO DI VOLUME NATURALE γ_n	20,68	kN/m ³	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
*Giovanni Caprioni*il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpapazzi)
Maurizio Scarpapazzi



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Certificato di prova: **8969/c**
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **2521/1**
Lavoro di laboratorio: **148/16**

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	06/12/16
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
85,27	Tara picnometro (g)	88,05
104,82	Picnometro + campione secco (g)	107,30
221,32	Picnometro + campione + acqua (g)	222,46
20,2	Temperatura di prova (°C)	20,3
208,83	Picnometro + acqua (g)	210,16
27,13	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	27,17

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	27,14 kN/m ³	DEVIATION STANDARD	0,027
-------------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 27,19 (2,772).

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpazzini)
Maurizio Scarpazzini

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	0,624	GRADO DI SATURAZIONE	S_r	104 %
POROSITA'	n	0,384	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	16,75 kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	20,50 kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	10,87 kN/m ³

Note: i controlli effettuati non hanno evidenziato errori di procedura, di misura e/o di calcolo.

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpazzini)
Maurizio Scarpazzini



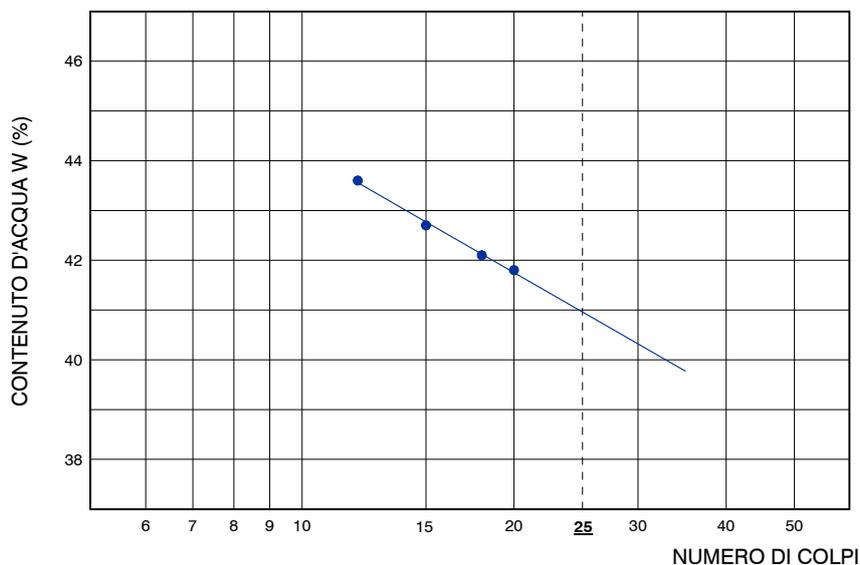
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	01/12/16	Data di fine prova LL e LP	06/12/16
Data di inizio prova LR	--	Data di fine prova LR	--

Caratteristica	Parametro	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	41	%	1	12	43,6	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	25	%	2	15	42,7	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	16	%	3	18	42,1	
LIMITE DI RITIRO	LR	--	%	4	20	41,8	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W _n	23,5	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		1	Dev. Stand. 0,07	24,7	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0		2		24,6	
INDICE DI RITIRO	I _r	--		1		--	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R _r	--		2		--	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,00					

LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: determinazioni eseguite con materiale passante al setaccio N40 (luce 0,425 mm): il valore dell'Indice di Attività calcolato sulla percentuale di argilla corretta rispetto alla quantità di materiale passante al setaccio N40 è pari a 0,76 (materiale normalmente attivo).

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)
Giovanni Caproni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)
Maurizio Scarpizzi



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Certificato di prova: **8969/e**
(foglio 1 di 2)

Verbale di Accettazione: **2521/1**

Lavoro di laboratorio: **148/16**

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
7,04	4,750	1,9
29,12	2,000	7,7
57,26	1,000	15,2
62,77	0,850	16,7
88,33	0,425	23,4
106,86	0,250	28,4
120,87	0,180	32,1
124,35	0,150	33,0
145,11	0,106	38,5
155,56	0,075	41,3

Data di inizio prova per vagliatura: 09/12/16

Data di fine prova per vagliatura: 14/12/16

Peso secco iniziale vagliatura (g): 376,88

Data di inizio prova per sedimentazione: 01/12/16

Data di fine prova per sedimentazione: 09/12/16

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 54,10

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	21,2	19,7	2,8	0,0607	45,35
60	19,7	19,7	2,8	0,0437	49,69
330	16,3	19,7	2,8	0,0194	59,52
990	14,5	19,7	2,8	0,0114	64,72
4500	10,2	19,7	2,8	0,0056	77,16
7200	9,0	19,7	2,8	0,0045	80,63
18000	7,8	20,2	2,1	0,0028	82,07
86400	5,8	19,3	2,2	0,0013	88,14

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapizzi)
Maurizio Scarapizzi

ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

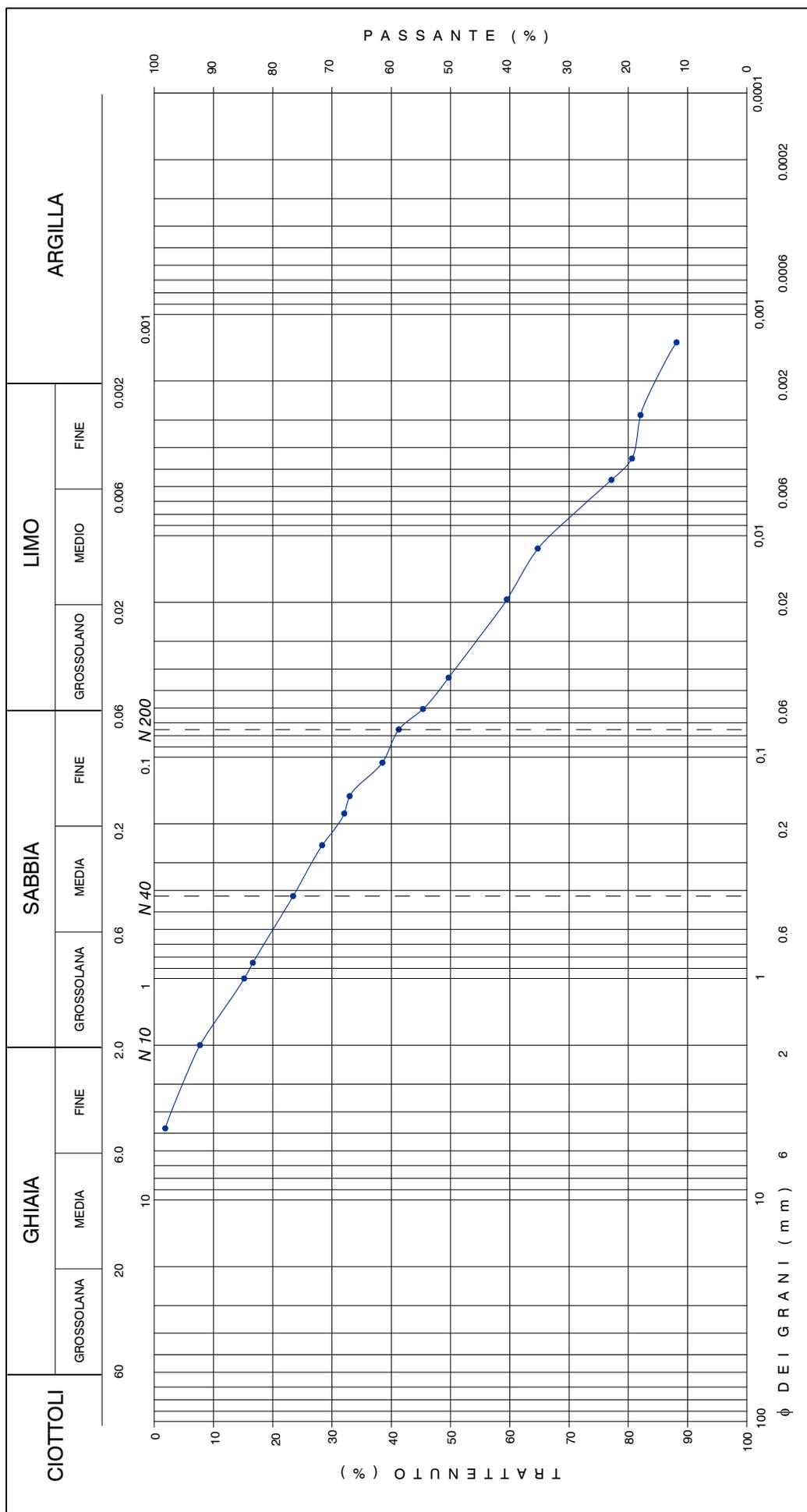
Certificato di prova: **8969/e**
(foglio 2 di 2)

Verbale di Accettazione: **2521/1**
Lavoro di laboratorio: **148/16**

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO DEBOLMENTE GHIAIOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
8		37		39		16	
PASSANTE AI SETACCI		N 10 2 mm		N 40 0.425 mm		N 200 0.075 mm	
		92		77		59	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 6 mm circa.



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Certificato di prova: **8969/f**
(foglio 1 di 6)Verbale di Accettazione: **2521/1**
Lavoro di laboratorio: **148/16**Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	09/12/16
-----------------------	----------	---------------------	----------

CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	2,008	2,013	2,014
Lato	cm	6,017	6,027	6,027
Volume	cm ³	72,70	73,12	73,16
Peso di volume	kN/m ³	20,60	20,50	20,90
Contenuto d'acqua	%	19,3	22,0	21,3
Peso di volume dei grani	kN/m ³	27,14	27,14	27,14
Indice dei vuoti		0,574	0,617	0,577
Grado di saturazione	%	93	99	102

FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Durata	h	8	8	8
Cedimento	mm	0,68	0,90	1,65

FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0042	0,0042	0,0042
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	61,5	20,9	20,1

NOTE

--

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caproni)
il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarabazzi)



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Certificato di prova: **8969/f**
(foglio 2 di 6)

Verbale di Accettazione: **2521/1**

Lavoro di laboratorio: **148/16**

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Carico verticale efficace (kPa) 98		Carico verticale efficace (kPa) 196		Carico verticale efficace (kPa) 294	
Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)	Tempo (sec)	Cedimento (mm)
0	0,00	0	0,00	0	0,00
1	0,01	1	0,00	1	0,08
6	0,28	6	0,30	6	1,22
15	0,54	15	0,72	15	1,31
30	0,56	30	0,74	30	1,33
60	0,59	60	0,76	60	1,40
120	0,62	120	0,79	120	1,47
240	0,64	240	0,82	240	1,54
480	0,66	480	0,86	480	1,59
900	0,67	900	0,87	900	1,61
1800	0,68	1800	0,88	1800	1,62
3600	0,68	3600	0,89	3600	1,63
7200	0,68	7200	0,89	7200	1,64
14400	0,68	14400	0,90	14400	1,65
28800	0,68	28800	0,90	28800	1,65
Tempo di fine consolidazione 238 sec		Tempo di fine consolidazione 325 sec		Tempo di fine consolidazione 419 sec	
Deformazione presunta 4,89 mm Velocità di taglio 0,1233 mm/min		Deformazione presunta 4,57 mm Velocità di taglio 0,0844 mm/min		Deformazione presunta 6,04 mm Velocità di taglio 0,0865 mm/min	

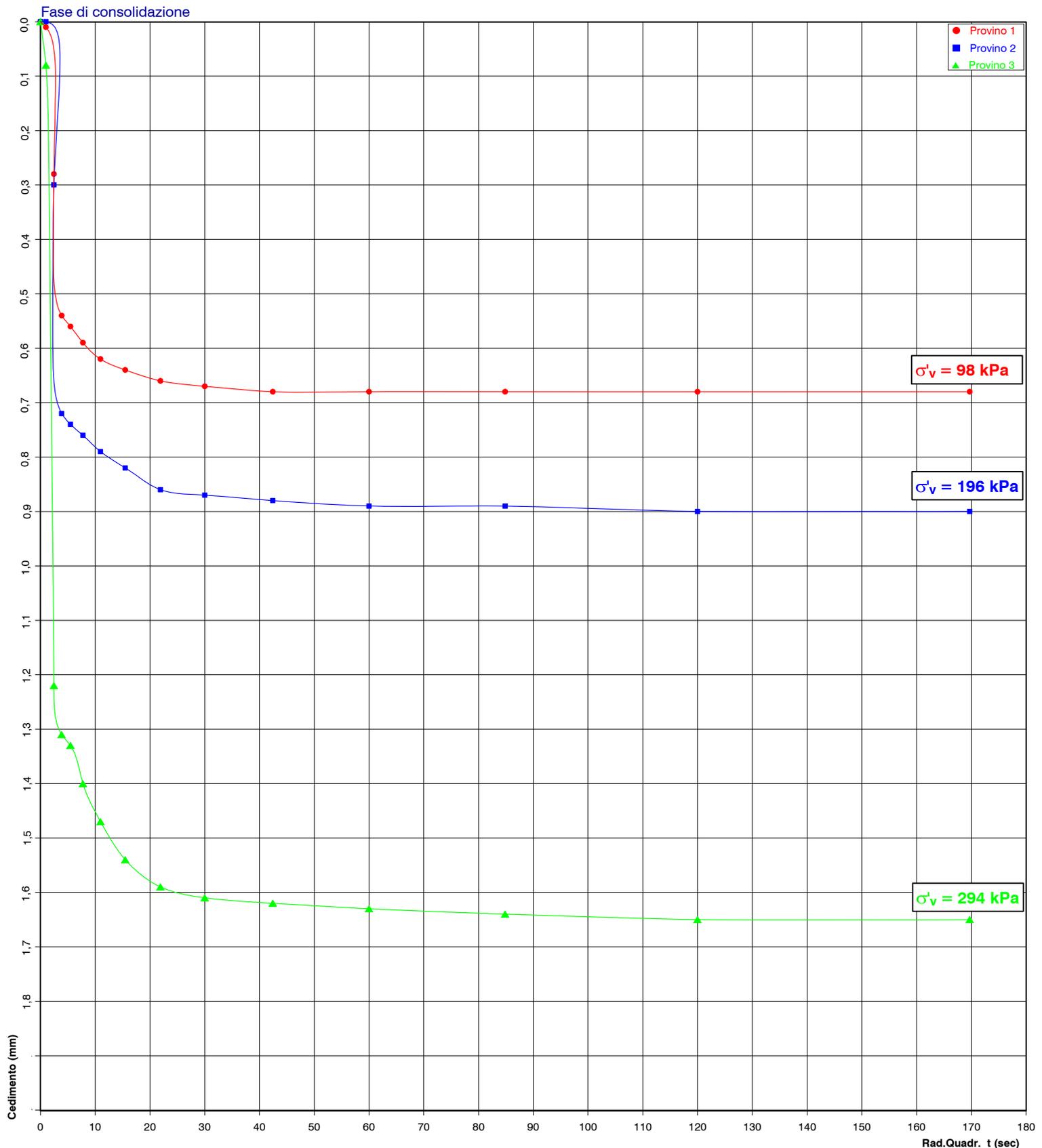
NOTE

--



PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

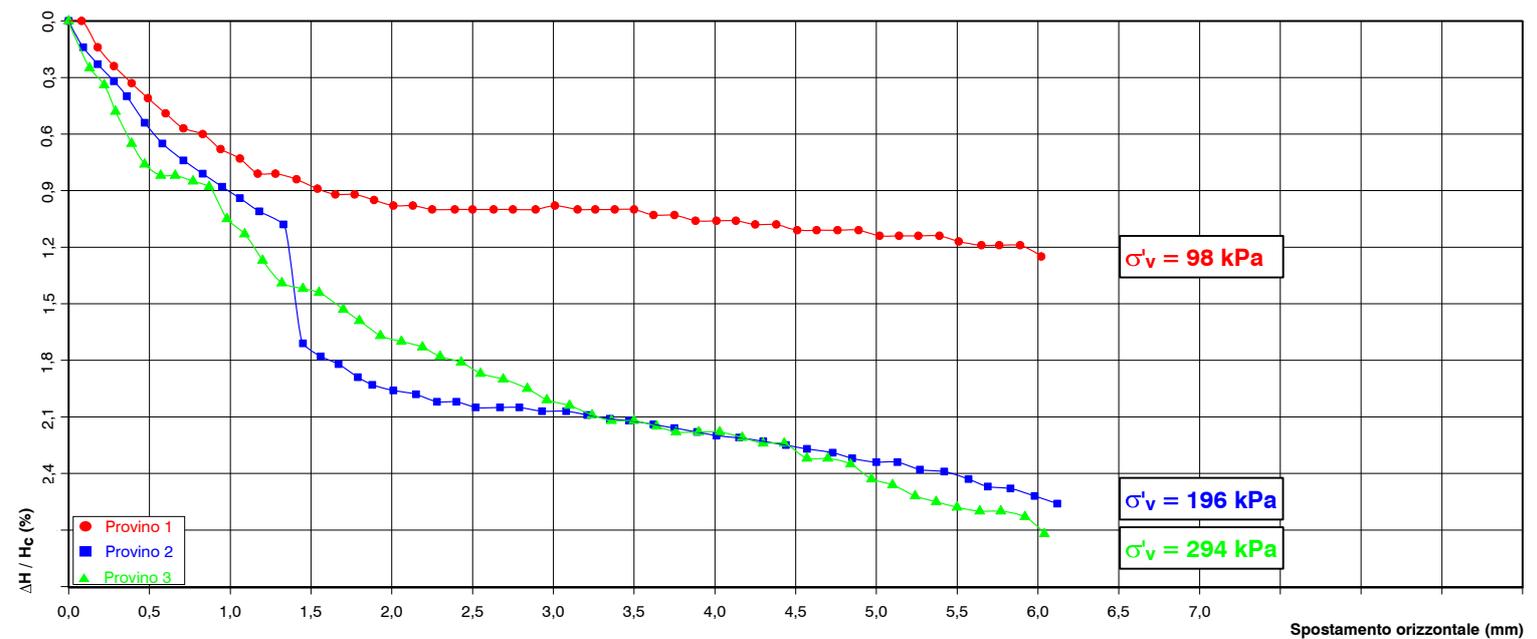
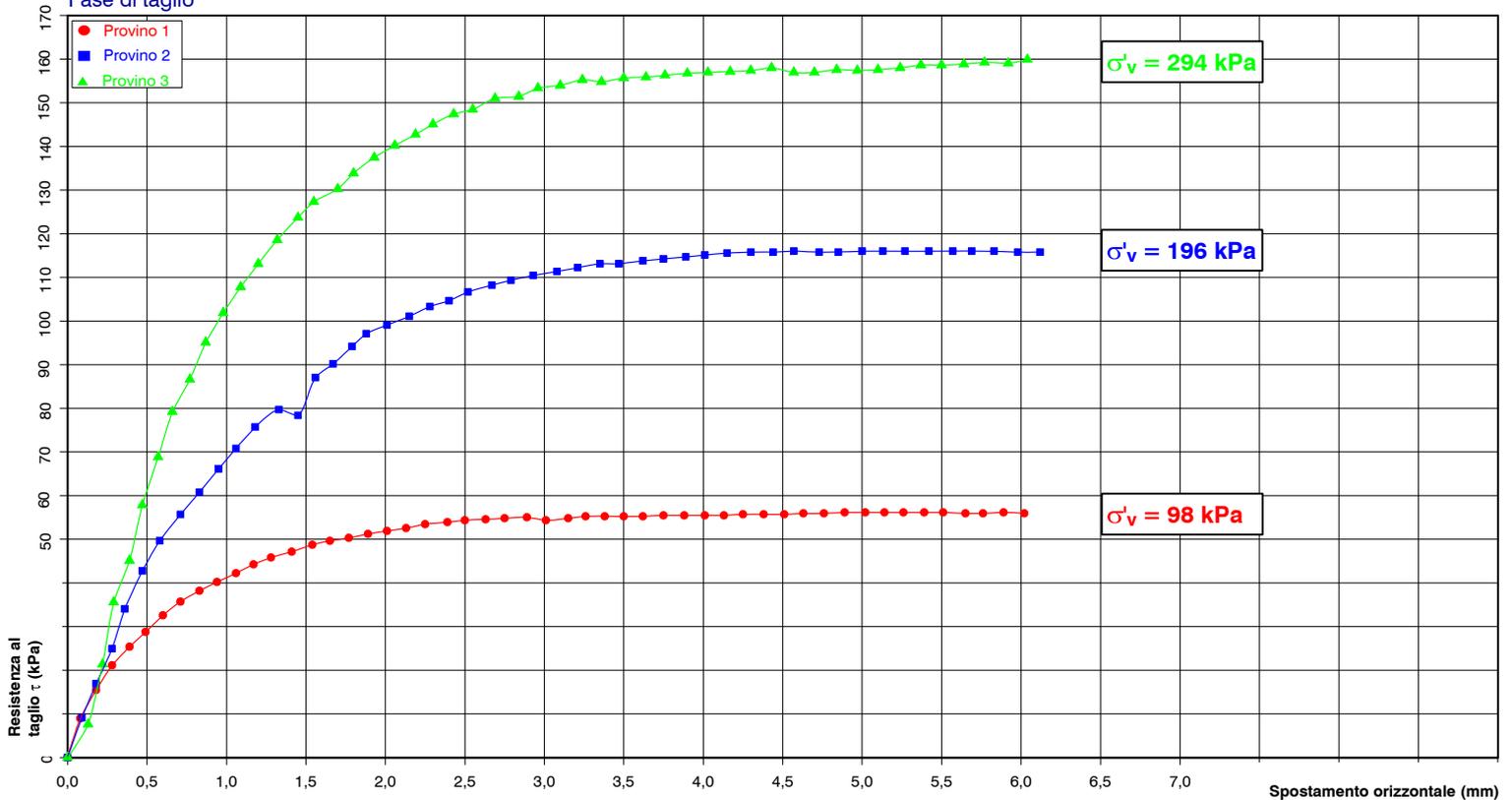




PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Fase di taglio



Note:



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Certificato di prova: **8969/f**
(foglio 5 di 6)

Verbale di Accettazione: **2521/1**

Lavoro di laboratorio: **148/16**

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Profondità di prelievo:
da m **09.50** a m **10.00**

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
0,08	0,00	9	0,09	0,14	9	0,13	0,25	8
0,18	0,14	16	0,18	0,23	17	0,22	0,34	21
0,28	0,24	21	0,28	0,32	25	0,29	0,48	36
0,39	0,33	25	0,36	0,40	34	0,39	0,65	45
0,49	0,41	29	0,47	0,54	43	0,47	0,76	58
0,60	0,49	33	0,58	0,65	50	0,57	0,82	69
0,71	0,57	36	0,71	0,74	56	0,66	0,82	79
0,83	0,60	38	0,83	0,81	61	0,77	0,85	87
0,94	0,68	40	0,95	0,88	66	0,87	0,88	95
1,06	0,73	42	1,06	0,94	71	0,98	1,05	102
1,17	0,81	44	1,18	1,01	76	1,09	1,13	108
1,28	0,81	46	1,33	1,08	80	1,20	1,27	113
1,41	0,84	47	1,45	1,71	78	1,32	1,39	119
1,54	0,89	49	1,56	1,78	87	1,45	1,42	124
1,65	0,92	50	1,67	1,82	90	1,55	1,44	127
1,77	0,92	50	1,79	1,89	94	1,70	1,53	130
1,89	0,95	51	1,88	1,93	97	1,80	1,59	134
2,01	0,98	52	2,01	1,96	99	1,93	1,67	137
2,13	0,98	53	2,15	1,98	101	2,06	1,70	140
2,25	1,00	53	2,28	2,02	103	2,19	1,73	143
2,39	1,00	54	2,40	2,02	105	2,30	1,78	145
2,50	1,00	54	2,52	2,05	107	2,43	1,81	147
2,63	1,00	55	2,67	2,05	108	2,55	1,87	148
2,75	1,00	55	2,79	2,05	109	2,69	1,90	151
2,89	1,00	55	2,93	2,07	110	2,84	1,95	151
3,01	0,98	54	3,08	2,07	111	2,96	2,01	153
3,15	1,00	55	3,21	2,09	112	3,10	2,04	154
3,26	1,00	55	3,35	2,11	113	3,24	2,09	155
3,38	1,00	55	3,47	2,12	113	3,36	2,12	155



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Certificato di prova: 8969/f
(foglio 6 di 6)

Verbale di Accettazione: 2521/1

Lavoro di laboratorio: 148/16

Sondaggio n° 1

Campione n° 1

Profondità di prelievo:
da m 09.50 a m 10.00

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

(UNI CEN ISO/TS 17892-10)

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)	Spostamento orizzontale (mm)	Deformazione verticale (%)	Sollecitazione di taglio (kPa)
3,50	1,00	55	3,62	2,14	114	3,50	2,12	156
3,62	1,03	55	3,75	2,16	114	3,64	2,15	156
3,75	1,03	55	3,89	2,18	115	3,76	2,18	156
3,88	1,06	55	4,01	2,20	115	3,90	2,18	157
4,01	1,06	55	4,15	2,21	116	4,03	2,18	157
4,13	1,06	55	4,30	2,23	116	4,17	2,21	157
4,25	1,08	56	4,44	2,25	116	4,30	2,24	157
4,38	1,08	56	4,57	2,27	116	4,43	2,24	158
4,51	1,11	56	4,73	2,29	116	4,57	2,32	157
4,63	1,11	56	4,85	2,32	116	4,70	2,32	157
4,76	1,11	56	5,00	2,34	116	4,84	2,35	158
4,89	1,11	56	5,13	2,34	116	4,97	2,43	157
5,02	1,14	56	5,27	2,38	116	5,10	2,46	158
5,14	1,14	56	5,42	2,39	116	5,24	2,52	158
5,26	1,14	56	5,57	2,43	116	5,37	2,55	159
5,39	1,14	56	5,69	2,47	116	5,50	2,58	159
5,51	1,17	56	5,83	2,48	116	5,64	2,60	159
5,65	1,19	56	5,98	2,52	116	5,77	2,60	159
5,76	1,19	56	6,12	2,56	116	5,92	2,63	159
5,89	1,19	56				6,04	2,72	160
6,02	1,25	56						



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Certificato di prova: **8970/a**
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **2521/2**

Lavoro di laboratorio: **148/16**

Sondaggio n° **2**

Campione n° **1**

Profondità di prelievo:
da m **04.50** a m **05.00**

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONAMENTO

Tipo di perforazione (dichiarata):	non dichiarata	Forma del campione:	cilindrica
Tipo di campionatore (dichiarato):	non dichiarato	Diametro della carota ϕ :	85 mm
Contenitore:	fustella PVC	Lunghezza della carota:	460 mm
Diametro esterno ϕ del contenitore:	88 mm	Data di prelievo del campione:	--
Lunghezza del contenitore:	500 mm	Classe di Qualità (dichiarata):	non dichiarata
Data di consegna del campione:	01/12/16	Data di apertura del campione:	01/12/16
Data di apertura Commessa:	01/12/16	Stoccaggio: in camera ad umidità e temperatura controllate	
Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	01/12/16

SCHEMA DEL CAMPIONE	LUNGH.	POCKET PENETR.	VANE TEST	PROVE ESEGUITE	DESCRIZIONE
	cm	kPa (M.I.)	kPa (M.I.)		
ALTO	10	180	70	W_1 TxCD1 γ_n TxCD2 W_2 TxCD3 W_3	Limo con sabbia argilloso marrone-rossastro con tonalità olivastre e screziature marrone scuro e nerastre, da consistente a molto consistente, a struttura caotica e scistosa a bande di tonalità differente, plastico e normalmente attivo relativamente alle caratteristiche mineralogiche, non reattivo ad HCl, saponoso al tatto. Sono presenti inclusi ghiaiosi.
20	230				
30	220				
40	230				
50					
60					
70 BASSO					

Note: la fustella era chiusa con nastro adesivo alle estremità.

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 2

Campione n° 1

Certificato di prova: **8970/b**
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **2521/2**

Lavoro di laboratorio: **148/16**

Profondità di prelievo:
da m **04.50** a m **05.00**

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	02/12/16
	Determinazione W_1	Determinazione W_2	Determinazione W_3
Peso lordo umido (g)	71,02	67,50	67,60
Peso lordo secco (g)	59,61	58,37	58,13
Tara (g)	20,92	20,89	21,22
Umidità relativa W (%)	29,5	24,4	25,7
UMIDITA' NATURALE MEDIA W_n	26,5	%	
		DEVIAZIONE STANDARD	2,65

Note:

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpazzi)
Maurizio Scarpazzi

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

(UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	01/12/16
Peso umido del terreno (g)	171,95	Volume (cm ³)	86,31
PESO DI VOLUME NATURALE γ_n	19,54	kN/m ³	Determinazione eseguita tramite: fustella tarata

Note:

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpazzi)
Maurizio Scarpazzi



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 2

Campione n° 1

Certificato di prova: **8970/c**
(foglio 1 di 1)

Verbale di Accettazione: **2521/2**
Lavoro di laboratorio: **148/16**

Profondità di prelievo:
da m **04.50** a m **05.00**

PESO DELL'UNITA' DI VOLUME DEI GRANI

(UNI CEN ISO/TS 17892-3)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	06/12/16
-----------------------	----------	---------------------	----------

Determinazione n° 1	Quantità misurate	Determinazione n° 2
81,97	Tara picnometro (g)	85,24
100,68	Picnometro + campione secco (g)	103,95
219,32	Picnometro + campione + acqua (g)	208,17
20,5	Temperatura di prova (°C)	20,3
207,36	Picnometro + acqua (g)	196,22
27,19	P. di vol. dei grani misurato (kN/m ³)	27,16

PESO DI VOLUME DEI GRANI γ_s	27,17 kN/m ³	DEVIATIONE STANDARD	0,019
-------------------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------

Note: il peso specifico assoluto a 20° C è pari a 27,22 (2,775).

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi

CARATTERISTICHE FISICHE E VOLUMETRICHE

INDICE DEI VUOTI	e	0,762	GRADO DI SATURAZIONE	S _r	97 %
POROSITA'	n	0,432	PESO DI VOLUME SECCO	γ_{dry}	15,45 kN/m ³
PESO DI VOL. SATURO	γ_{sat}	19,72 kN/m ³	PESO DI VOL. IMMERSO	γ'	9,73 kN/m ³

Note:

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarapazzi)
Maurizio Scarapazzi



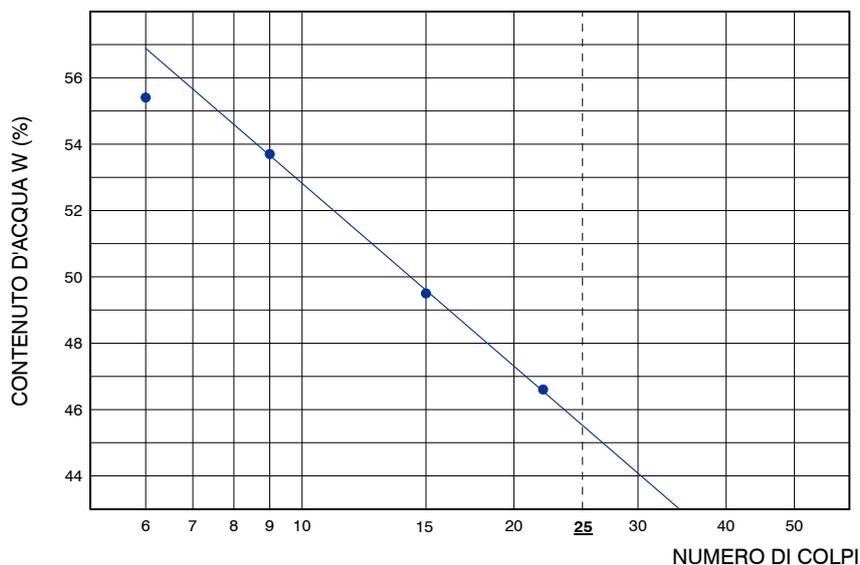
CARATTERISTICHE DI CONSISTENZA

(UNI CEN ISO/TS 17892-12)

Data di inizio prova LL e LP	01/12/16	Data di fine prova LL e LP	06/12/16
Data di inizio prova LR	--	Data di fine prova LR	--

Parametro	Simbolo	Valore	Unità	Prova n°	Colpi n°	W %	Classificazione
LIMITE DI LIQUIDITA'	LL	46	%	1	6	55,4	LL
LIMITE DI PLASTICITA'	LP	28	%	2	9	53,7	
INDICE DI PLASTICITA'	IP	18	%	3	15	49,5	
LIMITE DI RITIRO	LR	--	%	4	22	46,6	
CONTENUTO NATURALE D'ACQUA	W _n	26,5	%	5	--	--	
INDICE DI CONSISTENZA	IC	>1		1	Dev. Stand. 0,21	28,0	LP
INDICE DI LIQUIDITA'	IL	<0		2		27,7	
INDICE DI RITIRO	I _r	--		1		--	LR
RAPPORTO DI RITIRO	R _r	--		2		--	
INDICE DI ATTIVITA'	A	1,20					

LIMITE DI LIQUIDITA'



Note: la determinazione ottenuta a 6 colpi non è stata considerata nell'interpolazione. L'asse delle ordinate del grafico del LL riporta un intervallo ΔW pari a 15 anzichè 10.

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)
Maurizio Scarpizzi



ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)

MISURAZIONI ACQUISITE VAGLIATURA

Peso secco cumulato (g)	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
0,28	2,000	0,1
4,73	1,000	1,6
6,34	0,850	2,2
16,02	0,425	5,4
34,64	0,250	11,8
50,44	0,180	17,1
55,94	0,150	19,0
82,36	0,106	27,9
99,87	0,075	33,9

Data di inizio prova per vagliatura: 09/12/16

Data di fine prova per vagliatura: 14/12/16

Peso secco iniziale vagliatura (g): 294,73

Data di inizio prova per sedimentazione: 01/12/16

Data di fine prova per sedimentazione: 09/12/16

Peso secco iniziale sedimentazione (g): 53,00

Note: i calcoli per l'elaborazione dell'areometria sono stati eseguiti utilizzando il peso specifico calcolato tramite la doppia determinazione del peso di volume dei grani. La curva granulometrica è restituita secondo le indicazioni A.G.I.

MISURAZIONI ACQUISITE AREOMETRIA

Tempo (secondi)	Letture (Rh)	Temperatura (°C)	Correzione totale	Diamet. medio (mm)	Trattenuto cumulativo (%)
30	22,8	19,7	2,8	0,0594	39,53
60	20,6	19,7	2,8	0,0432	46,02
330	15,8	19,7	2,8	0,0195	60,18
990	13,5	19,7	2,8	0,0115	66,96
4500	9,0	19,7	2,8	0,0057	80,24
7200	8,3	19,7	2,8	0,0045	82,30
18000	7,3	20,2	2,1	0,0029	83,19
86400	6,0	19,3	2,2	0,0013	87,32

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarpizzi)
Maurizio Scarpizzi

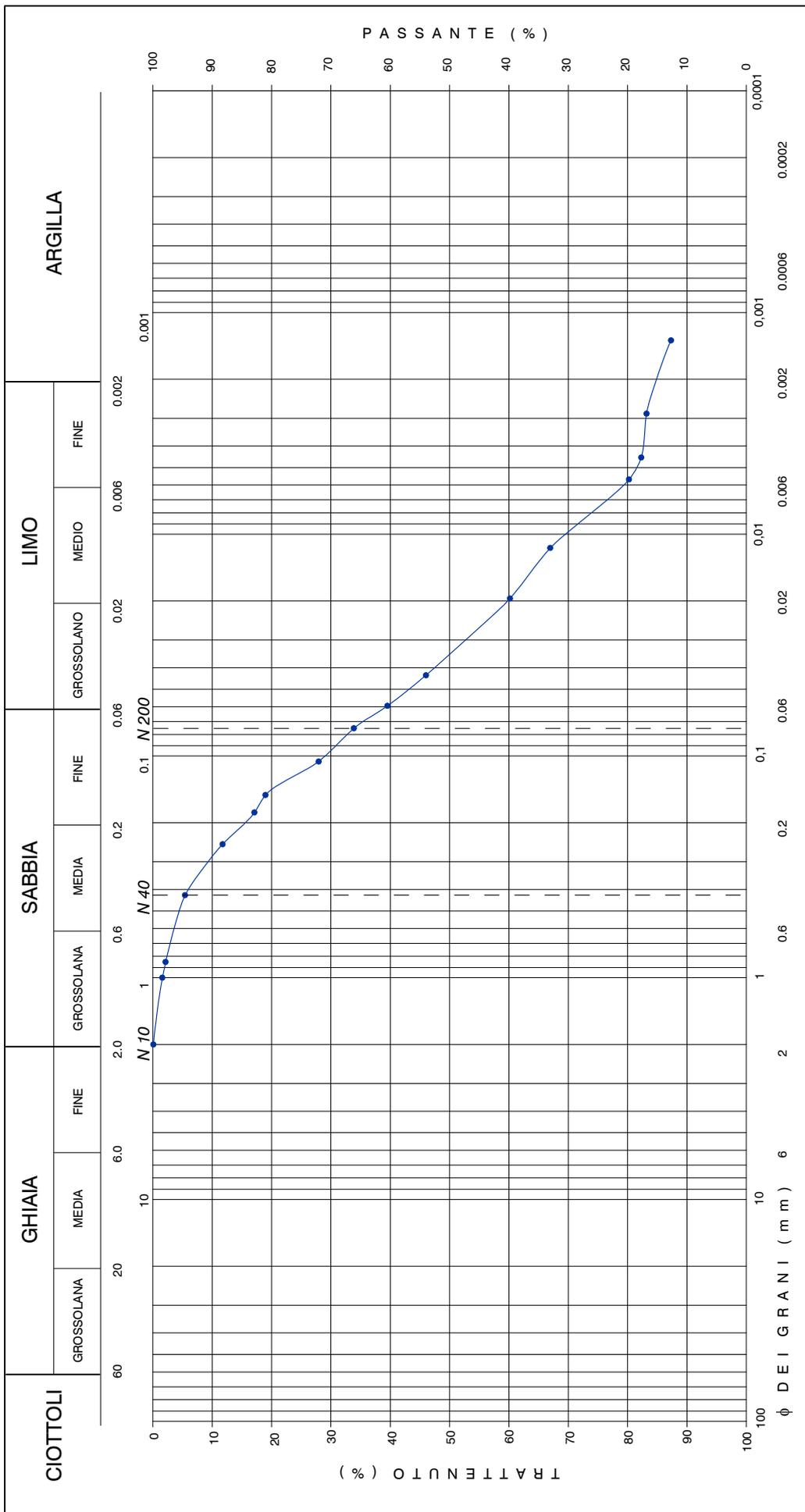
ANALISI GRANULOMETRICA

(UNI CEN ISO/TS 17892-4)



Descrizione granulometrica del campione: **LIMO CON SABBIA ARGILLOSO.**

GHIAIA > 2 mm	%	SABBIA 0.06 - 2 mm	%	LIMO 0.002 - 0.06 mm	%	ARGILLA < 0.002 mm	%
0		39		46		15	
PASSANTE AI SETACCI	%	N 10 2 mm	%	N 40 0.425 mm	%	N 200 0.075 mm	%
		100		95		66	



Note: il diametro del granulo maggiore è di 2 mm circa.



Committente: Mi.Cos. S.p.A.

Richiedente: Mi.Cos. S.p.A.

Cantiere: Sovrappasso Genova Pegli

Sondaggio n° 2

Campione n° 1

Certificato di prova: **8970/f**
(foglio 1 di 10)

Verbale di Accettazione: **2521/2**

Lavoro di laboratorio: **148/16**

Profondità di prelievo:
da m **04.50** a m **05.00**

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Data di inizio prova:	01/12/16	Data di fine prova:	14/12/16
-----------------------	----------	---------------------	----------

CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

Provino		1	2	3
Altezza	cm	7,610	7,669	7,504
Diametro	cm	3,806	3,805	3,800
Volume	cm ³	86,579	87,250	85,104
Peso di volume	kN/m ³	19,45	19,66	19,52
Contenuto d'acqua	%	28,6	27,1	26,1
Peso di volume dei grani	kN/m ³	27,17	27,17	27,17
Indice dei vuoti		0,800	0,760	0,759
Grado di saturazione	%	99	99	95

FASI DI SATURAZIONE E CONSOLIDAZIONE

Provino		1	2	3
Variazione di volume dopo saturazione	cm ³	-0,487	-0,027	0,432
Pressione di cella totale	kPa	324	422	520
Back pressure	kPa	226	226	226
Pressione di cella efficace	kPa	98	196	294
Variazione di volume totale	cm ³	-0,407	2,033	4,142
Volume corretto prima del taglio	cm ³	86,986	85,217	80,962
Altezza corretta prima del taglio	cm	7,622	7,608	7,376
Coefficiente B		0,956	0,973	0,987

FASE DI TAGLIO

Provino		1	2	3
Velocità di deformazione	mm/min	0,0052	0,0052	0,0052
Pressione di cella efficace iniziale	kPa	98	196	294
Contenuto finale d'acqua	%	29,1	25,8	24,5

NOTE

Roma, 14/12/16

il Tecnico Sperimentatore
(Dott. Geol. Giovanni Caprioni)
Giovanni Caprioni

il Direttore del Laboratorio
(Dott. Geol. Maurizio Scarfapazzi)
Maurizio Scarfapazzi



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Saturazione provino n° 1

STEP n°	σ_3 iniziale (kPa)	σ_3 finale (kPa)	U iniziale (kPa)	U finale (kPa)	BP iniziale (kPa)	BP finale (kPa)	Δ Volume (cc)	B di Skempton
1	0,0	78,5	-5,9	37,1	0	29	0,2250	0,55
2	78,5	127,5	27,5	63,9	29	79	-0,1320	0,74
3	127,5	176,6	71,5	110,7	79	128	-0,3690	0,80
4	176,6	225,6	131,4	172,2	128	177	-0,2110	0,83
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Saturazione provino n° 2

STEP n°	σ_3 iniziale (kPa)	σ_3 finale (kPa)	U iniziale (kPa)	U finale (kPa)	BP iniziale (kPa)	BP finale (kPa)	Δ Volume (cc)	B di Skempton
1	0,0	78,5	0,8	48,1	0	29	0,4680	0,60
2	78,5	127,5	35,0	74,1	29	79	-0,0780	0,80
3	127,5	176,6	81,8	117,5	79	128	-0,2860	0,73
4	176,6	225,6	139,5	183,9	128	177	-0,1310	0,90
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Saturazione provino n° 3

STEP n°	σ_3 iniziale (kPa)	σ_3 finale (kPa)	U iniziale (kPa)	U finale (kPa)	BP iniziale (kPa)	BP finale (kPa)	Δ Volume (cc)	B di Skempton
1	0,0	78,5	-2,7	51,5	0	29	0,7340	0,69
2	78,5	127,5	32,0	67,0	29	79	-0,0530	0,71
3	127,5	176,6	76,6	114,6	79	128	-0,1710	0,77
4	176,6	225,6	134,4	178,1	128	177	-0,0780	0,89
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--

NOTE

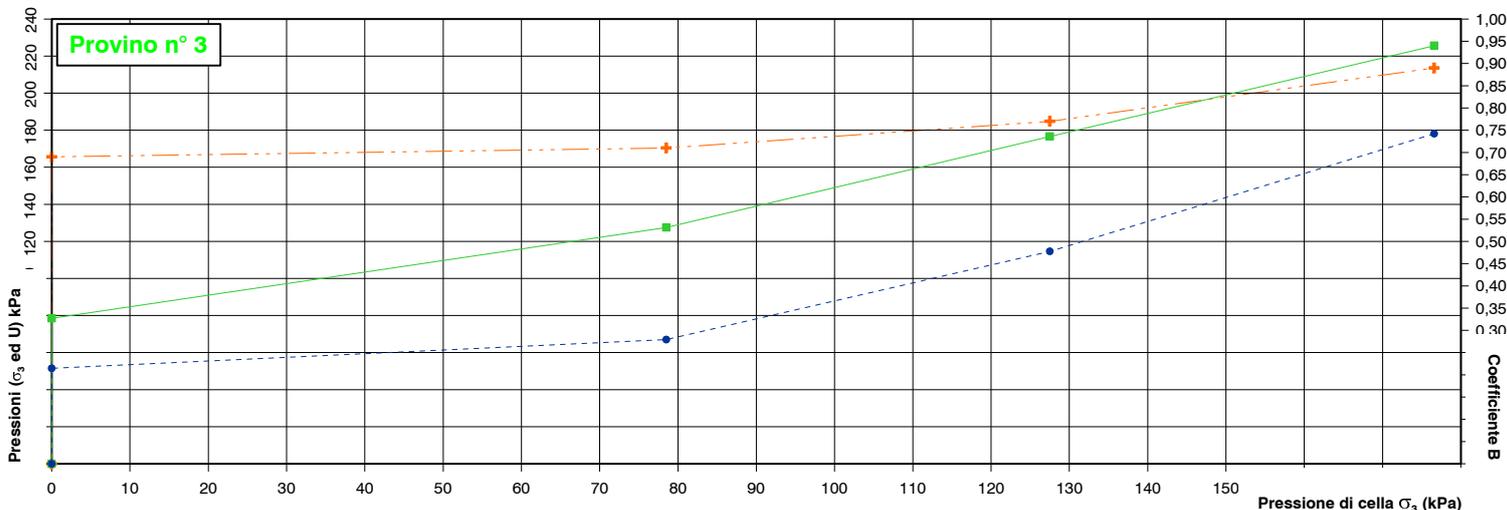
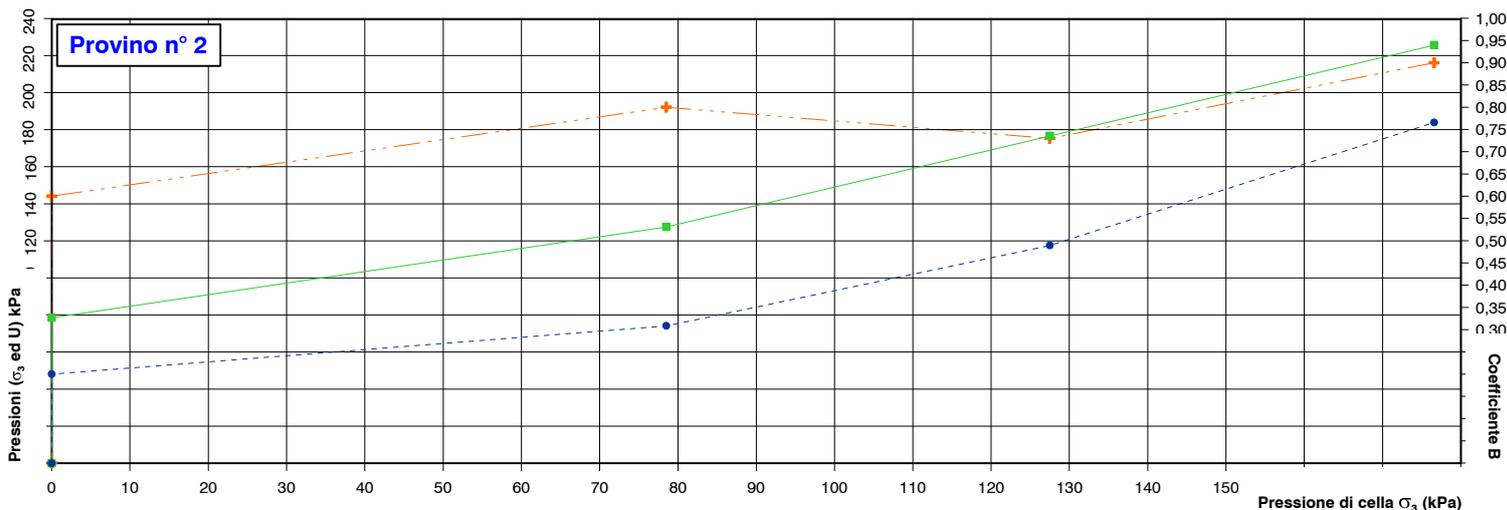
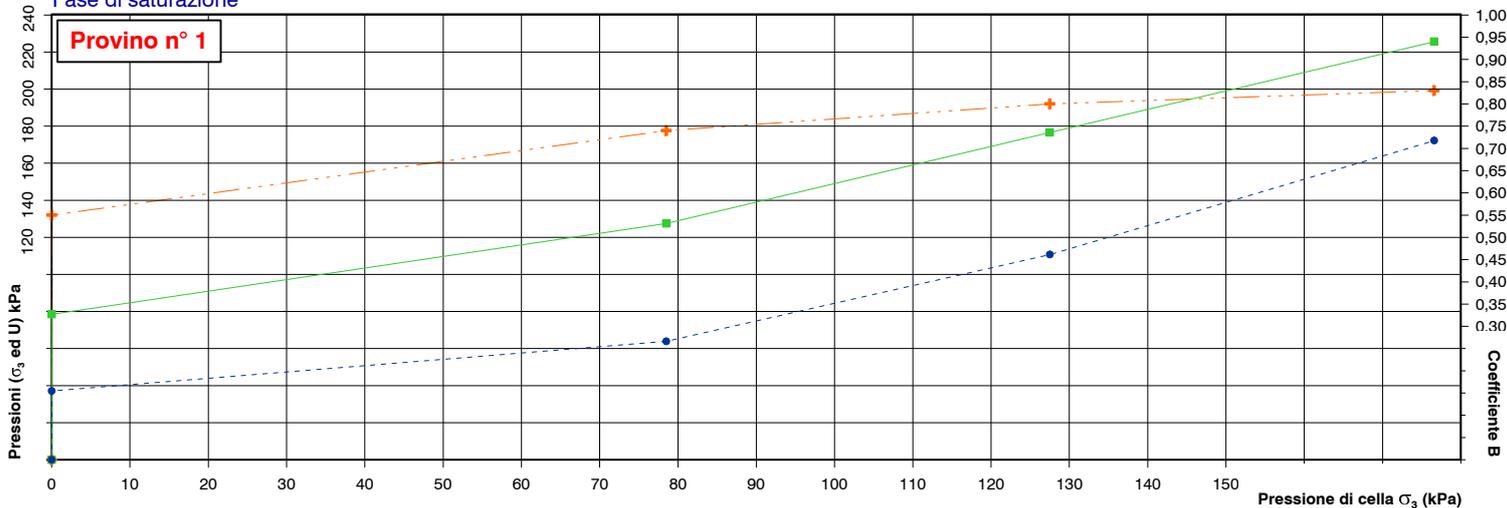
Le variazioni di pressione interstiziale tra uno step e l'altro sono dovute all'apertura del rubinetto relativo alla linea di pressione che misura contemporaneamente sia la BP sia la pressione interstiziale. Le variazioni di volume negative indicano un aumento di volume (rigonfiamento).



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di saturazione



- Pressione di cella
- - - ● - - - Pressione interstiziale
- - - + - - - Coefficiente B

Note:



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

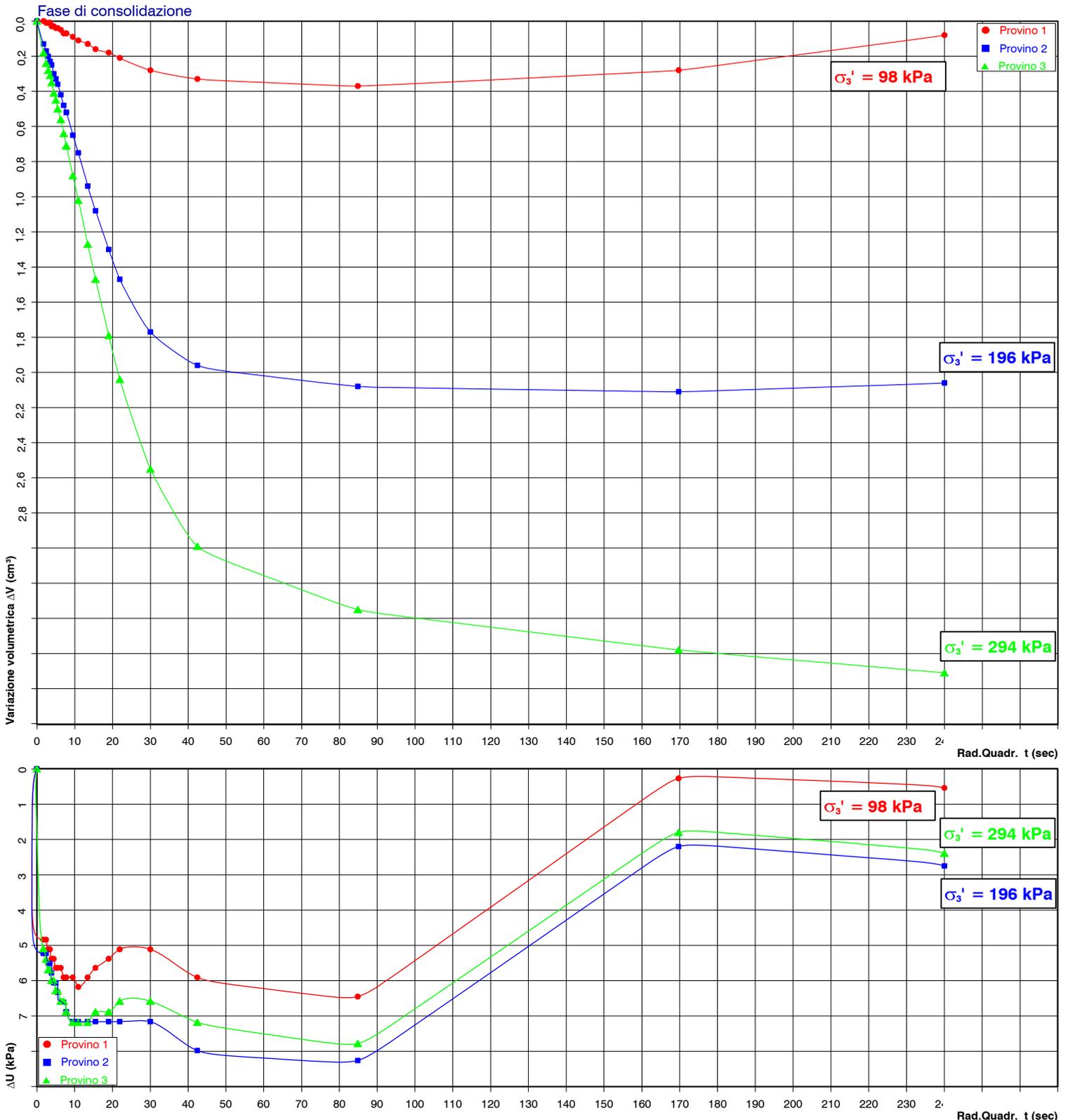
FASE DI CONSOLIDAZIONE

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Pressione di cella efficace (kPa) 98			Pressione di cella efficace (kPa) 196			Pressione di cella efficace (kPa) 294		
Tempo (sec)	Variaz. volumetrica (cm ³)	Pressione interstiz. ΔU (kPa)	Tempo (sec)	Variaz. volumetrica (cm ³)	Pressione interstiz. ΔU (kPa)	Tempo (sec)	Variaz. volumetrica (cm ³)	Pressione interstiz. ΔU (kPa)
0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
3	0,00	4,84	3	0,13	5,23	3	0,18	5,09
6	0,01	4,84	6	0,17	5,23	6	0,24	5,39
9	0,01	5,11	9	0,20	5,51	9	0,28	5,69
12	0,01	5,11	12	0,23	5,51	12	0,31	5,69
15	0,03	5,38	15	0,25	5,78	15	0,35	5,99
20	0,03	5,38	20	0,30	6,06	20	0,41	5,99
25	0,04	5,64	25	0,33	6,06	25	0,45	6,28
30	0,04	5,64	30	0,36	6,33	30	0,50	6,28
40	0,05	5,64	40	0,42	6,61	40	0,56	6,58
50	0,07	5,91	50	0,48	6,61	50	0,64	6,58
60	0,07	5,91	60	0,52	6,88	60	0,71	6,88
60	0,07	5,91	60	0,52	6,88	60	0,71	6,88
90	0,09	5,91	90	0,65	7,16	90	0,88	7,18
120	0,11	6,18	120	0,75	7,16	120	1,02	7,18
180	0,13	5,91	180	0,94	7,16	180	1,27	7,18
240	0,16	5,64	240	1,08	7,16	240	1,47	6,88
360	0,18	5,38	360	1,30	7,16	360	1,79	6,88
480	0,21	5,11	480	1,47	7,16	480	2,04	6,58
900	0,28	5,11	900	1,77	7,16	900	2,55	6,58
1800	0,33	5,91	1800	1,96	7,98	1800	2,99	7,18
7200	0,37	6,45	7200	2,08	8,26	7200	3,35	7,78
28800	0,28	0,27	28800	2,11	2,20	28800	3,58	1,80
57600	0,08	0,54	57600	2,06	2,75	57600	3,71	2,39
Tempo di fine consolidazione 15 min			Tempo di fine consolidazione 15 min			Tempo di fine consolidazione 19,68 min		
Deformazione presunta 9,9 mm Velocità di taglio 0,0275 mm/min			Deformazione presunta 7,2 mm Velocità di taglio 0,02 mm/min			Deformazione presunta 8,9 mm Velocità di taglio 0,0188 mm/min		



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)



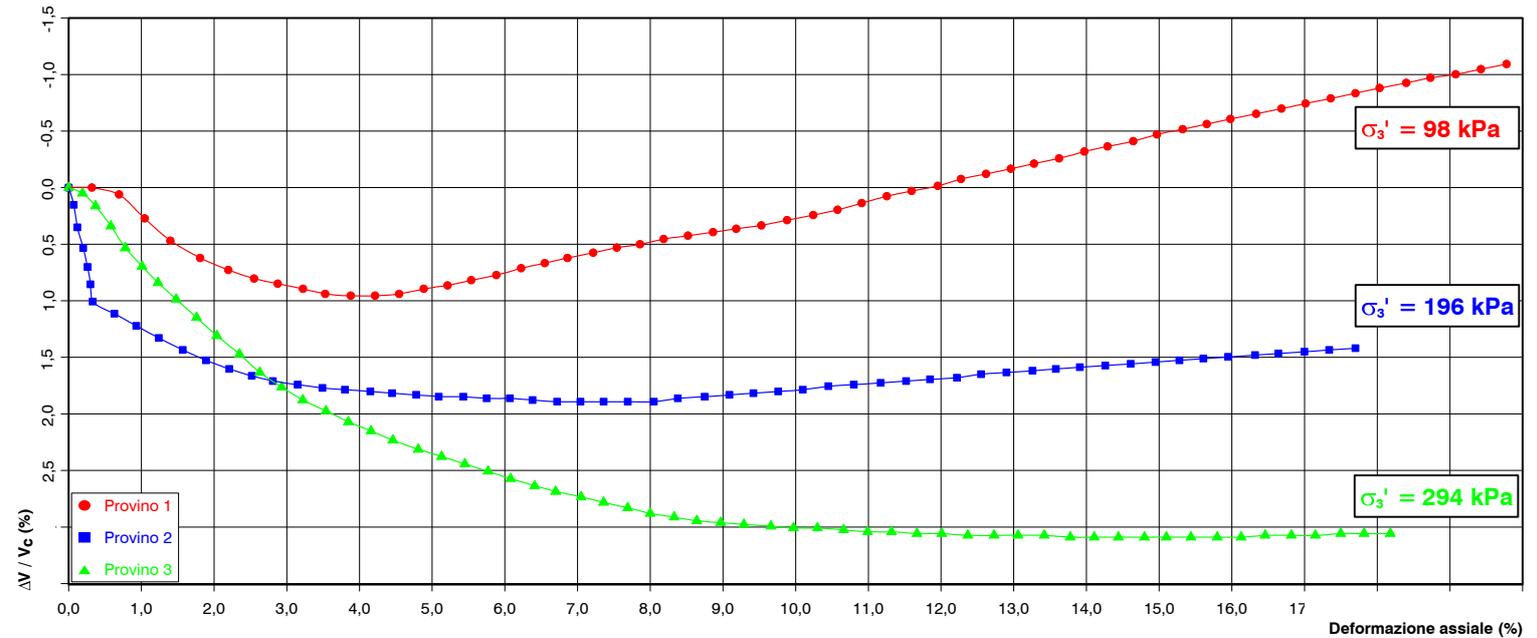
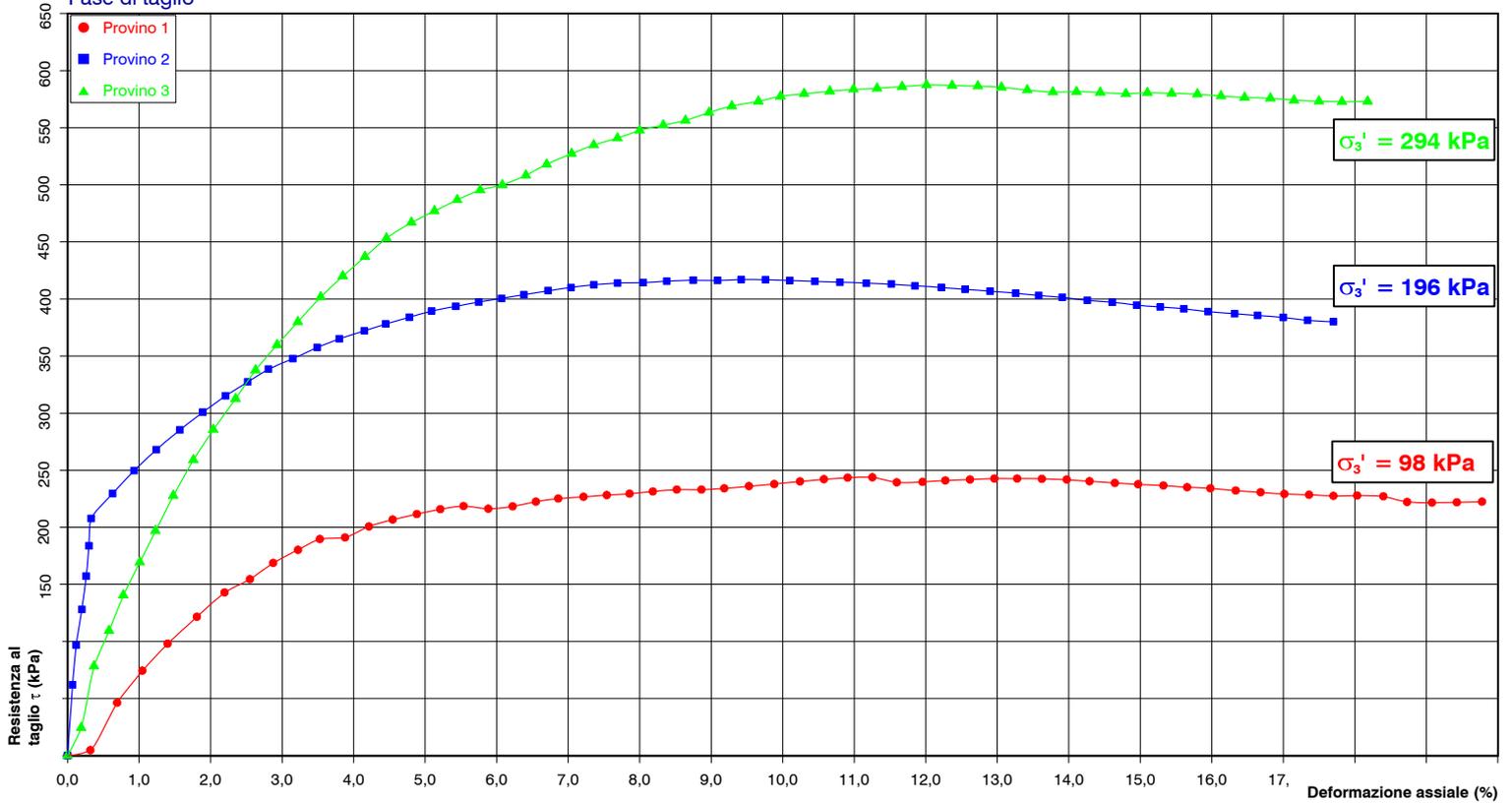
Note:



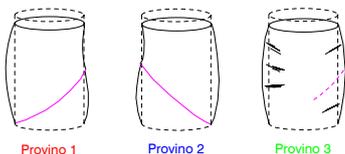
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



SCHEMA DI ROTTURA



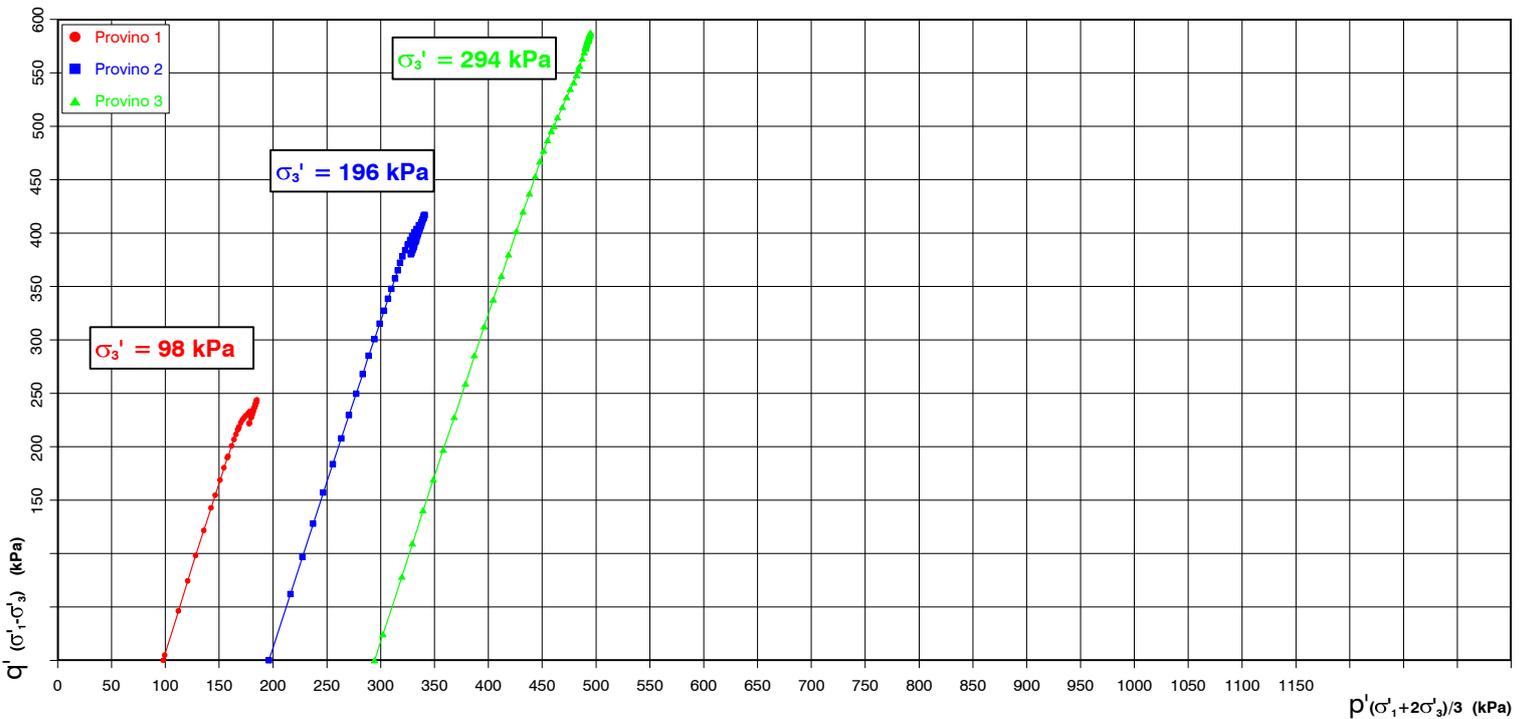
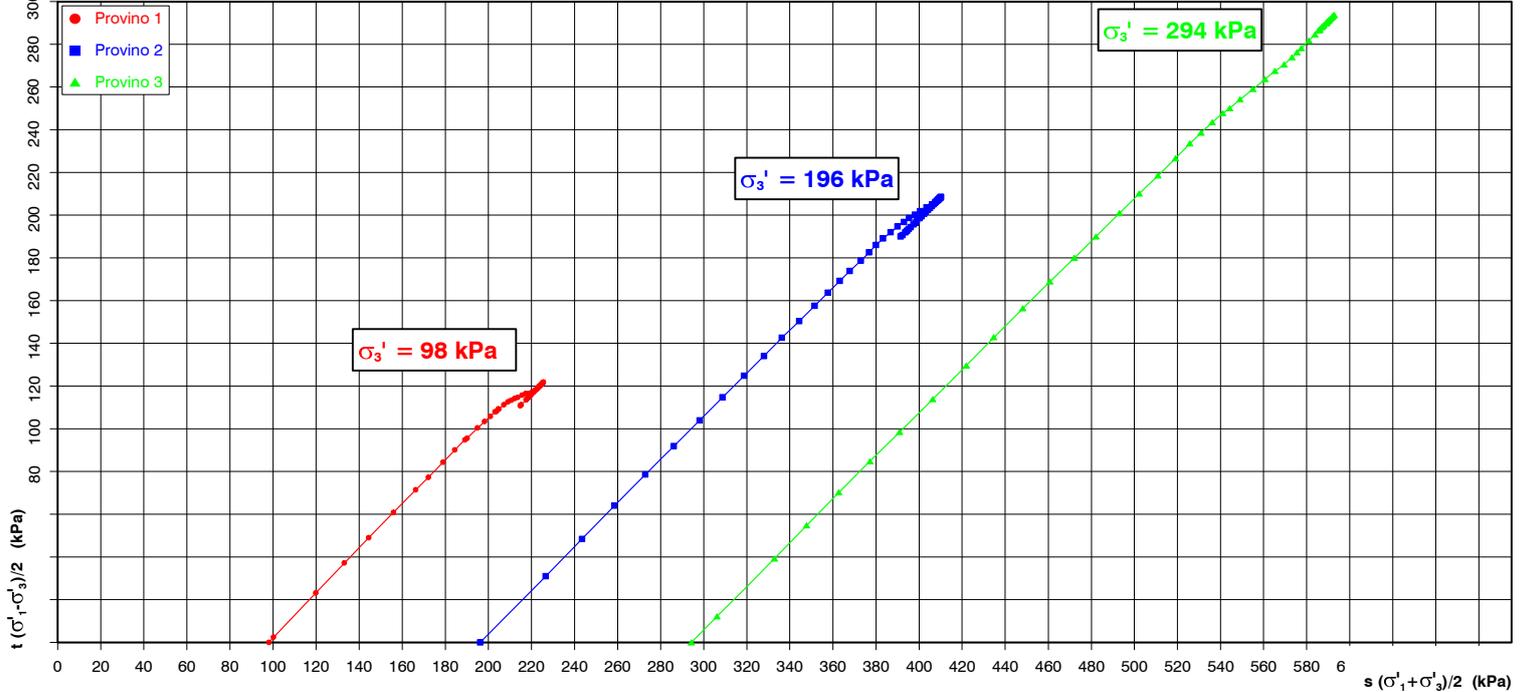
Note:



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio



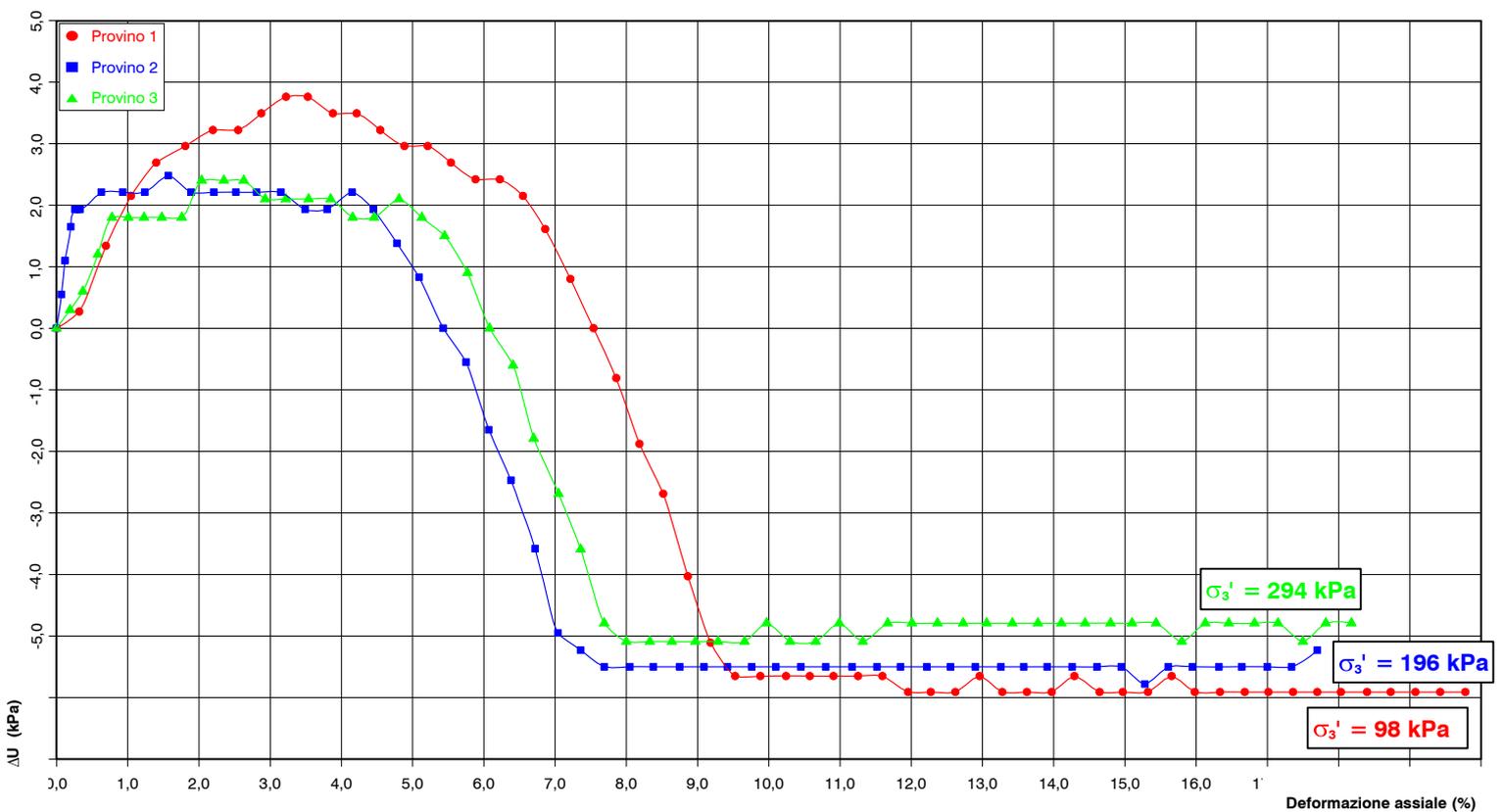
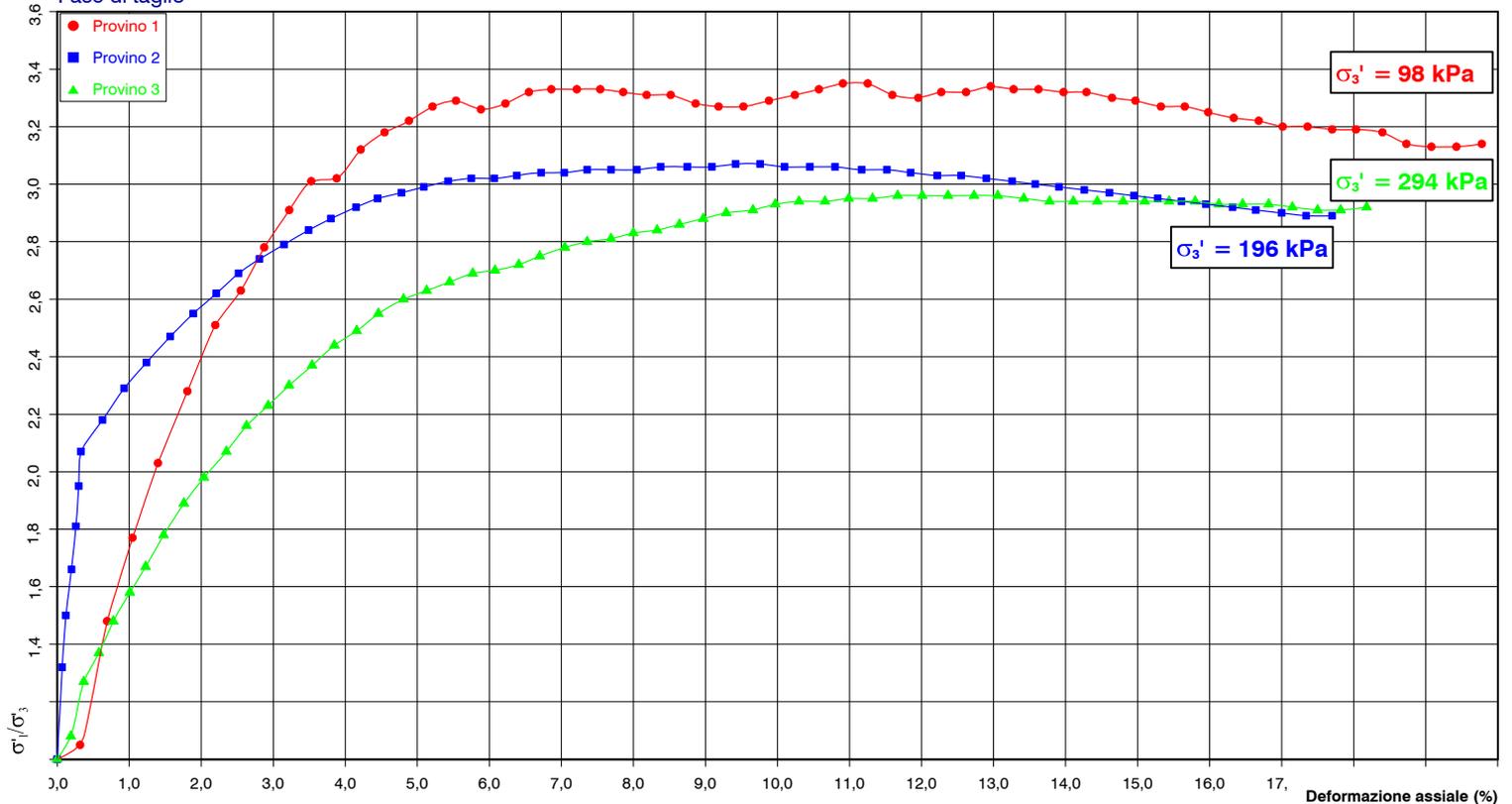
Note:



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

Fase di taglio





PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deformaz. assiale (%)	Variazione volumetrica (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformaz. assiale (%)	Variazione volumetrica (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformaz. assiale (%)	Variazione volumetrica (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
0,00	0,00	238	0	0,00	0,00	240	0	0,00	0,00	239	0
0,32	0,00	238	5	0,00	0,15	241	62	0,19	0,05	239	24
0,69	0,06	240	46	0,00	0,35	241	97	0,37	0,16	239	78
1,05	0,27	240	74	0,00	0,53	242	128	0,58	0,34	240	109
1,40	0,47	241	98	0,00	0,70	242	158	0,78	0,53	241	140
1,81	0,62	241	122	0,05	0,86	242	184	1,01	0,70	241	169
2,20	0,73	241	143	0,33	1,01	242	208	1,23	0,84	241	197
2,55	0,80	241	154	0,63	1,12	243	230	1,48	0,99	241	228
2,88	0,85	242	169	0,93	1,22	243	250	1,76	1,15	241	259
3,22	0,90	242	180	1,24	1,33	243	268	2,04	1,31	241	286
3,53	0,94	242	190	1,57	1,44	243	285	2,35	1,47	241	313
3,88	0,96	242	191	1,89	1,53	243	301	2,63	1,63	241	338
4,21	0,96	242	201	2,21	1,60	243	315	2,93	1,76	241	360
4,55	0,94	241	207	2,52	1,66	243	327	3,22	1,88	241	380
4,89	0,90	241	212	2,81	1,71	243	338	3,54	1,97	241	402
5,21	0,87	241	216	3,15	1,74	243	348	3,85	2,07	241	420
5,54	0,82	241	219	3,49	1,77	242	357	4,16	2,15	241	437
5,88	0,77	241	216	3,80	1,79	242	365	4,46	2,23	241	453
6,22	0,71	241	218	4,15	1,80	243	372	4,81	2,31	241	467
6,55	0,67	240	222	4,45	1,82	242	378	5,13	2,38	241	477
6,86	0,62	240	225	4,78	1,83	242	384	5,45	2,44	240	487
7,22	0,58	239	227	5,09	1,85	241	389	5,77	2,51	240	495
7,54	0,53	238	228	5,43	1,85	240	394	6,08	2,57	239	500
7,86	0,50	237	229	5,75	1,86	240	397	6,41	2,64	238	508
8,19	0,46	236	231	6,07	1,86	239	400	6,70	2,69	237	518
8,52	0,43	235	233	6,38	1,88	238	404	7,05	2,73	236	527
8,86	0,39	234	233	6,72	1,89	237	407	7,36	2,78	235	535
9,18	0,36	233	234	7,04	1,89	235	410	7,69	2,83	234	541
9,53	0,33	233	236	7,36	1,89	235	412	8,00	2,88	234	548
9,88	0,29	233	238	7,69	1,89	235	414	8,33	2,91	234	552



PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CID)

(UNI CEN ISO/TS 17892-9)

MISURAZIONI ACQUISITE

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deformaz. assiale (%)	Variazione volumetrica (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformaz. assiale (%)	Variazione volumetrica (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)	Deformaz. assiale (%)	Variazione volumetrica (%)	Pressione interstiziale (kPa)	Tensione deviatorica (kPa)
10,24	0,24	233	240	8,05	1,89	235	414	8,64	2,95	234	556
10,58	0,20	233	242	8,38	1,86	235	416	8,97	2,96	234	563
10,91	0,14	233	243	8,75	1,85	235	416	9,29	2,98	234	569
11,26	0,08	233	244	9,09	1,83	235	416	9,66	2,99	234	573
11,60	0,03	233	239	9,42	1,82	235	417	9,97	3,01	234	578
11,96	-0,02	232	240	9,76	1,80	235	417	10,30	3,01	234	580
12,27	-0,08	232	241	10,10	1,79	235	416	10,66	3,03	234	582
12,62	-0,12	232	242	10,45	1,76	235	415	10,99	3,04	234	584
12,96	-0,17	233	243	10,80	1,74	235	415	11,32	3,04	234	585
13,28	-0,21	232	243	11,17	1,73	235	414	11,67	3,06	234	586
13,63	-0,26	232	242	11,52	1,71	235	413	12,01	3,06	234	587
13,97	-0,32	232	242	11,85	1,70	235	411	12,37	3,07	234	587
14,29	-0,36	233	240	12,22	1,68	235	410	12,73	3,07	234	586
14,64	-0,41	232	239	12,55	1,65	235	408	13,06	3,07	234	585
14,97	-0,47	232	238	12,90	1,63	235	407	13,42	3,07	234	583
15,32	-0,52	232	237	13,26	1,62	235	405	13,78	3,09	234	581
15,66	-0,56	233	235	13,58	1,60	235	403	14,11	3,09	234	581
15,98	-0,61	232	234	13,91	1,59	235	401	14,44	3,09	234	581
16,34	-0,65	232	232	14,26	1,57	235	399	14,80	3,09	234	580
16,68	-0,70	232	231	14,61	1,56	235	397	15,10	3,09	234	581
17,01	-0,74	232	229	14,95	1,54	235	395	15,44	3,09	234	580
17,36	-0,79	232	229	15,28	1,53	235	393	15,80	3,09	234	579
17,70	-0,83	232	227	15,61	1,51	235	391	16,13	3,09	234	578
18,03	-0,88	232	228	15,95	1,50	235	389	16,46	3,07	234	576
18,40	-0,93	232	227	16,32	1,48	235	387	16,82	3,07	234	576
18,73	-0,97	232	222	16,64	1,47	235	386	17,15	3,07	234	574
19,08	-1,00	232	222	17,00	1,45	235	384	17,50	3,06	234	573
19,43	-1,05	232	222	17,34	1,44	235	381	17,82	3,06	234	573
19,78	-1,09	232	222	17,70	1,42	235	380	18,18	3,06	234	573

NORME DI RIFERIMENTO, RACCOMANDAZIONI E RIFERIMENTI TECNICI PER LE PROVE DI LABORATORIO

Descrizione e classificazione dei terreni

- Racc. A.G.I. (1963) : “Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre”;
A.S.T.M. D 2487 : “Classification of the soil for engineering purposes”;
A.S.T.M. D 2488 : “Standard practise for description and identification of soils”.

Determinazione del contenuto d'acqua allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-1 : “Determinazione del contenuto in acqua”
C.N.R. U.N.I. 10008 : “Prove su materiali stradali. Umidità di una terra”;
A.S.T.M. D 2216-92 : “Laboratory determination of water (moisture) content of soil”.

Determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale

- UNI CEN ISO/TS 17892-2 : “Determinazione della massa volumica dei terreni”
Racc. A.G.I. (1994) : Determinazione del peso dell'unità di volume relativo alle prove specifiche;

Determinazione del peso specifico assoluto dei granuli

- UNI CEN ISO/TS 17892-3 : “Determinazione della massa volumica dei granuli solidi”;
A.S.T.M. D 854 : “Standard method for specific gravity of soils”;
A.S.T.M. D 4718 : “Correction of unit weight and water content for soils containing oversize particles”.

Determinazione dei Limiti di consistenza

- UNI CEN ISO/TS 17892-12 : “Determinazione dei limiti di Atterberg”;
A.S.T.M. D 4318 : “Liquid limit, plastic limit and plastic index of soils”;
BISHOP & GLOSSOP : “Determinazione del limite di adesività”;
BISHOP & GLOSSOP : “Serie di prove indici su impasto di argilla”.
A.S.T.M. D 4943 : “Shrinkage factors of soils by the wax method”;
B.S. 1377, Part 2 : “Classification tests”.

Analisi granulometrica

- UNI CEN ISO/TS 17892-4 : “Determinazione della distribuzione granulometrica”;
Racc. A.G.I. (1994) : “Analisi granulometrica di una terra”;
A.S.T.M. D 422 : “Particle size analysis of soils”;
A.S.T.M. D 1140 : “Amount of material in soils finer than No.200 sieve”;
A.S.T.M. D 421 : “Dry preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;
A.S.T.M. D 2217 : “Wet preparation of soil samples for particle-size analysis and determination of soil constants”;

Prova di consolidazione monodimensionale (edometrica)

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;
Racc. A.G.I. (1994) : “Prove edometriche”;
A.S.T.M. D 2435 : “One-dimensional consolidation properties of soil”;
A.S.T.M. D 4186 : “One-dimensional consolidation properties of soils using controlled-strain loading”.

Prova di rigonfiamento

- UNI CEN ISO/TS 17892-5 : “Prova edometrica ad incrementi di carico”;
A.S.T.M. D 4546 : “One dimensional swell or settlement potential of cohesive soils”;
GIBBS & HOLTZ (1956) : “Prova di rigonfiamento libero”;
HUDER & AMBERG (1970) : “Quellung im Mergel, Opalin uston und Anhydrit

Prova di permeabilità

- UNI CEN ISO/TS 17892-11 : “Determinazione della permeabilità con prove a carico costante o a carico variabile”;
A.S.T.M. D 2434 : “Permeability of granular soils (costant head)”.

Prova di taglio con scissometro

- A.S.T.M. D 4648 : “Laboratory miniature Vane test for saturated fine-grained clayey”.

Prova di compressione ad espansione laterale libera

- UNI CEN ISO/TS 17892-7 : “Prova di compressione non confinata su terreni a grana fine”;
Racc. A.G.I. (1994) : “Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2166 : “Unconfined compressive strenght of cohesive soil”.

Prove triassiali

UNI CEN ISO/TS 17892-9	:	“Prove di compressione triassiale, consolidate, su terreni saturi”;
UNI CEN ISO/TS 17892-8	:	“Prova triassiale non consolidata non drenata”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di compressione triassiale su terre coesive”;
A.S.T.M. D 2850	:	“Unconsolidated, undrained compressive strength of cohesive soils in triaxial compression”;
A.S.T.M. D 7181	:	“Method for consolidated drained triaxial compression test for soils”;
A.S.T.M. D 4767	:	“Consolidated undrained triaxial compression test for cohesive soils”.

Prova di taglio diretto

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.

Prova di taglio per la definizione della resistenza residua

UNI CEN ISO/TS 17892-10	:	“Prove di taglio diretto”;
Racc. A.G.I. (1994)	:	“Prove di taglio diretto”;
A.S.T.M. D 3080	:	“Direct shear test of soil under consolidated drained conditions”.
A.S.T.M. D 6467	:	“Standard Test Method for Torsional Ring Shear Test to Determine Drained Residual Shear Strength of Cohesive Soils”.

Prova Proctor

C.N.R. B.U. A. XII N.69	:	“Norme sui materiali stradali. Prove di costipamento di una terra”;
ASTM D1557	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft ³ (2,700 kN-m/m ³))”;
A.S.T.M. D 698	:	“Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (12,400 ft-lbf/ft ³ (600 kN-m/m ³))”;
AASHTO T180	:	“Moisture-density relations of soil”;
AASHTO T99	:	“Moisture-density relations of soil”.

Prova C.B.R.

C.N.R. U.N.I. 10009	:	“Prove sui materiali stradali. Indice di portanza CBR di una terra”;
A.S.T.M. D 1883	:	“Bearing ratio of laboratory compacted soils”.

Determinazione del contenuto in sostanze organiche

A.S.T.M. D 2974	:	“Standard tests methods for moisture, ash, and organic matter of peat and other organic soil”;
-----------------	---	--

Determinazione del tenore in carbonati

B.S. 1377	:	
U.N.I. 9943/2	:	“Determinazione del contenuto in carbonati”;
A.S.T.M. D 4373	:	“Calcium carbonate content of soil”.

Determinazione del grado di reazione (pH)

D.M. 13/09/99	:	“Ministero Politiche Agricole, Cap. III”;
---------------	---	---

Determinazione del Contenuto Iniziale in Calce (CIC)

ASTM D6276	:	“Standard test method for using pH for estimate the soil-lime proportion requirement for soil stabilization”;
------------	---	---

Determinazione della densità in sito

C.N.R. B.U. n° 22	:	
A.S.T.M. D 1556	:	“Density of soil in place by the sand cone method”.

Prova di carico su piastra

C.N.R. B.U. n° 146	:	
A.S.T.M. D 1195	:	“Repetitive static plate load test of soils”;
A.S.T.M. D 1196	:	“Nonrepetitive static plate load test of soils”;
N.S. SNV 70317	:	“Prova con piastra”.

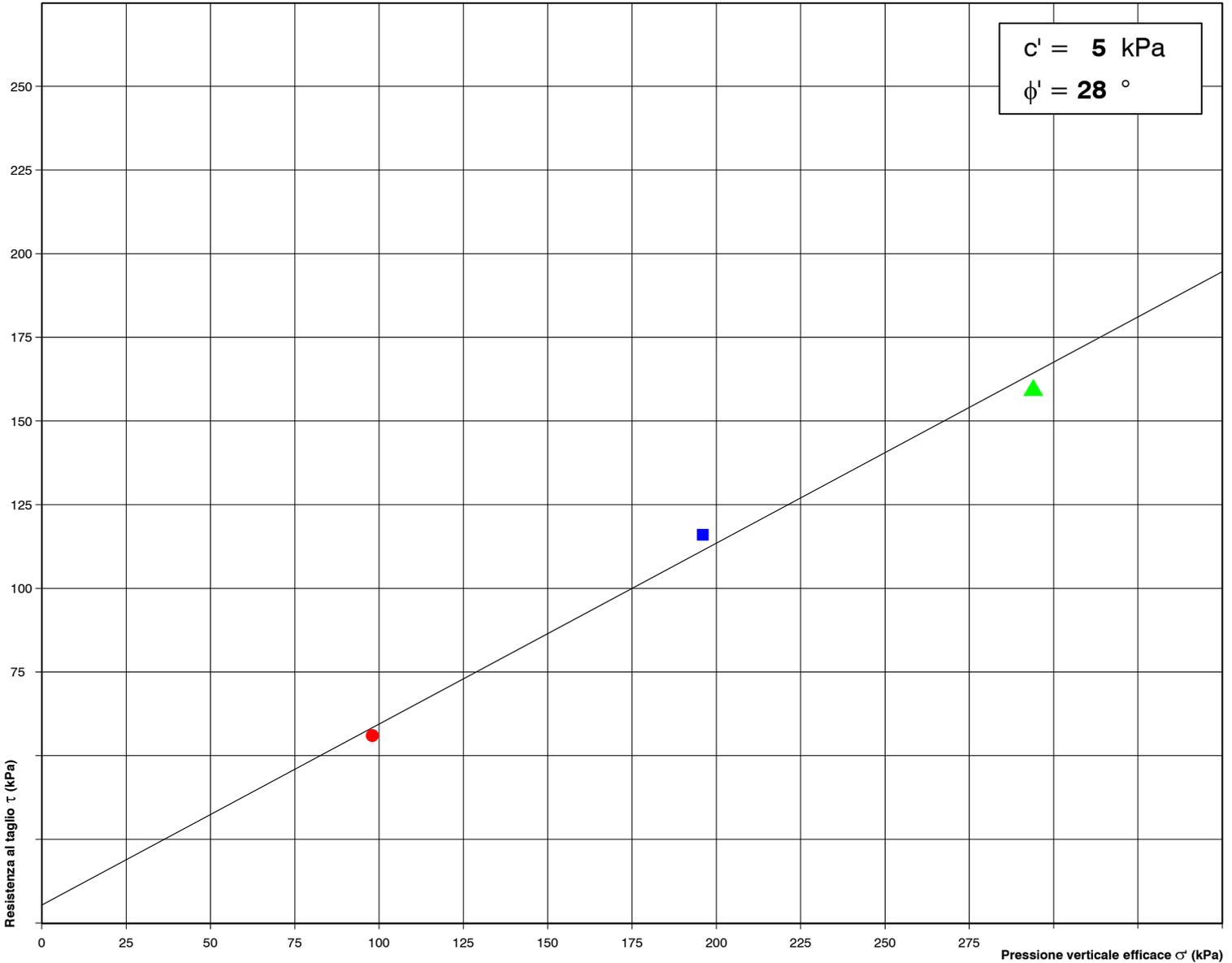
NOTA: QUALORA VENGA RICHIESTA L'ESECUZIONE DI UNA PROVA DI CUI NON ESISTE UNA NORMATIVA NAZIONALE OD INTERNAZIONALE, FARÀ FEDE LA PROCEDURA INTERNA DI RIFERIMENTO.

INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI TAGLIO DIRETTO (CD)

Sondaggio n° 1	Campione n° 1	Profondità di prelievo: da m 09.50 a m 10.00
----------------	---------------	---

Sovrappasso ferroviario, via dei Martiri della Libertà - Genova Pegli

Provino n°		1	2	3
Carico verticale efficace	kPa	98	196	294
Deformazione verticale a rottura	%	1,11	2,27	2,72
Spostamento orizzontale a rottura	mm	4,89	4,57	6,04
Sollecitazione di taglio a rottura	kPa	56	116	160

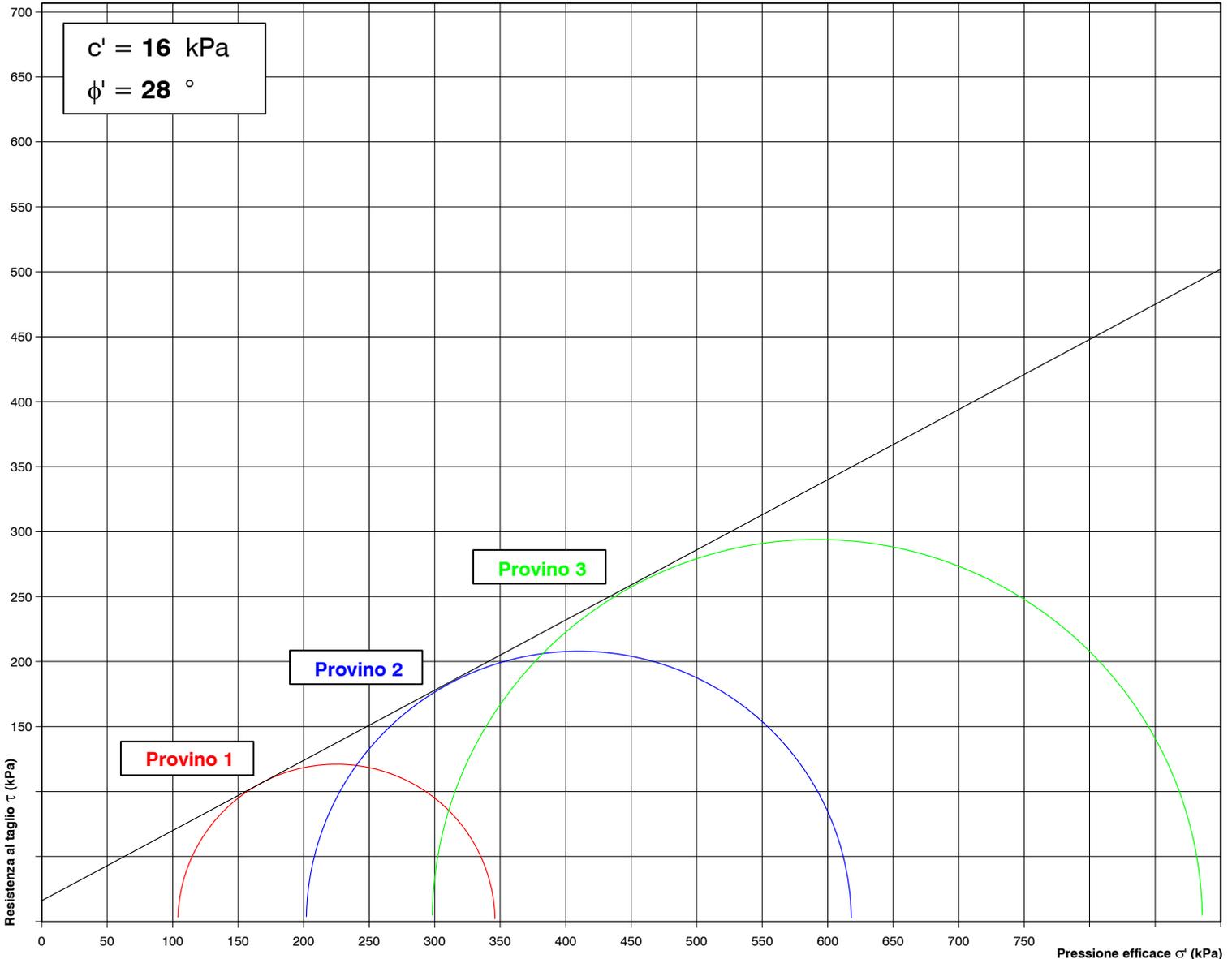


INTERPRETAZIONE DELLA PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE (CD)

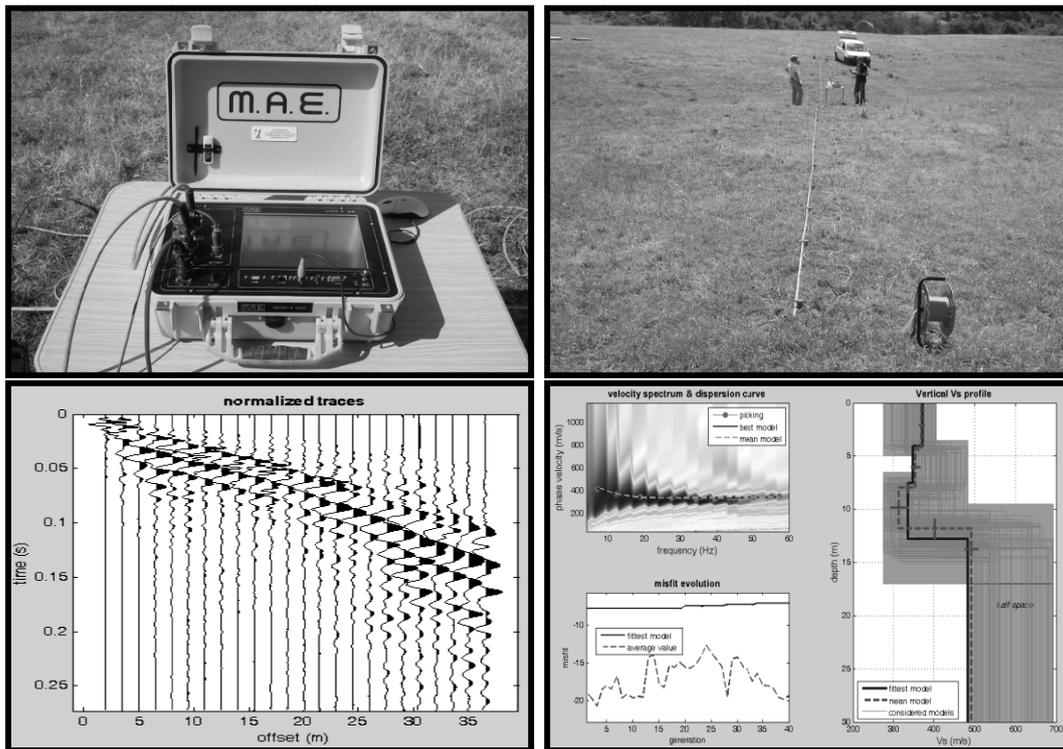
Sondaggio n° 2	Campione n° 1	Profondità di prelievo: da m 04.50 a m 05.00
----------------	---------------	---

Sovrappasso ferroviario, via dei Martiri della Libertà - Genova Pegli

Provino n°		1	2	3
Tensione deviatorica a rottura	kPa	243	417	587
Deformazione assiale a rottura	%	12,96	9,42	12,01
Variazione volumetrica a rottura	%	-0,17	1,82	3,06
Pressione di cella efficace	kPa	104	202	299
Tensione deviatorica media	kPa	121	208	294
Tensione efficace media	kPa	225	410	592
Pressione interstiziale a rottura (U)	kPa	233	235	234

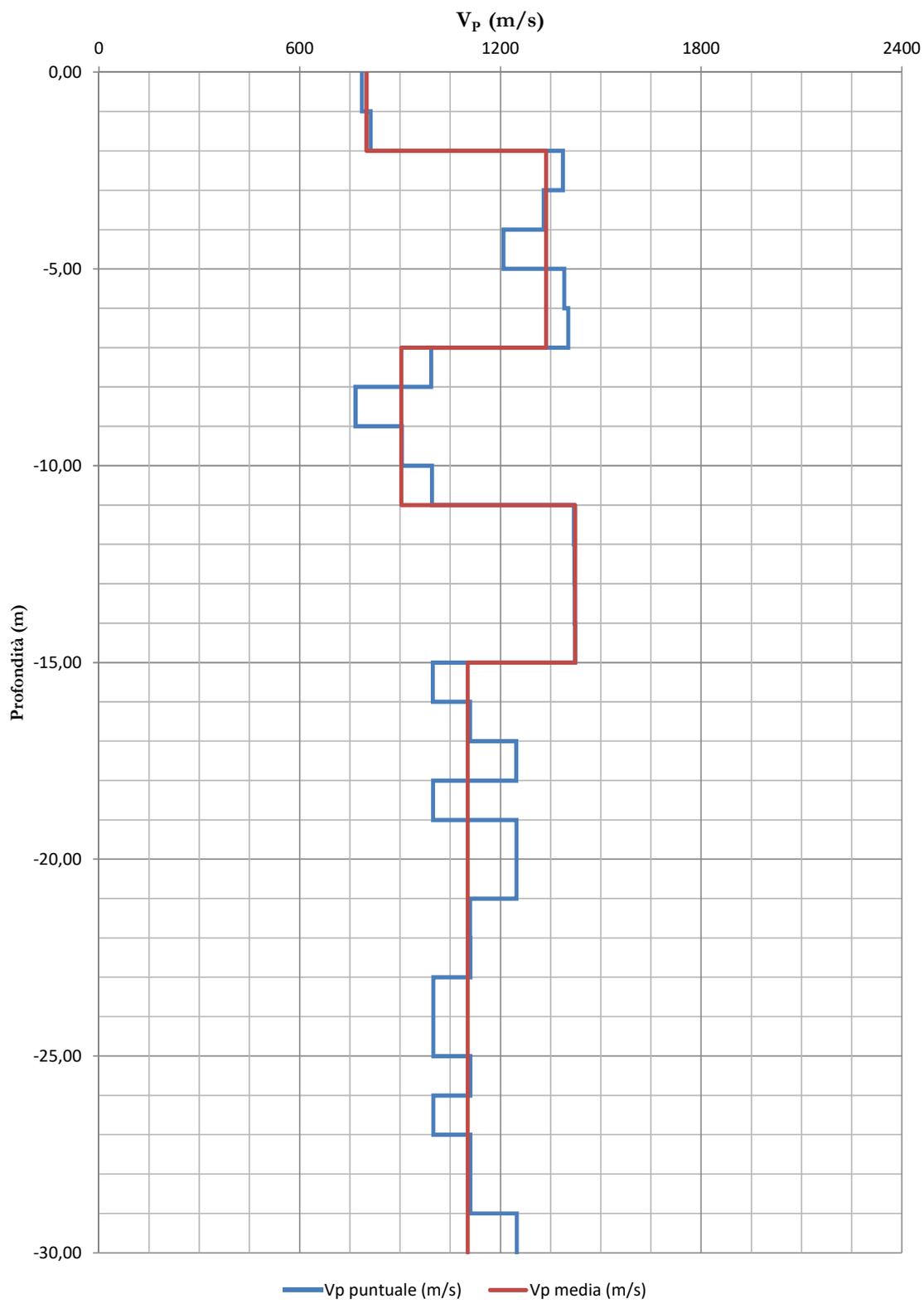


ALLEGATO 4

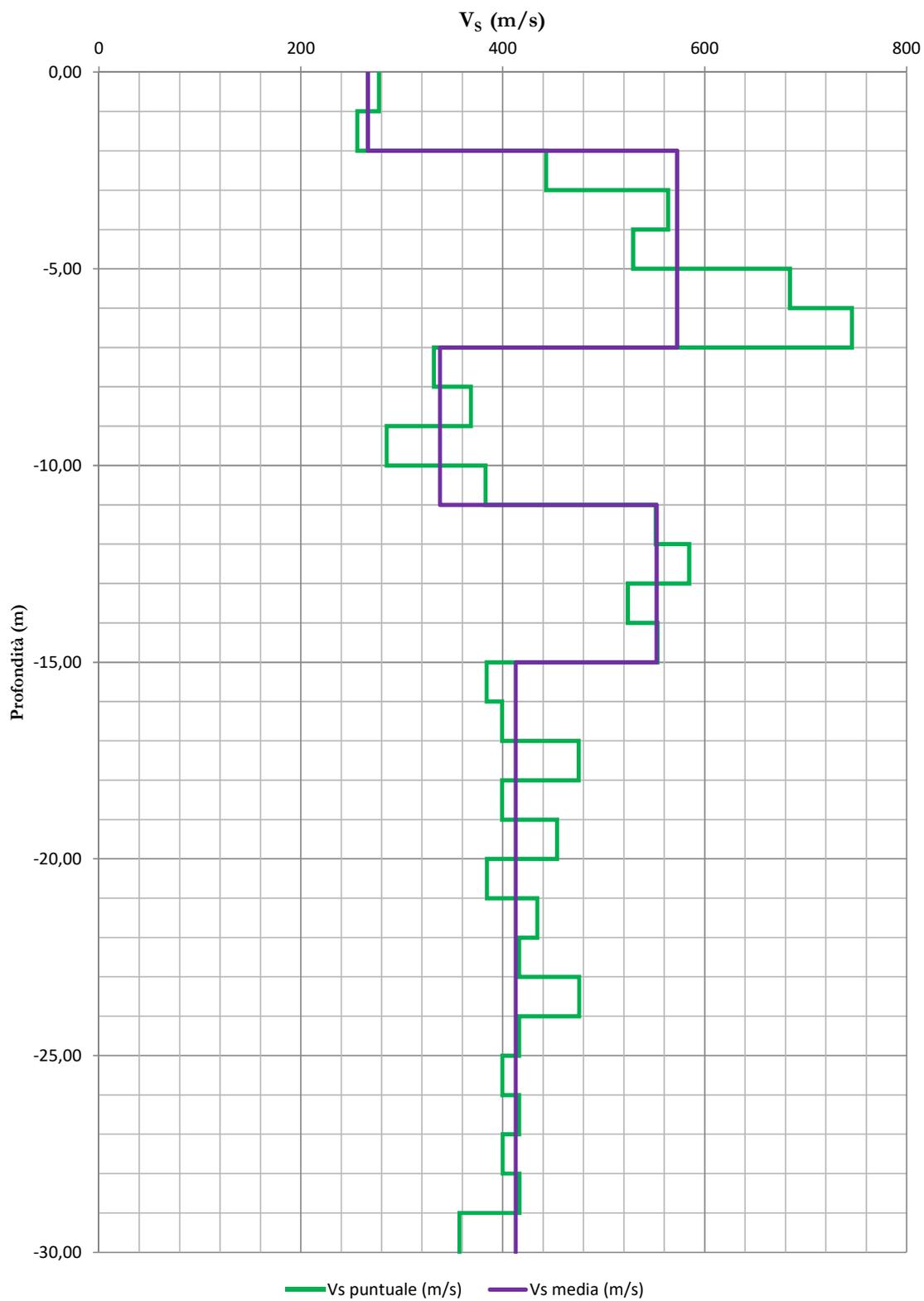


ELABORAZIONE GRAFICA INDAGINE DOWN-HOLE

DH1 Velocità onde P

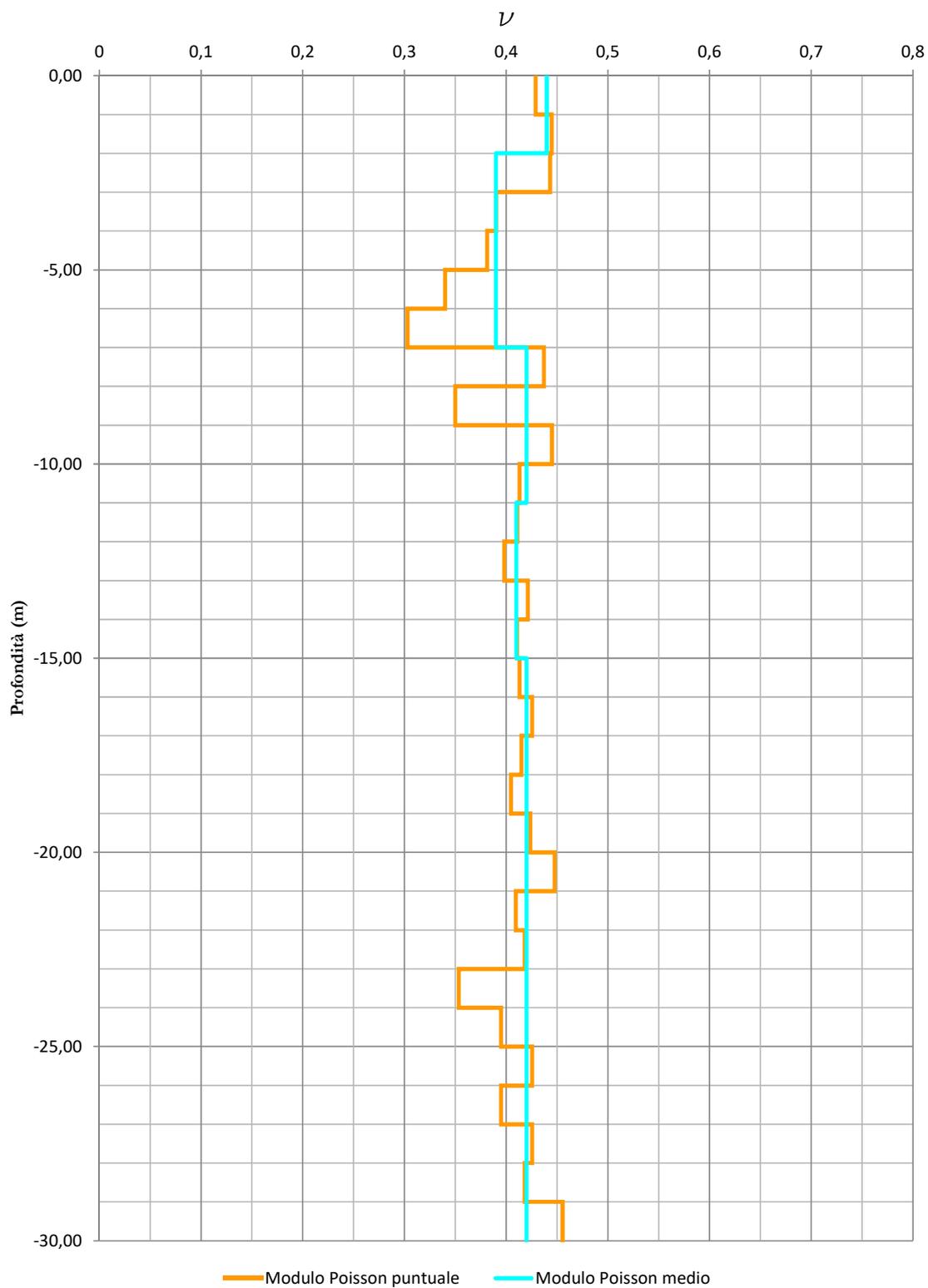


DH1 Velocità onde S

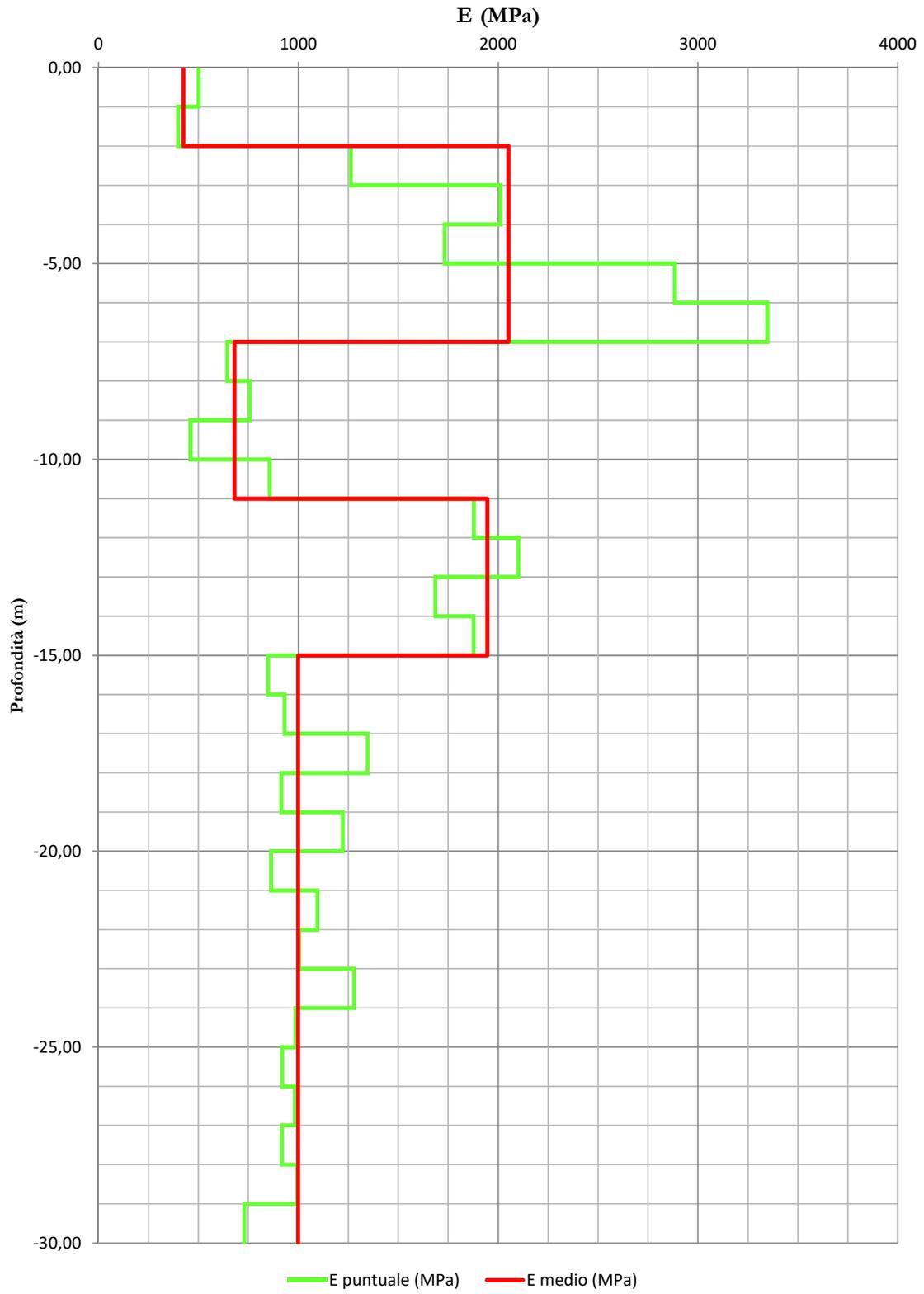


DH1

Modulo di Poisson ν

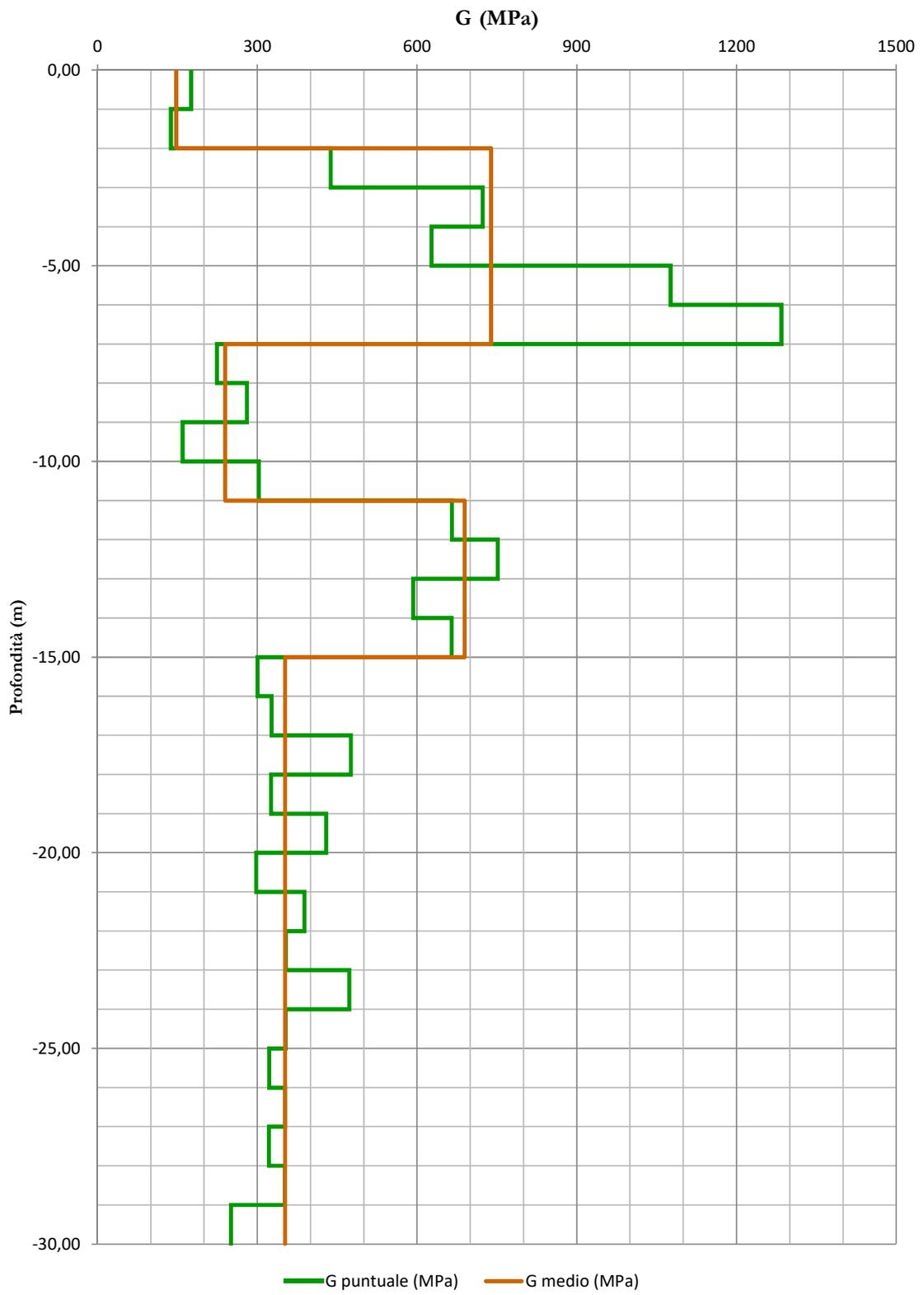


DH1 Modulo di elasticità (Young)



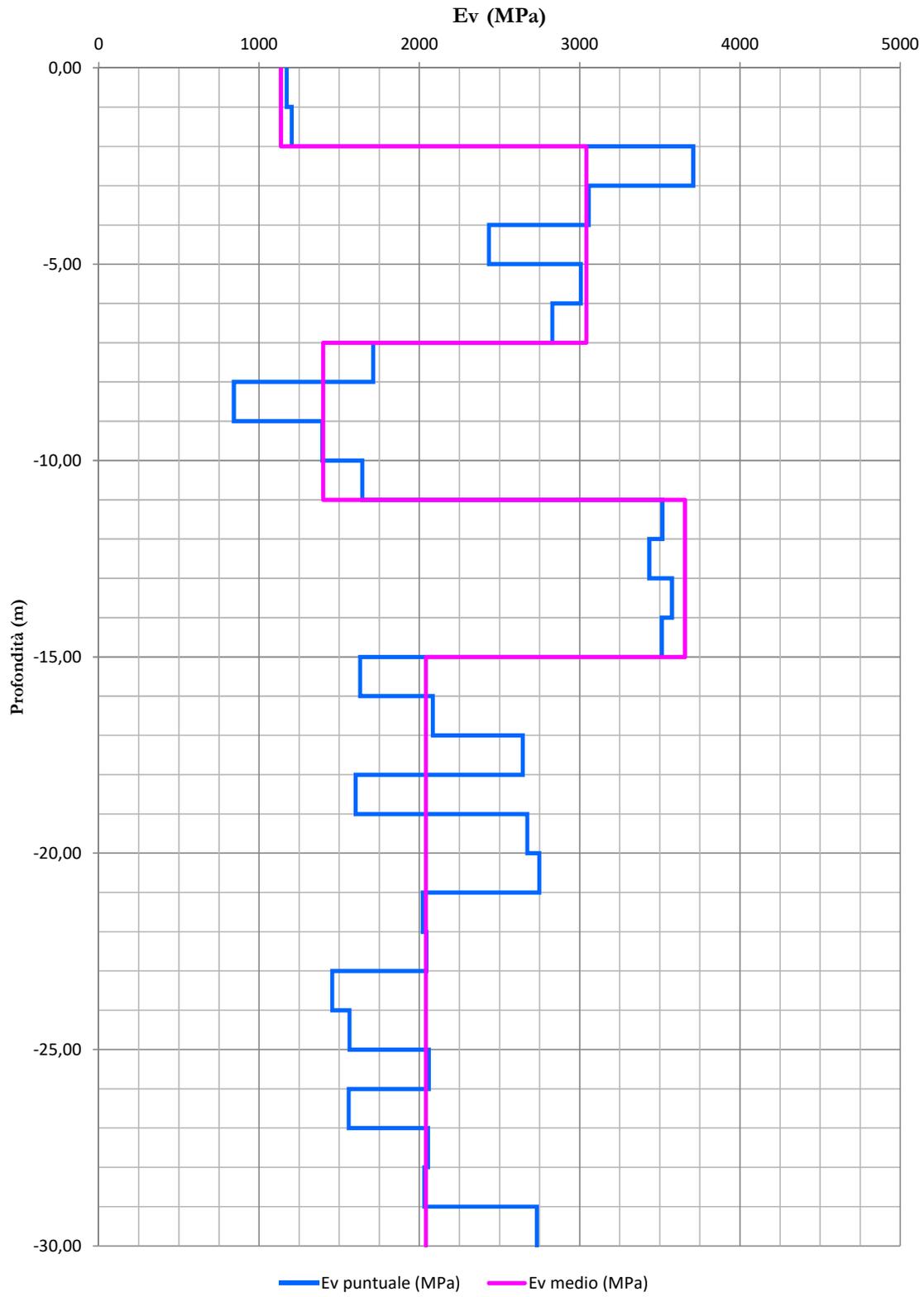
DH1

Modulo di deformazione al taglio



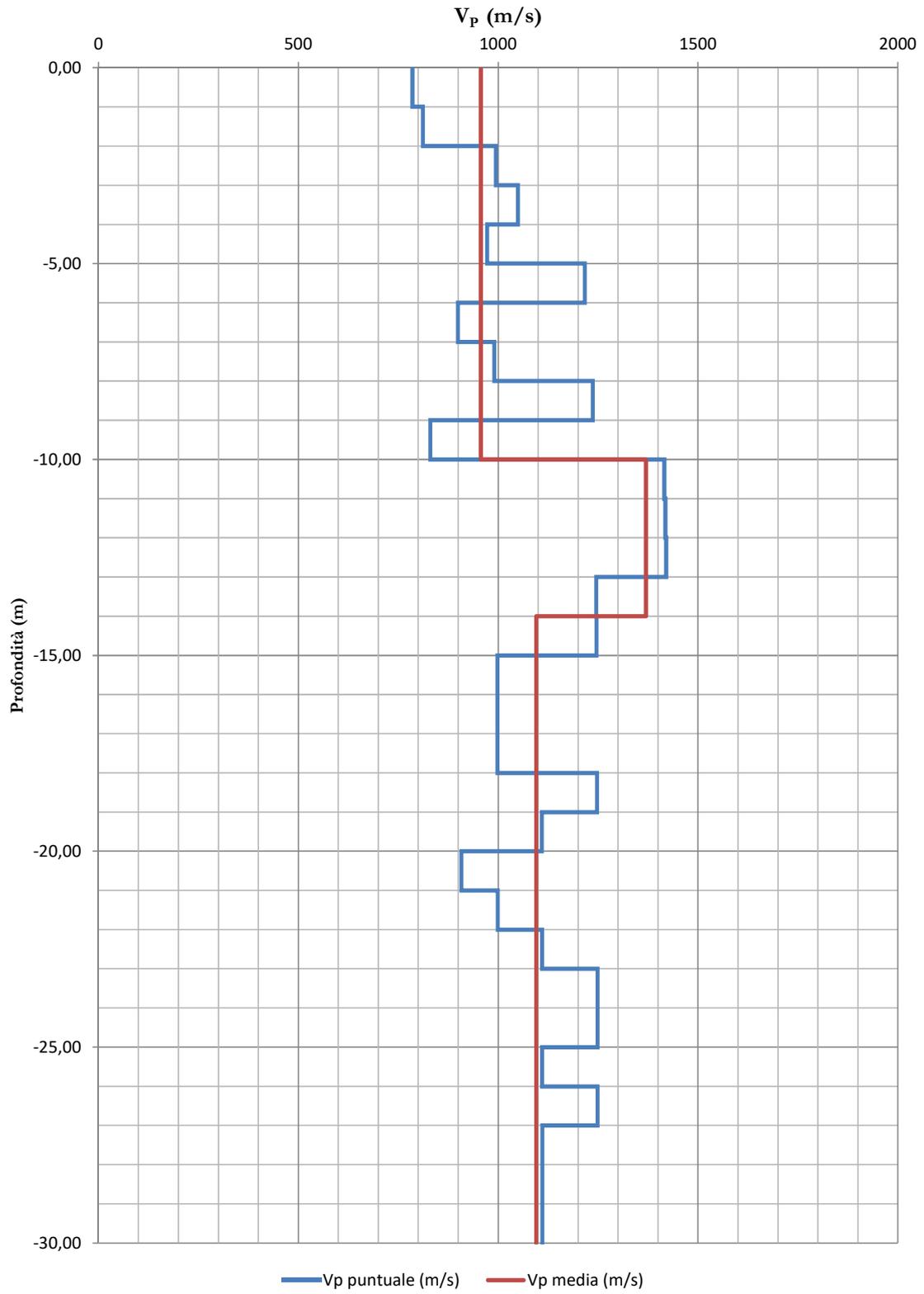
DH1

Modulo di compressibilità volumetrica



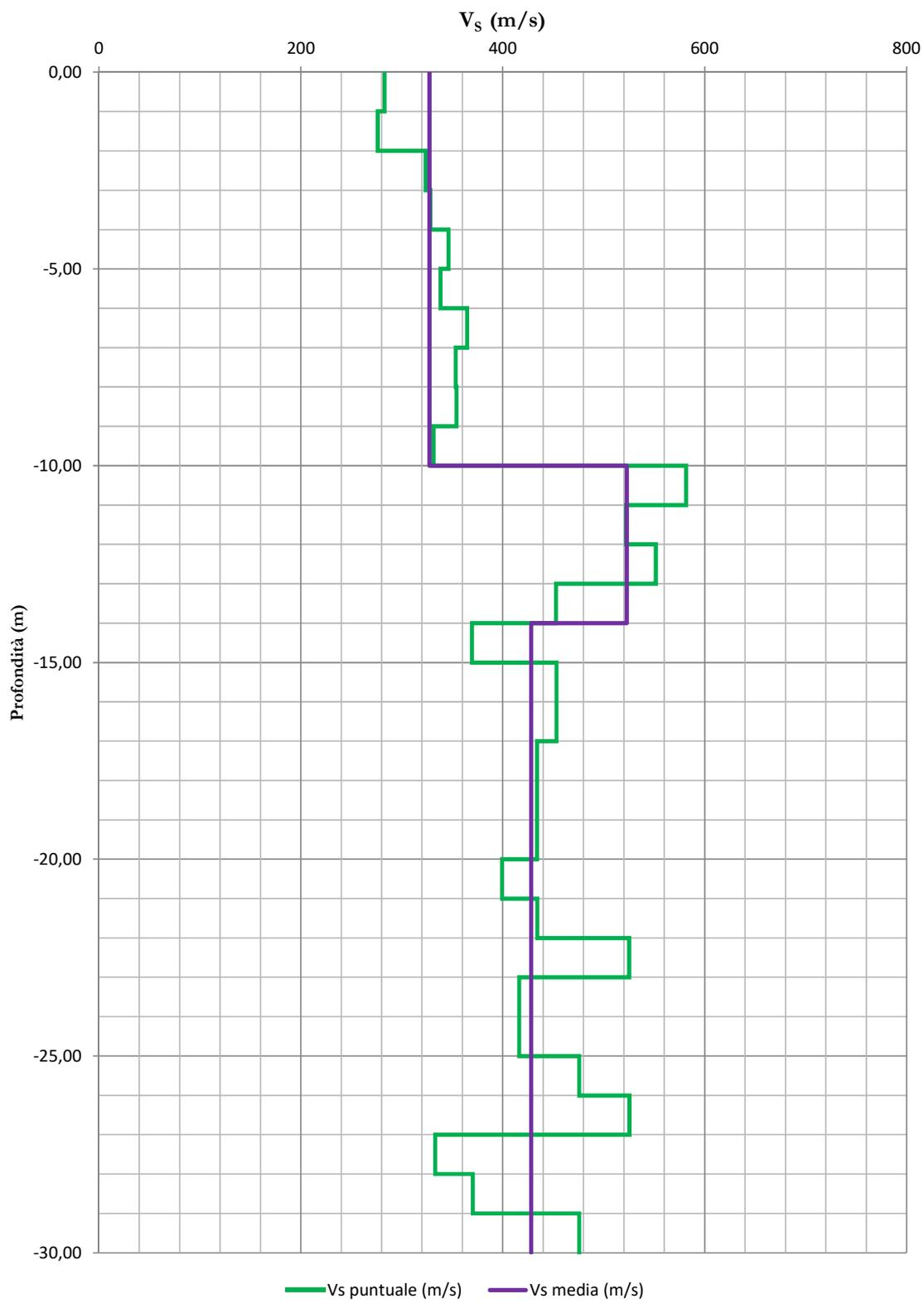
DHS2

Velocità onde P



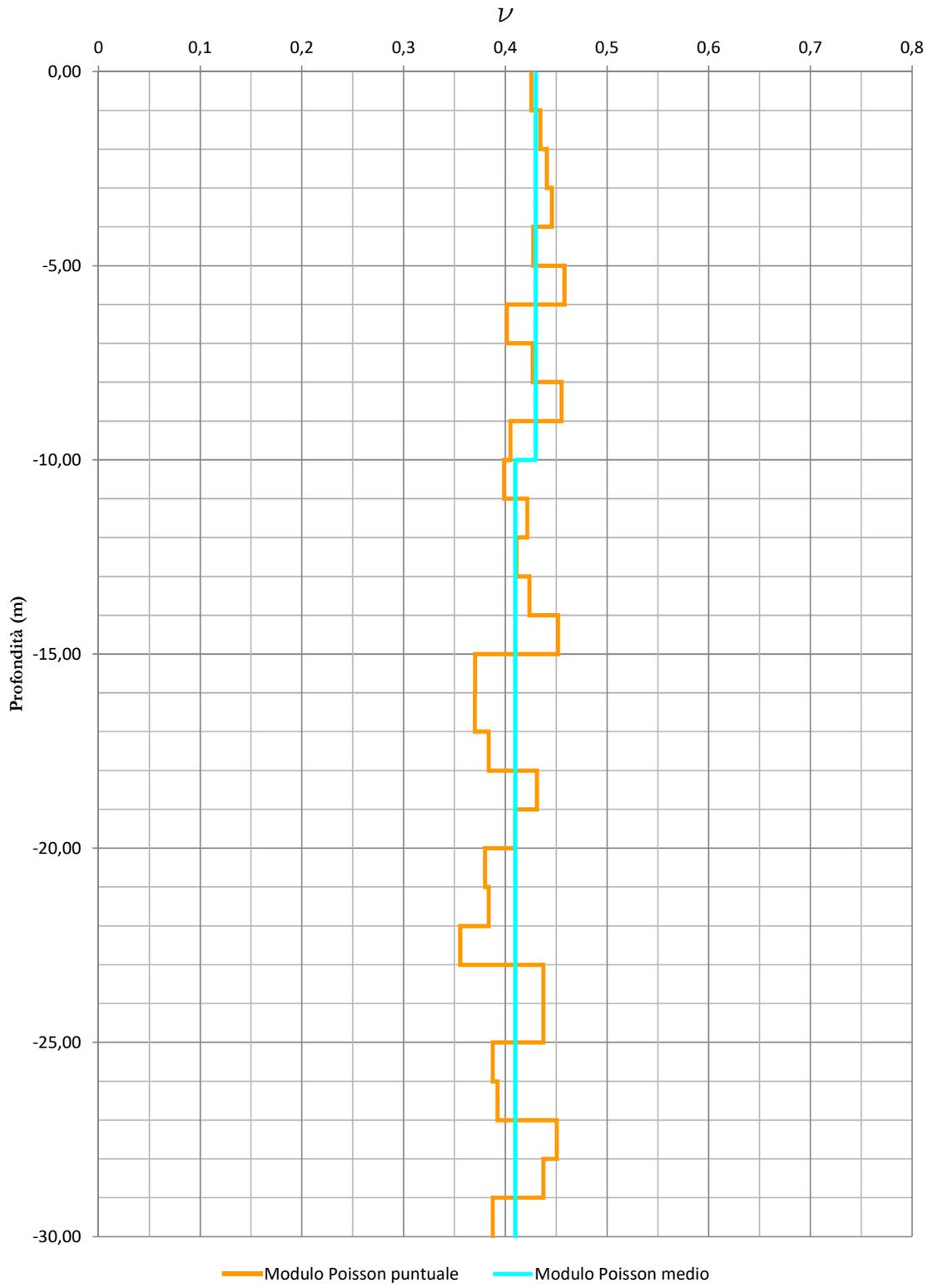
DHS2

Velocità onde S



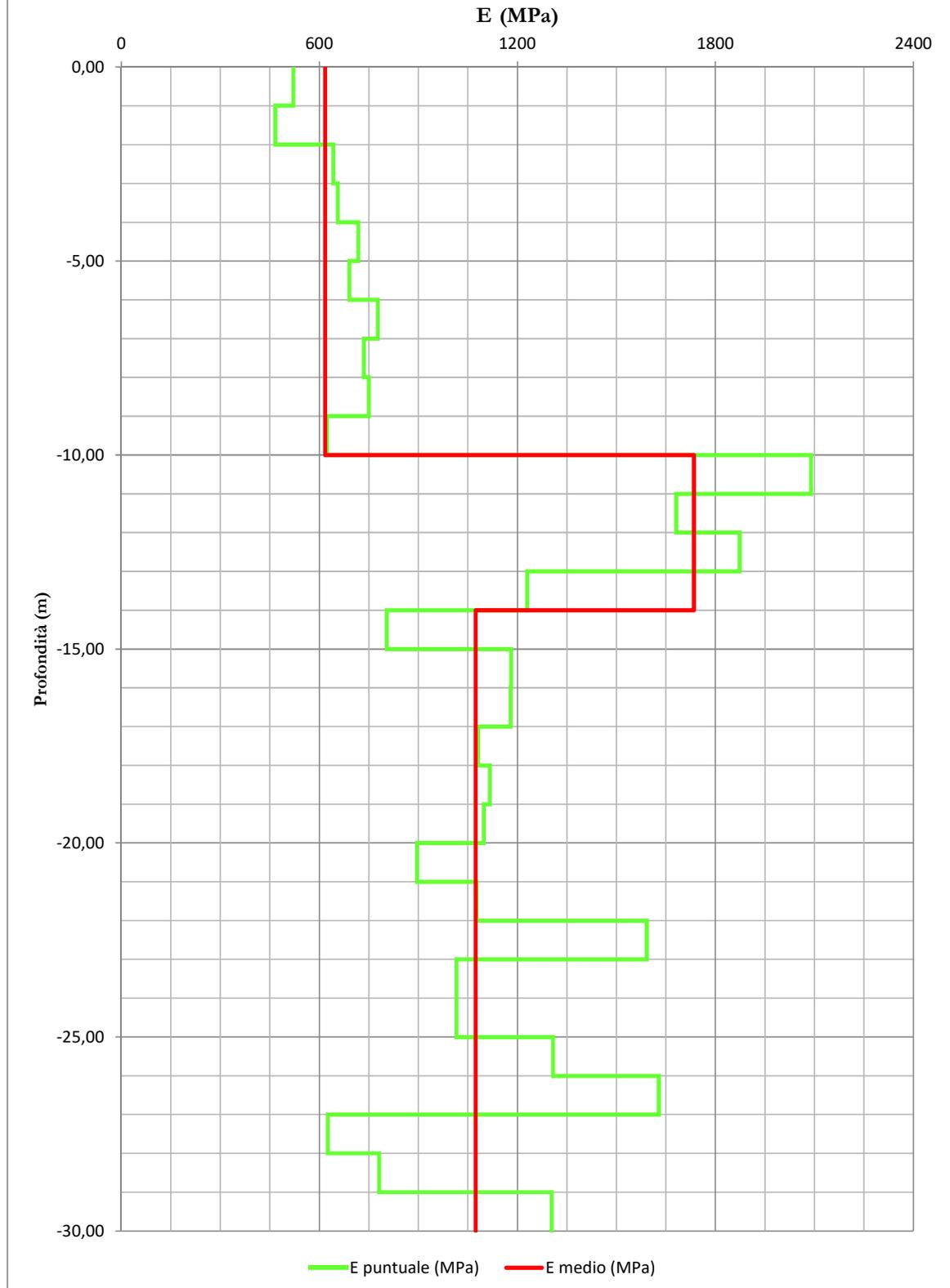
DHS2

Modulo di Poisson ν



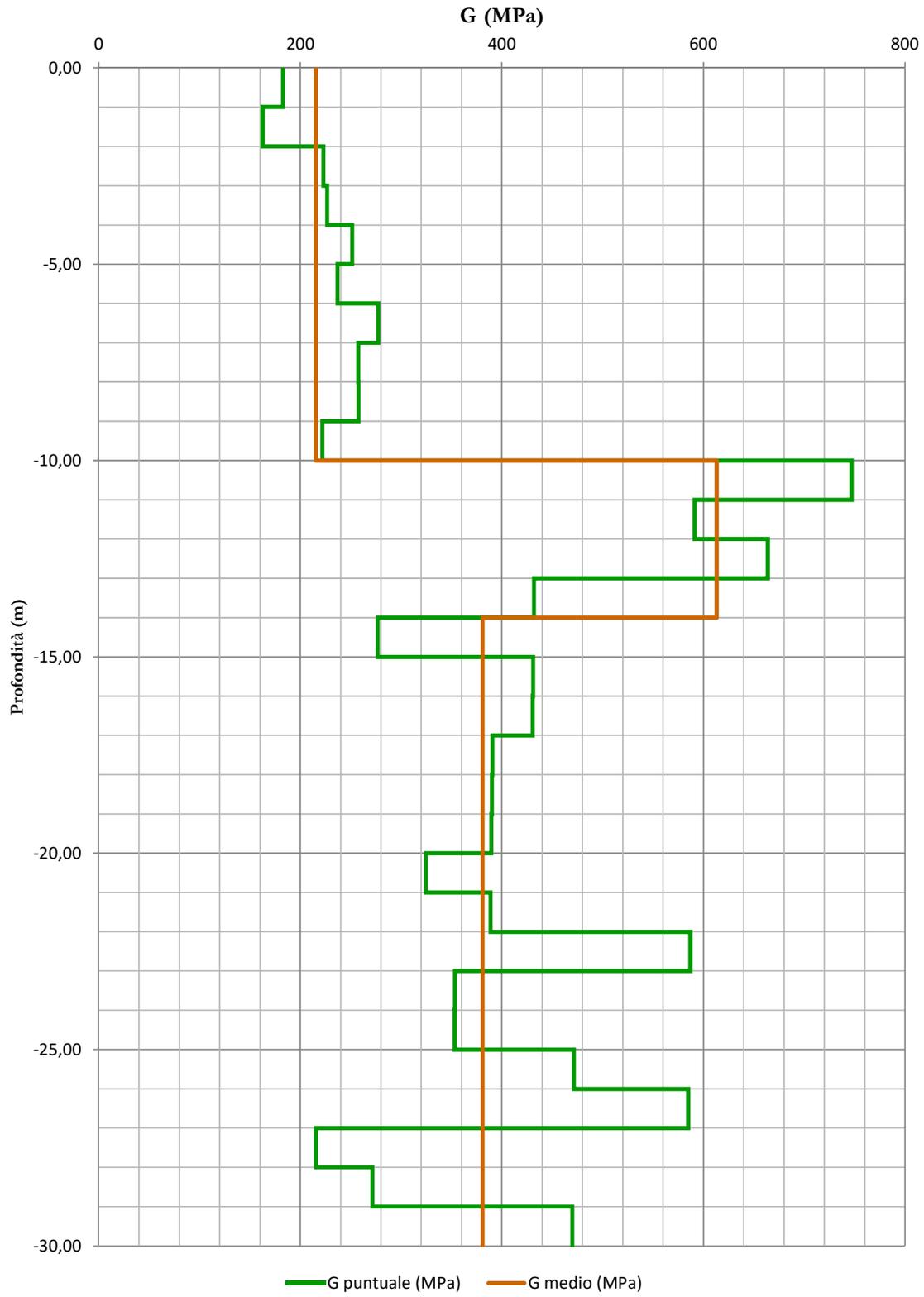
DHS2

Modulo di elasticità (Young)



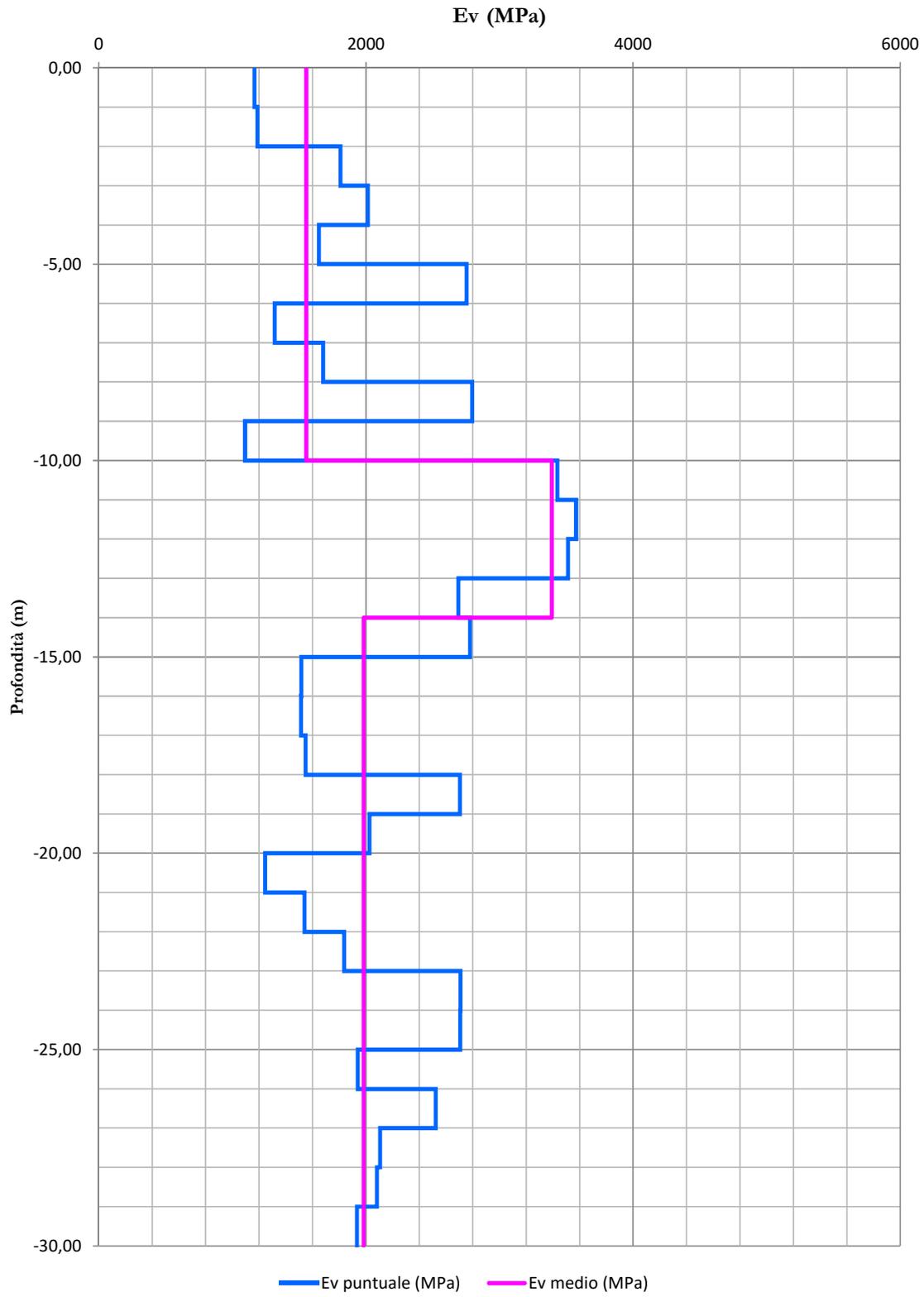
DHS2

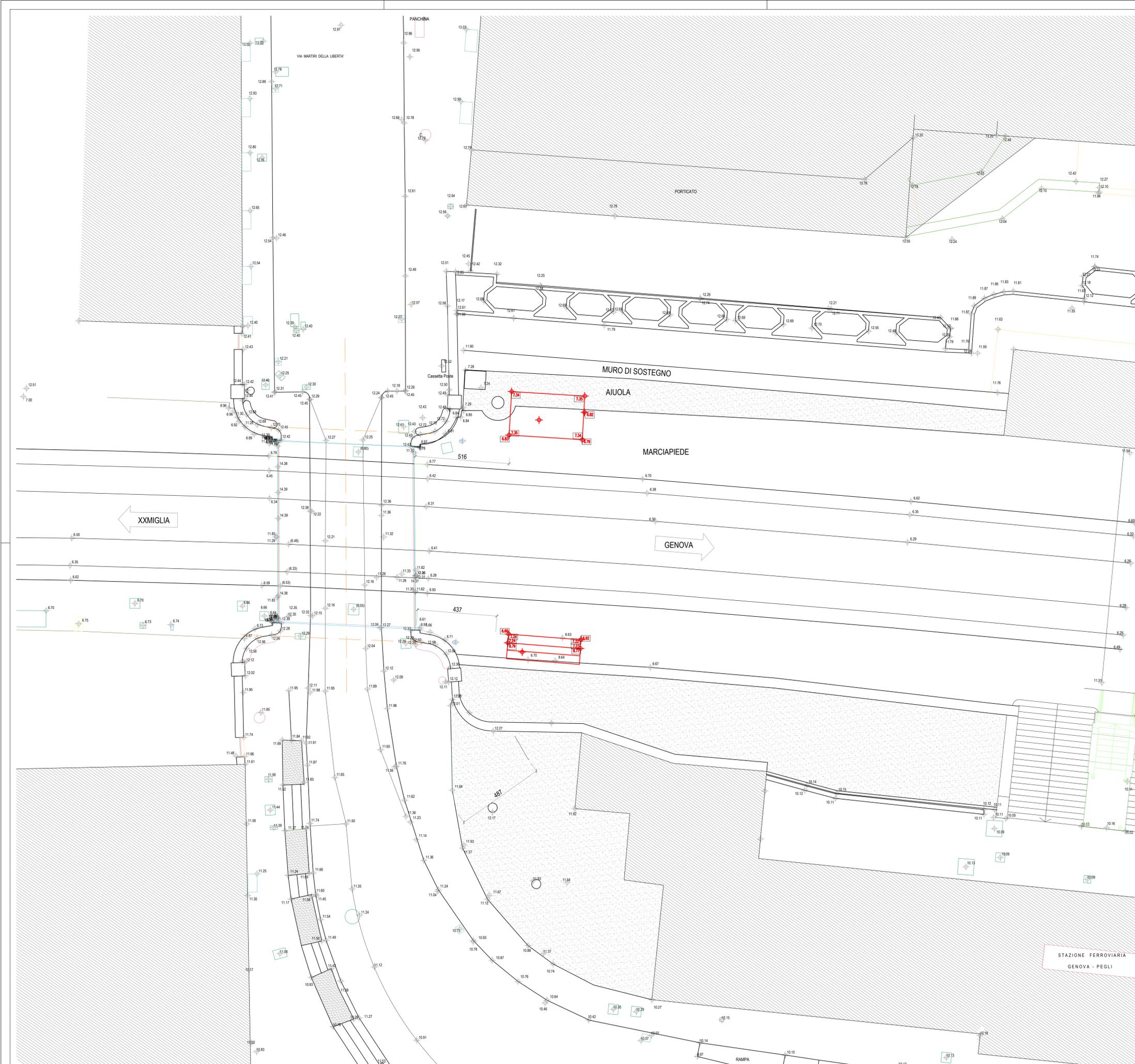
Modulo di deformazione al taglio



DHS2

Modulo di compressibilità volumetrica





RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI (MANDATARIA) | **ETS** (MANDANTE) | **MINNUCCI ASSOCIATI** (MANDANTE)

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: **Domenico CHIAINO** INGEGNERE (Stampa professionale) | IL PROGETTISTA: **Dot. Ing. GIORGIO PALMOSI** (Stampa professionale)

COMMESSA: 01118 | ORDINE: 01 | ANNO: 118 | P.M. | DC | LIVELLO: EIS | OPERA: 01 | AREA: 00 | ELAB: 02

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmosi	27/09/2019	G. Palmosi	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019

COMMITTENTE: **RFI** (RETE FERROVIARIA ITALIANA) GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE | **RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.** | DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI (MANDATARIA) | **ETS** (MANDANTE) | **MINNUCCI ASSOCIATI** (MANDANTE)

PROGETTO ESECUTIVO | Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinc Francese

Rilievo Planimetrico - Situazione attuale | SCALA: 1:100 | Foglio: 1 di 7

PROGETTO/ANNO: | SOTTOPR.: | LIVELLO: PE | NOME DOC.: TSSP | PROGR.OP.: | FASE FUNZ.: | NUMERAZ.: E003

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data

POSIZIONE ARCHIVIO: | LINEA: | SEDE TECN.: | NOME DOC.: | ANNO/PRATICA: | Verificato e trasmesso: | Data: | Convalidato: | Data: | Archiviato: | Data: |

ELENCO SOTTOSERVIZI ATTIVI SULL'IMPALCATO

TUBAZIONE ACQUE NERE: sotto marciapiede Lato Genova
 TUBAZIONE ACQUEDOTTO: n° 2 Ø200 marciapiede lato Ventimiglia
 TUBAZIONE GAS: n° 1 Ø200 sotto strada
 CAVIDOTTI ENEL: n° 2 TUBI PVC Ø125 sotto strada

MANDATARIA: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micospa.it

MANDANTE: **ETS**
 VIA ARDA, 10/A/10/B - 00187 ROMA
 email: info@etsprogetti.it

MANDANTE: **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Virgata del Sagli, 26 - 00041 Acquafredda (RM)
 email: info@minnucciassociati.it

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico **CHIAINO**
 INGEGNERE
 Circolo Professionale
 dell'Ingegneria
 di Roma
 A 1267
 SEZIONE A

IL PROGETTISTA:
 Ing. G. Palmos
 Dot. Ing. **GIORGIO PALMOS**
 N° 7177
 A 1267
 SEZIONE A

COMMESSA	ORDINE	ANNO	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	01	18	ETS	01	00	03

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Micelli	27/09/2019

COMMITTENTE:
RFI
 RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RFI S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:
 RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
 S.O. INGEGNERIA

MANDATARIA: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micospa.it

MANDANTE: **ETS**
 VIA ARDA, 10/A/10/B - 00187 ROMA
 email: info@etsprogetti.it

MANDANTE: **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Virgata del Sagli, 26 - 00041 Acquafredda (RM)
 email: info@minnucciassociati.it

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

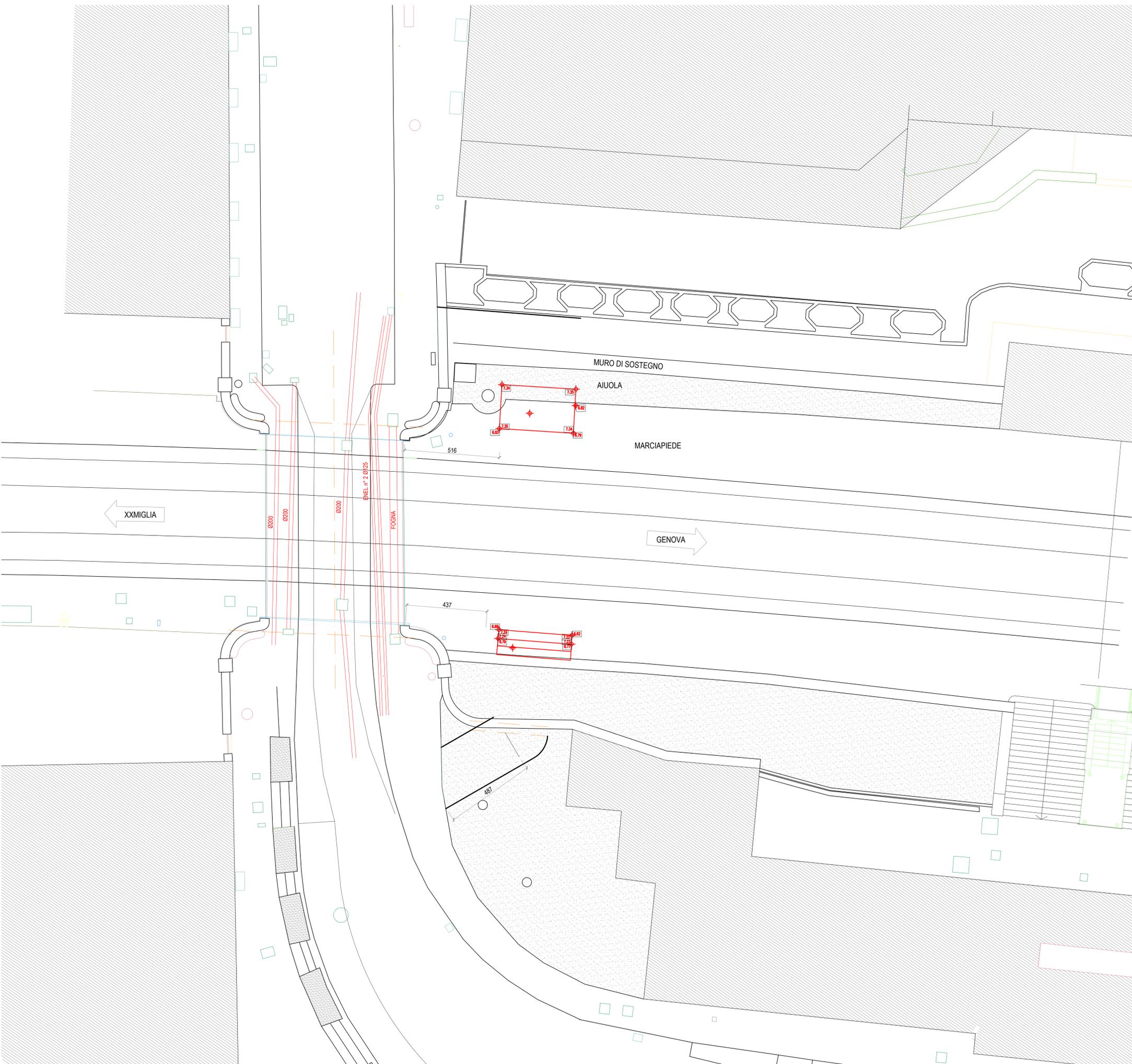
Planimetria dei sottoservizi

SCALA: 1:100
 Foglio: 7 di 7

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR. OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E004

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA



COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE



VIA APPIA NUOVA,59-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE



engineering
MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinè Francese

Relazione Generale

SCALA ----

Foglio 1 di 7

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E005

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

Sommario

1. Premesse	1
2. Descrizione sommaria dell'intervento	2
3. Descrizione delle opere provvisionali	2
4. Descrizione dell'impalcato	3
5. Descrizione delle fasi lavorative	4



1. Premesse

Il ponte di via Martiri della Libertà nella Stazione di Genova Pegli è costituito da un impalcato misto con travi principali in acciaio affiancate e poste ad interassi di circa 80cm e voltini in laterizio su cui è posata la stratigrafia di completamento del ponte con sottfondi e manto stradale di finitura. Il manufatto è collocabile temporalmente a inizio del secolo scorso.

Allo stato attuale si è evidenziato uno stato di degrado delle strutture primarie dell'impalcato molto spinte, in particolare la zona degli appoggi delle putrelle sulle spalle del ponte presenta forte ossidazione con sensibile riduzione della sezione resistente della componente strutturale. Ciò determina la necessità di intervento volto a ripristinare i gradi di sicurezza del ponte per assolvere alla funzione per cui esso è stato realizzato.

Il ponte, classificabile come sovrappasso ferroviario, consente al traffico pedonale e veicolare di attraversare la sottostante linea ferroviaria Genova-Ventimiglia e collega due porzioni di quartiere molto densamente abitate, ciò comporta flussi continui di autovetture e pedoni nonché il passaggio di una fitta rete di sottoservizi nel pacchetto di finitura del corpo stradale soprastante l'impalcato.

Dal punto di vista dell'esercizio ferroviario la linea di intradosso del ponte è molto bassa rispetto alla linea elettrica di trazione dei treni, pertanto si rende necessario avere sempre in opera dispositivi di sicurezza contro l'eventualità di arco elettrico tra la linea elettrica sospesa e le parti metalliche del ponte.

Le premesse oggetto del presente capitolo sono necessarie a spiegare e giustificare le scelte progettuali e soprattutto le modalità operative con cui si intende procedere all'esecuzione dei lavori.



Foto 1 – Tipologia e stato di conservazione del ponte



Foto 2 – Il ponte visto dal piano stradale

2. Descrizione sommaria dell'intervento

Il progetto di risanamento dell'impalcato del ponte di via Martiri della libertà prevede la demolizione e ricostruzione completa dell'impalcato stesso. Questa scelta è motivata da 2 aspetti fondamentali:

- Elevata ossidazione della matrice metallica dell'impalcato e fragilità della matrice del laterizio che costituisce la struttura secondaria dell'impalcato,
- Opportunità di alzare la linea di intradosso dell'impalcato per aumentare il franco elettrico tra la linea di contatto e le strutture del ponte.

La demolizione completa e ricostruzione dell'impalcato presenta vantaggi dal punto di vista costruttivo e di sicurezza dell'impalcato a fronte della necessità di mantenere in continuità alcuni dei servizi che sono garantiti dal ponte nei confronti della cittadinanza; in particolare le funzioni che si ritiene debbano essere mantenute sono:

- Continuità dei sottoservizi,
- Continuità del traffico pedonale,

mentre per il traffico veicolare si ritiene impossibile non disporre di una interruzione di qualche settimana per l'esecuzione delle opere di demolizione dell'impalcato esistente e di varo del nuovo impalcato.

3. Descrizione delle opere provvisionali

Nel presente capitolo si descrivono le "opere provvisionali" che si reputano necessarie al fine di eseguire l'intervento oggetto della presente progettazione.

Dovendo garantire la continuità dei servizi e del traffico pedonale attualmente presente sul ponte di via Martiri della Libertà, si dovrà realizzare una opera provvisoria adiacente al ponte oggetto di intervento che consenta di avere sia la funzione di cunicolo impianti, sia la funzione di passerella pedonale.

Il dimensionamento della passerella sarà conforme a quanto previsto dalle vigenti normative per quanto riguarda il flusso di persone e l'installazione di reti impiantistiche. La durata del mantenimento in opera del manufatto descritto è necessario per la completa esecuzione dei lavori.

La passerella provvisoria è la prima opera da realizzare per consentire di disporre totalmente dell'area vera e propria di cantiere chiudendo il ponte al traffico stradale ed eseguire tutte le lavorazioni necessarie al consolidamento preventivo delle spalle, della demolizione dell'impalcato che dovrà avvenire secondo un fasaggio ben determinato al fine di evitare il collasso di porzioni di impalcato, per la costruzione dei nuovi appoggi in calcestruzzo armato e muri di ritegno della massicciata stradale a monte dei nuovi appoggi dell'impalcato e per il varo dell'impalcato del ponte che sarà costruito fuori opera, in area di cantiere di RFI, e successivamente trasportato in cantiere e sollevato e appoggiato sui nuovi appoggi. Successivamente al varo dell'impalcato si procederà con la realizzazione delle opere di finitura che comprendono lo spostamento dei servizi nella sede originaria e la ricostruzione del piano finito del ponte comprensivo di marciapiedi, pavimentazioni stradali e pedonali e opere di difesa (ringhiere e parapetti).

Le operazioni di demolizione dell'impalcato in opera e il varo del ponte dovranno essere eseguite in regime di interruzione del traffico ferroviario e tolta tensione.

Data la funzione cui dovrà assolvere l'impalcato provvisorio esso sarà posizionato all'interno della stazione, lato Genova rispetto all'attuale posizione del ponte di via Martiri della Libertà, e sarà realizzato con struttura intelaiata in acciaio e pavimentazioni in grigliato sia per il piano di sostegno del cunicolo impianti posto al di sotto del piano di calpestio pedonale. La passerella pedonale sarà costituita da 3 campate appoggiate sulle spalle che saranno i muri di sostegno esistenti e 2 pile centrali realizzate con colonne in acciaio collegate tra di loro da controventi per garantire la stabilità nei confronti delle azioni cui la passerella sarà sottoposta.

Nonostante la previsione di mantenimento in opera del manufatto per pochi mesi si ritiene opportuno provvedere alla protezione del manufatto a mezzo di zincatura a caldo. Esso inoltre sarà dotato di tutti gli accorgimenti di sicurezza previsti dalle vigenti norme per quanto riguarda gli scavalchi ferroviari (griglie di protezione contro la possibilità di gettare oggetti dall'alto) e in materia di abbattimento barriere architettoniche. Non trattandosi di scavalco in uso ai flussi ferroviari per accesso ai binari il dimensionamento del manufatto sarà conforme a quanto previsto dalle vigenti norme urbanistiche per opere provvisionali.

4. Descrizione dell'impalcato

Il nuovo impalcato sarà costituito da tre conci distinti, il concio centrale del tipo a "travi incorporate" mentre i due conci laterali saranno realizzati a cassone in C.A. per l'alloggiamento degli impianti e servizi che dovranno essere mantenuti sul ponte e in previsione di sostituzione o potenziamento futuro degli stessi. La scelta progettuale consente di ridurre sensibilmente lo spessore della struttura principale e di aumentare il franco elettrico tra la linea di contatto e le nuove strutture del ponte rispettando i criteri di sicurezza per i ponti delle vigenti norme (N.T.C. 2018).

Lo spessore dell'impalcato a travi incorporate sarà pari a 40cm (32cm lo spessore delle travi metalliche e 8cm di getto di completamento in calcestruzzo dall'ala superiore delle putrelle) mentre lo spessore attualmente in opera è di circa 52cm. Mantenendo l'estradosso della soletta alla medesima quota di quella attuale si recuperano circa 10cm di franco elettrico.

L'impalcato a cassoni in c.a. nella zona dei marciapiedi consente di garantire una sezione netta di larghezza pari a 135cm e altezza 70cm entro cui alloggiare gli impianti. L'adozione di tale soluzione consente di recuperare 25cm di altezza per gli impianti dal momento che lo spessore del fondello del cassone è pari a 15cm contro i 40cm del pacchetto strutturale del ponte a travi incorporate.

I tre implacati saranno appoggiati su pulvini in calcestruzzo realizzati in opera all'interno del sedime delle spalle attualmente in opera e mantenute previo consolidamento.

Sui pulvini saranno disposti gli appoggi de tipo in gomma armata e i ritegni sismici lungo le pareti perimetrali del pulvino.

5. Descrizione delle fasi lavorative

Le fasi lavorative possono essere inquadrare come di seguito riassunto:

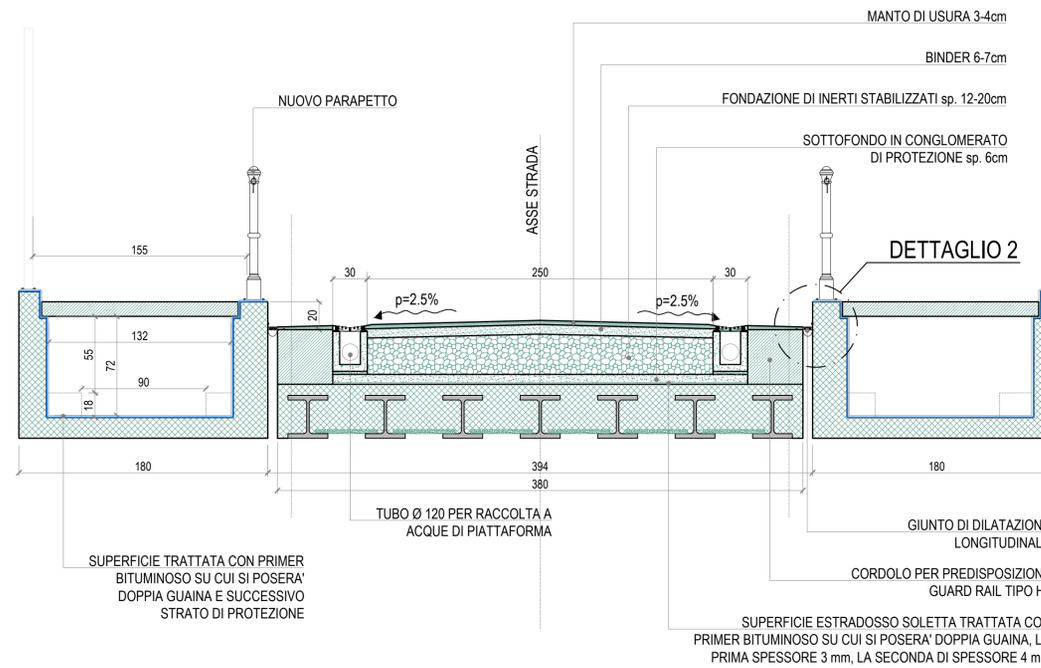
- Accantieramento e costruzione della passerella provvisoria in acciaio,
- Realizzazione degli impalcati a travi incorporati in proprietà ferroviaria da individuarsi, anche in altra stazione ferroviaria,
- Spostamento dei servizi e, a completamento dello spostamento dei servizi, spostamento della viabilità pedonale;
- Parziale consolidamento delle spalle del ponte mantenute in opera,
- In regime di interruzione del traffico ferroviario da concordare nella durata e frequenza demolizione dell'impalcato del ponte;
- Completamento delle attività di consolidamento delle spalle in opera e preparazione del piano di posa dei nuovi appoggi per l'impalcato da varare;
- Varo del nuovo impalcato;
- Opere di completamento consistenti nella posa dei sottoservizi da ripristinare in seguito (posa tubazioni e canali);
- Esecuzione delle opere di finitura della stratigrafia stradale compresi i marciapiedi, i parapetti e la segnaletica;
- Spostamento dei servizi nella configurazione originaria;
- Smontaggio della passerella provvisoria.

Le fasi sopra elencate si ritengono fondamentali per una efficace riuscita del lavoro mitigando quanto più possibile le ripercussioni sull'intorno.

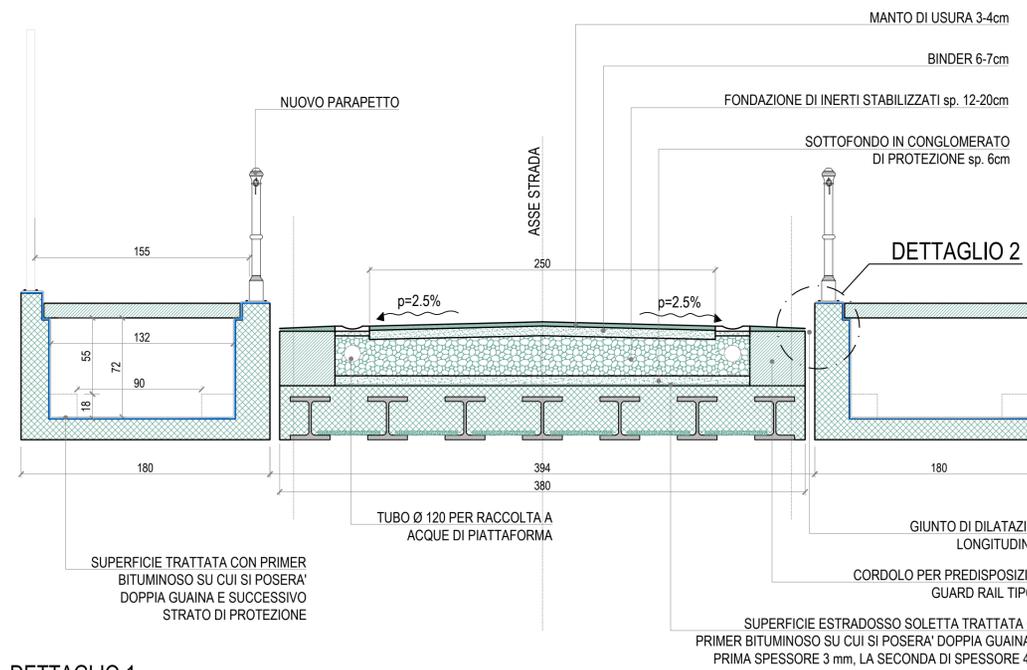
Genova, 20/09/2019

Ing. Giorgio Palmos

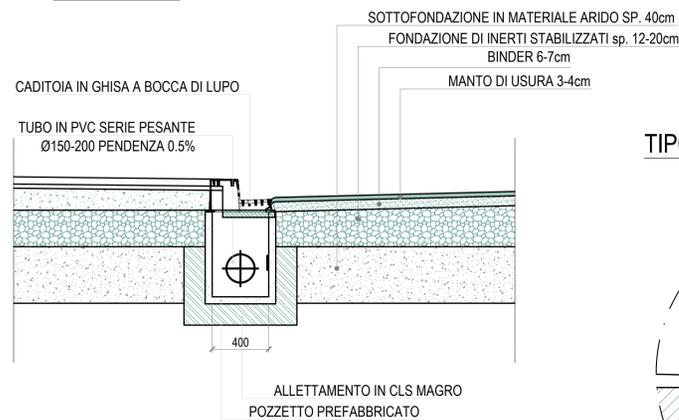
SEZIONE TIPO STRADA SU PONTE



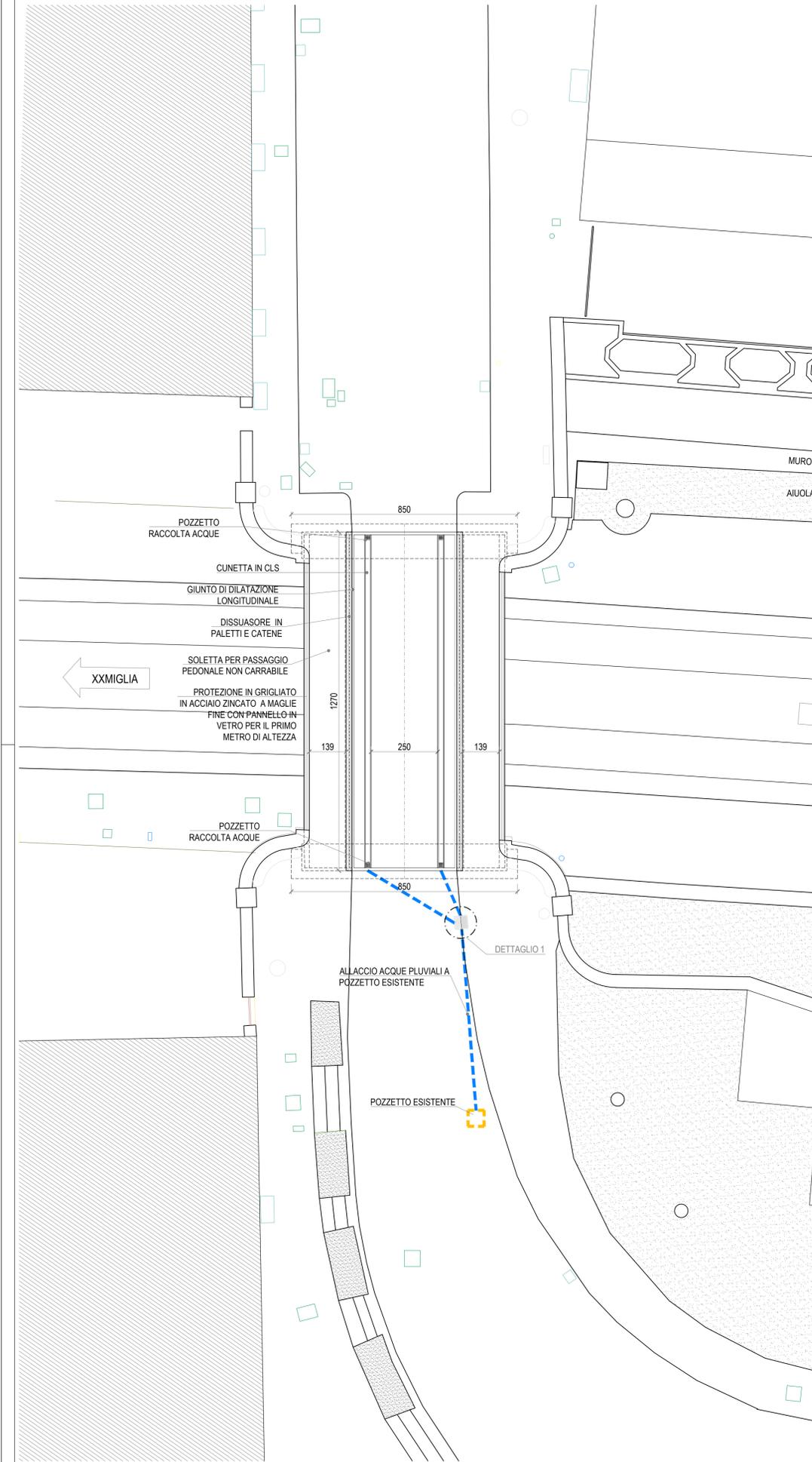
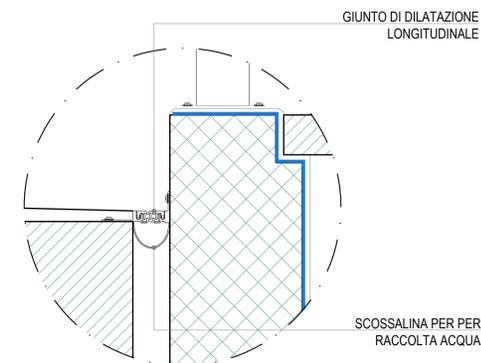
SEZIONE TIPO STRADA SU PONTE



DETTAGLIO 1



DETTAGLIO 2
TIPOLOGICO GIUNTO LONGITUDINALE



RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
MANDANTE **ETS**
MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Domenico CHIAINO
IL PROGETTISTA: Dott. Ing. GIORGIO PALMOSI

COMMESSA	ORDINE	ANNO	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	0118	P.M. TP	ETS	01	02	01

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiaino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019
C	Integrazione DT	G. Palmos	17/12/2019	G. Palmos	17/12/2019	D. Chiaino	17/12/2019	G. Miceli	17/12/2019

COMMITTENTE: RFI - RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
MANDANTE **ETS**
MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

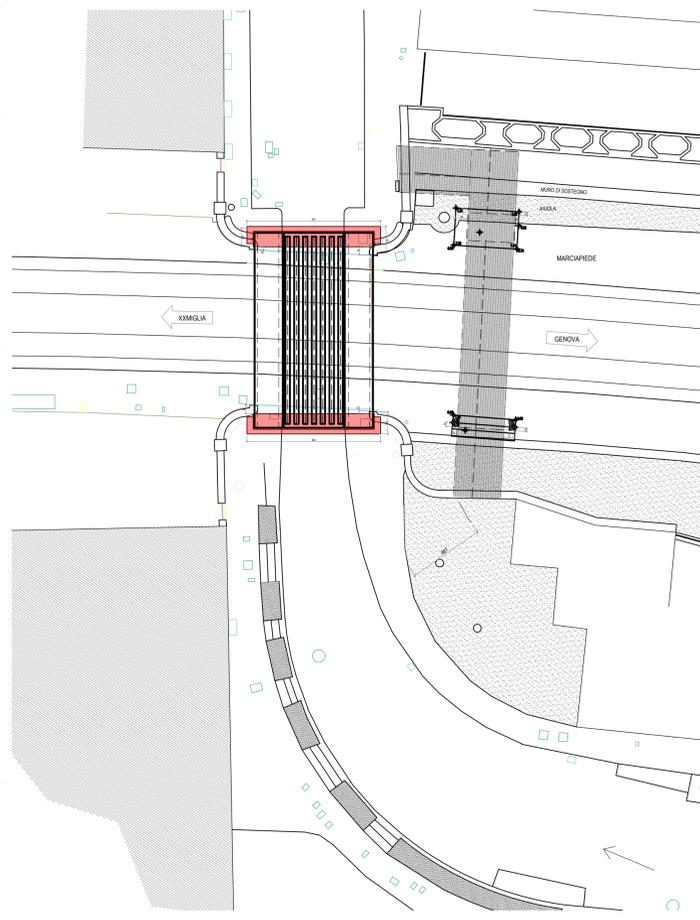
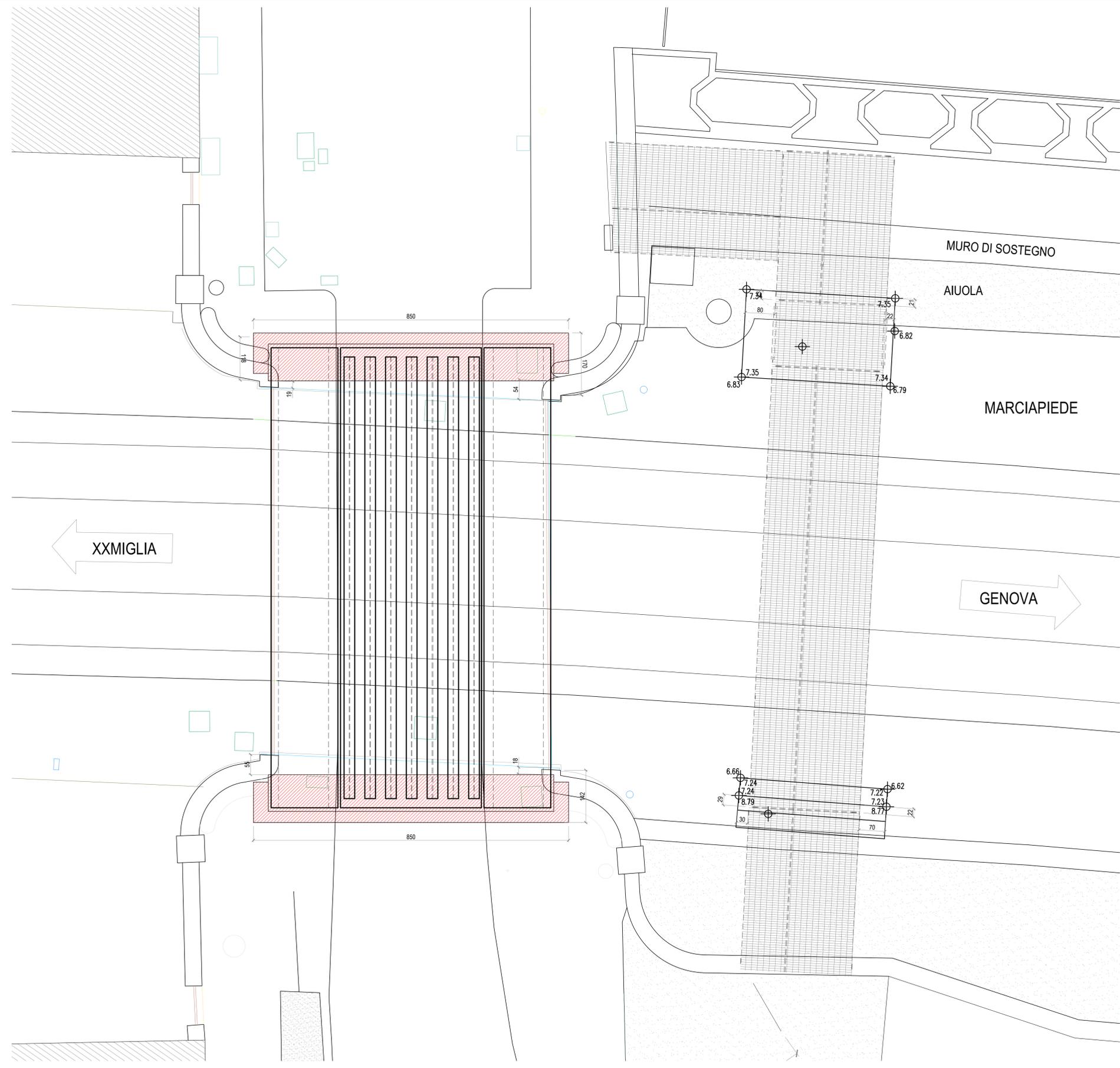
Sistemazione stradale di progetto
Schemi costruttivi

SCALA: 1:100-1:25
Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E006

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	C. Longhitano	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Milici	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	C. Longhitano	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Milici	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019
C	Integrazione DT	C. Longhitano	17/12/2019	C. Longhitano	17/12/2019	C. Milici	17/12/2019	D. Lagostena	17/12/2019

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data
			Archiviato	Data



RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micos.it

MANDANTE **ETS**
 VIA ARMA NUOVA, 26 - 00041 ANAGNINI (LT) (RM)
 email: info@ets.it

MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Valsusa del Vignale, 26 - 00041 Anagnini (Latina) (LT)

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
 Ing. Domenico CHIARINO
 Ingegnere
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova
 N° 7177
 SEZIONE A

IL PROGETTISTA
 Dott. Ing. GIORGIO PALMOSI
 N° 7177
 SEZIONE A

COMMESSA	ORDINE	ANNO	P.M.	TP	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	01118				ES	01	02	02

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiarino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiarino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019

COMMITTENTE:
RFI
 RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:
 RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
 S.O. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micos.it

MANDANTE **ETS**
 VIA ARMA NUOVA, 26 - 00041 ANAGNINI (LT) (RM)
 email: info@ets.it

MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Valsusa del Vignale, 26 - 00041 Anagnini (Latina) (LT)

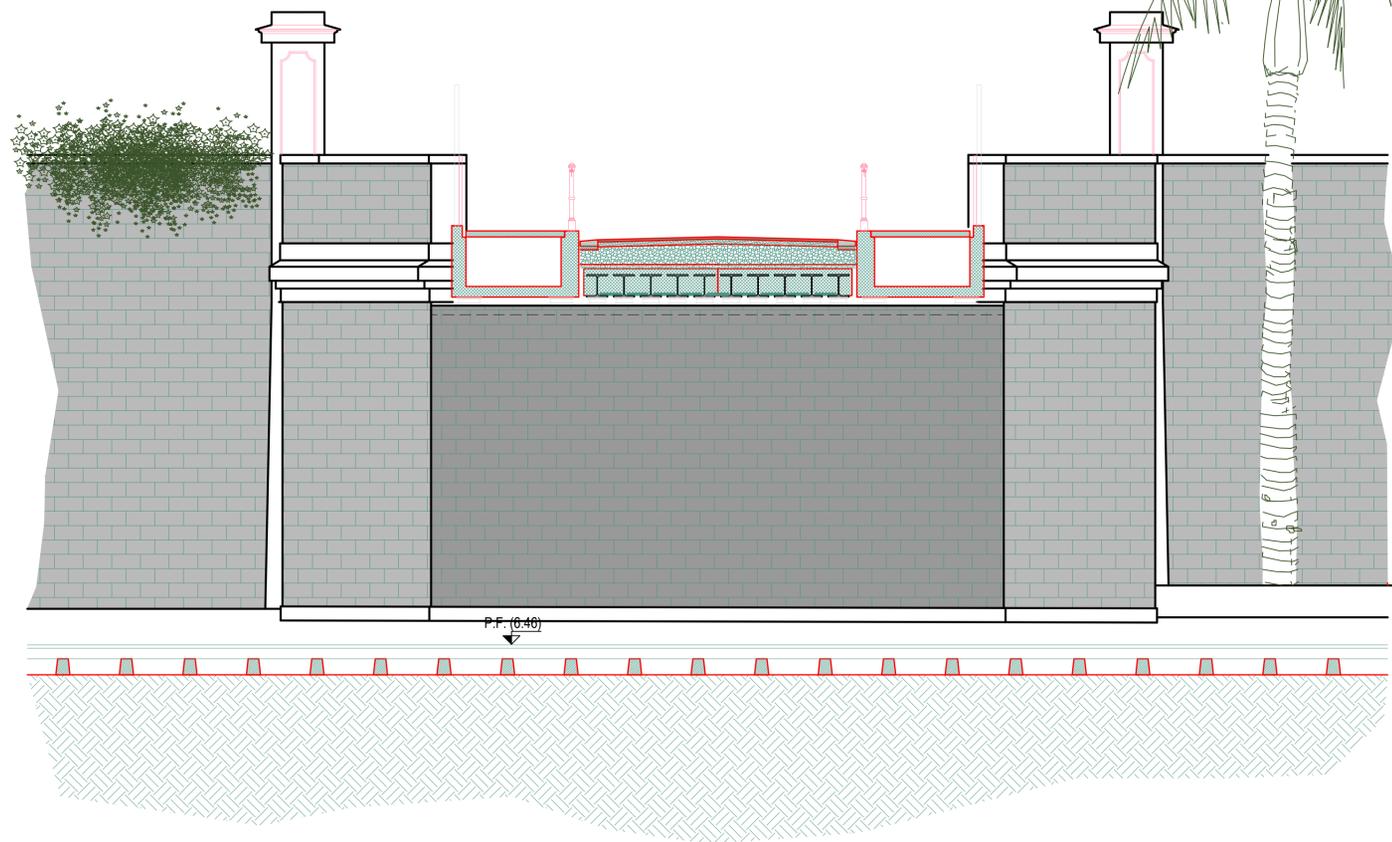
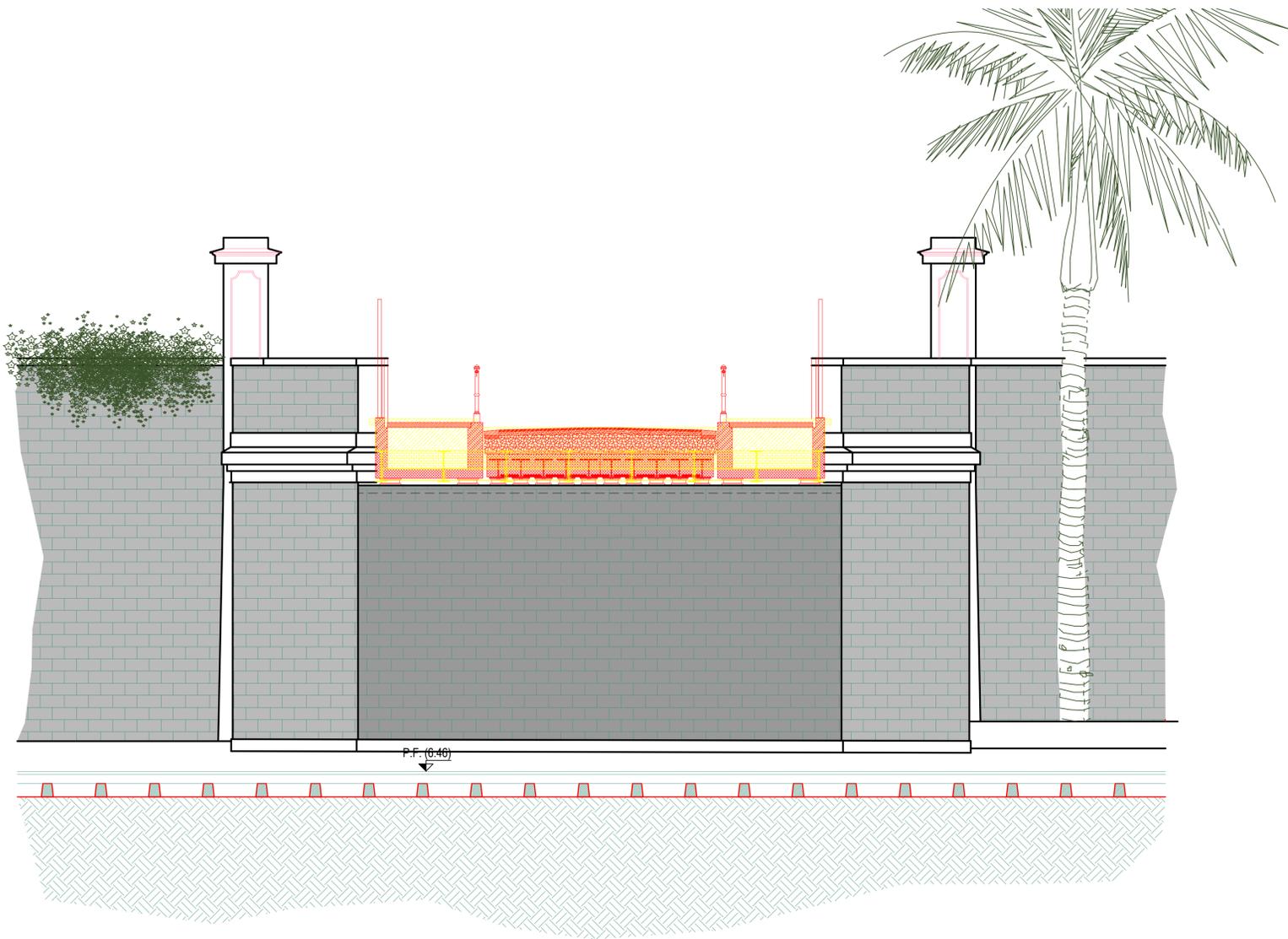
PROGETTO ESECUTIVO
 Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Planimetria di tracciamento pulvini, impalcato e passerella provvisoria
 SCALA varie
 Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E007

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	C. Longhitano	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Milici	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	C. Longhitano	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Milici	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRACTICA	
	L440	TR3676	TSSP		
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data



MANDATARIA: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micospa.it

MANDANTE: **ETS**
 VIA APPIA NUOVA 59 - 00183 ROMA
 email: info@etsingegneria.it

MANDANTE: **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Vignola del Vignola, 28 - 00061 Anagnina Sabazia (RM)
 email: gabriele@minnucciassociati.com

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico Chiaino
 Ordine Ingegneri della Provincia di Genova
 Classe Ingegneri
 Circolo di Informazione A 1267
 SEZIONE A

IL PROGETTISTA:
 Dott. Ing. Giorgio Palmos
 N° 7177
 SEZIONE A

COMMESSA: 01118 ORDINE: 01 ANNO: 18 P.M. DC

LIVELLO: EIS OPERA: 01 AREA: 02 ELAB: 03

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019

COMMITTENTE: **RFI**
 RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

MANDATARIA: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micospa.it

MANDANTE: **ETS**
 VIA APPIA NUOVA 59 - 00183 ROMA
 email: info@etsingegneria.it

MANDANTE: **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Vignola del Vignola, 28 - 00061 Anagnina Sabazia (RM)
 email: gabriele@minnucciassociati.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Prospetto di progetto spalla lato monte e confronto tra nuovo e vecchio impalcato

SCALA: 1:50
 Foglio: 7 di 7

PROGETTO/ANNO: SOTTOPR: LIVELLO: NOME DOC.: PROGR. OP.: FASE FUNZ.: NUMERAZ:

PE TSSP E008

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data

POSIZIONE ARCHIVIO: LINEA: SEDE TECN.: NOME DOC.: ANNO/PRATICA

Verificato e trasmesso: Data: Convalidato: Data: Archiviato: Data:

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:

MANDATARIA

MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI
VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE

ETS
VIA APPIA NUOVA.59-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE

engineering
MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Relazione Tecnica e di calcolo della passerella
provvisionale ad uso pedonale e by-pass impianti

SCALA ----

Foglio 1 di 257

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
---	---	PE	TSSP	---	---	E009

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	25/10/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	L440	TR3676	TSSP			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

Sommario

1.	Premesse	1
2.	Normativa di riferimento.....	1
3.	Descrizione dell'opera e scelte progettuali	1
4.	Criteri di sicurezza	2
5.	Caratteristiche dei materiali.....	2
6.	Analisi dei carichi	3
6.1.	Azioni ambientali e naturali	3
6.1.1.	Azione sismica.....	3
6.1.2.	Azione della temperatura	3
6.1.3.	Azione del vento	4
6.1.4.	Azione della neve.....	5
6.2.	Azioni antropiche	6
6.3.	Azioni relative all'insieme strutturale.....	6
6.3.1.	Pesi propri delle strutture	6
6.4.	Combinazioni di carico	6
6.4.1.	Combinazioni per SLU	6
6.4.2.	Combinazioni per SLE.....	8
1.1.1	Combinazioni sismiche ed eccezionali	8
7.	Modellazione della struttura	9
8.	Risultati dell'analisi e verifiche	11
8.1.	Nodo trave principale colonna	15
8.1.1.	Verifica della bullonatura sulle sezioni di taglio	15
8.1.2.	Verifica delle saldature	15
8.2.	Nodo puntoni e tiranti tubolari su colonne	16
8.2.1.	Verifica a rifollamento nel foro.....	16
8.3.	Nodo in fondazione	16
9.	Conclusioni.....	17

1. Premesse

La presente relazione contiene gli elementi di calcolo e verifica delle strutture portanti la passerella provvisoria da installare in sostituzione del ponte di via Martiri della Libertà al fine di mantenere la continuità per il traffico pedonale e realizzare by-pass provvisoria per i sottoservizi attualmente presenti sul ponte. La struttura sarà interamente in carpenteria metallica con piano di camminamento in grigliato a maglia fine e pareti alte almeno 2.00m anch'esse realizzate in grigliato a maglia fine.

Il piano di posa delle fondazioni sarà superficiale, in pratica alla quota attuale dei manufatti esistenti (marciapiedi e muri di sostegno).

Per realizzare la viabilità provvisoria si dovranno demolire parzialmente muri e parapetti in pietra che saranno successivamente ricostruiti.

Il dimensionamento delle superfici è tale da consentire un'agevole viabilità pedonale e una zona dedicata agli impianti, anch'essa pedonale, ma che, in caso di intervento sugli impianti, consenta di operare sugli stessi senza interrompere l'utilizzo della passerella dai pedoni.

2. Normativa di riferimento

Le Leggi e le Norme che verranno utilizzate nel corso della progettazione sono di seguito descritte:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Eurocodice 2;
- Eurocodice 3;
- Eurocodice 8;
- D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 2 Febbraio 2009. Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008";
- Istruzione N°I/SC/PS – OM/2298 del 2 giugno 1995 "Sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari – Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo".
- D.G.R. 1362/2010 del 17.11.2010 – Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria.

3. Descrizione dell'opera e scelte progettuali

La struttura è concepita come un ponte pedonale costituito da due elementi di sostegno verticali principali (un traliccio controventato sul secondo marciapiede e un portale anch'esso controventato sul primo marciapiede) sulla sommità dei quali si trovano gli appoggi dell'impalcato principale che costituisce lo scavalco vero e proprio della linea ferroviaria. Alle estremità si hanno altre 2 campate che collegano lo scavalco con le zone di raccordo all'attuale viabilità consentendo di rientrare sul marciapiede lato Genova.

Lo schema statico e le scelte conseguenti sono legate alle condizioni al contorno e alle modalità operative per l'esecuzione dell'opera, in particolare tra i vari aspetti quelli maggiormente significativi sono:

- La necessità di avere una struttura promiscua per il passaggio di pedoni e impianti;
- Limitatissima altezza della linea di contatto dal ponte di via Martiri della Libertà;
- Ubicazione obbligata in quanto lato Ventimiglia si hanno solamente proprietà private;
- Necessità di varo dell'impalcato in interruzioni brevi hanno determinato la necessità di assemblare l'impalcato e parte delle strutture verticali in adiacenza alla sede definitiva dello scavalco e successivo varo del manufatto: è previsto di assemblare in opera il traliccio e portale principale sui due marciapiedi e successivamente collegarli agli appoggi di estremità montando i rispettivi impalcati. Una volta stabilizzate le due estremità si procederà con il varo dell'impalcato principale, possibilmente completo degli elementi laterali di tamponamento al fine di limitare quanto possibile l'interferenza con l'esercizio ferroviario.

Di seguito si riporta in figura lo schema di base dello scavalco.

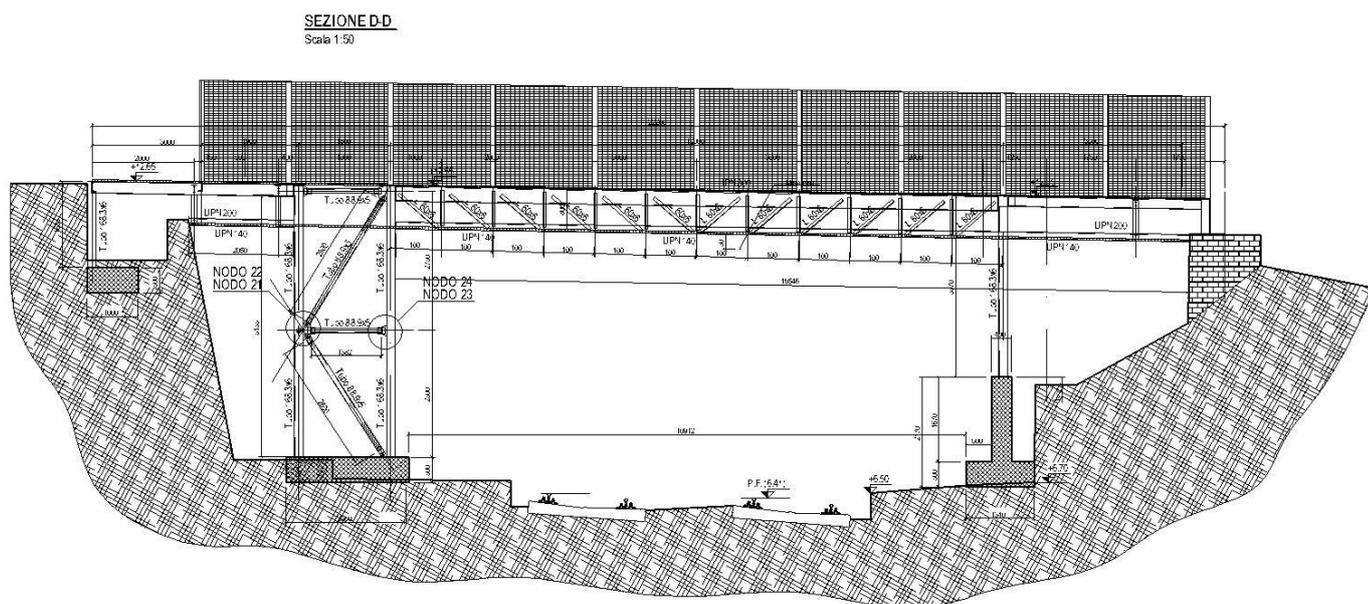


Figura 1 – Schema delle strutture principali e secondarie

4. Criteri di sicurezza

Le strutture vengono verificate in campo elastico, si assume che la struttura operi nei confronti del sisma in campo di duttilità nulla.

Il criterio di verifica adottato è quello degli stati limite con valori dei moltiplicatori dei carichi nelle combinazioni concordi con quanto stabilito dalle vigenti normative.

Nella presente fase di progettazione si forniscono le massime sollecitazioni e le verifiche più significative riferite allo Stato Limite Ultimo e di esercizio.

5. Caratteristiche dei materiali

E' previsto l'impiego dei seguenti materiali da costruzione:

FONDAZIONI, PLATEE E CORDOLI - GETTI IN OPERA

Calcestruzzo getti in opera

classe di resistenza C 25/30

Classe di esposizione XC2

	Classe di consistenza S4
	Copriferro minimo 40mm
	Diametro massimo inerte 30mm
Acciaio per armatura ordinaria	B 450 C
<u>STRUTTURE IN ACCIAIO</u>	
Acciaio per carpenterie metalliche	S 275 per profili normal profili tipo HE, UPN
Giunti imbullonati	bulloni ad alta resistenza classe 8.8
Saldature	ad arco categoria II

6. Analisi dei carichi

La tipologia di intervento porta a classificare la tipologia di costruzione in opera infrastrutturale di tipo ordinario con vita nominale fissata in anni 50 e quindi rientrante in categoria 2.

Per quanto riguarda i terreni di fondazione si fa riferimento alla relazione geologica datata 9/04/2016 a firma Dott. Massimo Mattioli.

Le azioni sulla costruzione sono suddivisi in:

- Ambiente di progetto;
- Insieme strutturale.

6.1. Azioni ambientali e naturali

Le azioni ambientali e naturali agenti sulla presente struttura sono, il sisma, il vento, la temperatura e la neve

6.1.1. Azione sismica

L'azione sismica è calcolata seguendo le indicazioni del Nuovo Testo unico sulle costruzioni.

I parametri che descrivono l'azione sismica sono stati assunti come segue:

Classificazione sismica dell'area: Zona 3;

Classe del terreno: Classe "B";

Ambito di categoria T1,

Vita nominale 50 anni,

Classe d'uso II.

6.1.2. Azione della temperatura

Parametri per la determinazione del carico della temperatura secondo il D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare applicativa n°617 del 2 Febbraio 2009:

Per le strutture che sono esposte totalmente alle differenze di temperatura, in assenza di dati certi si assumono i seguenti valori per l'aria esterna:

$$T_{\max} = 45 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

$$T_{\min} = -15 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

Mentre per le strutture interne il valore di temperatura interna è assunto pari a 20°.

6.1.3. Azione del vento

Parametri per la determinazione del carico vento secondo il D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare applicativa n° 617 del 2 Febbraio 2009:

Velocità di riferimento

$$v_b = v_{b0} \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0,$$

$$v_b = v_{b0} + k_a (a_s - a_0) \quad \text{per} \quad a_0 < a_s \leq 1500\text{m},$$

ZONA: 7

$$v_{b0} = 28 \text{ m/s},$$

$$a_0 = 1000 \text{ m},$$

$$k_a = 0.015 \text{ 1/s}.$$

Altezza sul livello del mare = 0 m circa,

Periodo di ritorno del vento per la tipologia di struttura in esame 50 anni, da cui $\alpha_R = 1.00$,

La velocità di riferimento vale

$$v_b = 28 \text{ m/s}.$$

La pressione del vento sulle superfici è data dalla formula:

$$p = q_b * c_e * c_p * c_d,$$

con

q_b = pressione cinetica di riferimento,

c_e = coefficiente di esposizione,

c_p = coefficiente di forma o aerodinamico,

c_d = coefficiente dinamico.

L'azione tangenziale del vento è in questo caso del tutto trascurabile (superfici lisce).

Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento si ricava dalla formula

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 \quad \text{con} \quad \rho = 1.25 \text{ kg/m}^3 \quad \text{il peso convenzionale dell'aria.}$$

$$q_b = 1.25 * 28^2 / 2 = 490 \text{ N/m}^2.$$

Categoria di esposizione

Classe di rugosità del terreno gruppo C.

I parametri per determinare il coefficiente di esposizione sono:

Categoria di esposizione del sito: III

Coefficiente di topografia $c_t = 1$

$K_r = 0.20$

$Z_0 = 0.10$ m

$Z_{\min} = 5$ m

$C_e = 0.20^{2+1} \ln(z/0.10)^{7+1} \ln(z/0.10)$ per $z > 5$ m;

L'altezza massima in elevazione è pari a 3.50m circa pertanto il coefficiente di esposizione è

$C_e(z) = 0.20^{2+1} \ln(5/0.10)^{7+1} \ln(5/0.10) = 1.70$

Coefficiente di forma per superfici continue:

$C_p = 0.8 + 0.4 = 1.2$

Coefficiente dinamico c_d

Data la tipologia di costruzione si può assumere il coefficiente $c_d = 1$.

Per tettoie e pensiline:

$P_{\text{tot}} = q_b * C_e * C_p * C_d = 490 * 1.70 * 1.2 * 1 = 999.6 \text{ N/m}^2 = 1.00 \text{ kN/m}^2 = 0.010 \text{ daN/cm}^2$,

Per i vani corsa chiusi:

Per superfici sottovento:

$P_{\text{sot}} = q_b * C_e * C_p * C_d = 490 * 1.70 * 0.8 * 1 = 666.4 \text{ N/m}^2 = 6.67 \text{ kN/m}^2 = 0.067 \text{ daN/cm}^2$,

Per superfici sopravento:

$P_{\text{sot}} = q_b * C_e * C_p * C_d = 490 * 1.70 * 0.4 * 1 = 333.2 \text{ N/m}^2 = 3.33 \text{ kN/m}^2 = 0.033 \text{ daN/cm}^2$,

Tale pressione sarà agente sui tre lati scoperti del vano di corsa. L'azione eolica si applica sui montanti come un carico linearmente distribuito di:

Per superfici sottovento:

$q_x = p * l/2 = 67 \text{ daN/m}^2 * 1.70 \text{ m} / 2 = 57 \text{ daN/ml}$

$q_y = p * l/2 = 67 \text{ daN/m}^2 * 2.10 \text{ m} / 2 = 70.35 \text{ daN/ml}$.

Per superfici sopravento:

$q_x = p * l/2 = 33 \text{ daN/m}^2 * 1.70 \text{ m} / 2 = 29 \text{ daN/ml}$

$q_y = p * l/2 = 33 \text{ daN/m}^2 * 2.10 \text{ m} / 2 = 35 \text{ daN/ml}$.

Per il riparo aperto lato binario:

$P_{\text{tot}} = q_b * C_e * C_p * C_d = 490 * 1.70 * (0.8+0.5) * 1 = 1082.9.6 \text{ N/m}^2 = 1.08 \text{ kN/m}^2 = 0.0108 \text{ daN/cm}^2$,

6.1.4. Azione della neve

Parametri per la determinazione del carico neve secondo il D.M. 14 gennaio 2008 e Circolare applicativa n°617 del 2 Febbraio 2009:

ZONA: II

Altezza sul livello del mare < 200m.

Si assume $q_{sk} = 1.00 \text{ kN/m}^2$.

Periodo di ritorno

Periodo di ritorno della neve per la tipologia di struttura in esame 50 anni, da cui:

$$\alpha_{Rn} = 1.00$$

Pertanto $q_{ref} = q_{sk} = 1.00 \text{ kN/m}^2$.

Coefficiente di esposizione

Classe di topografia Normale

$$C_E = 1.00$$

Coefficiente termico

$$C_t = 1.00$$

Coefficiente di forma

La copertura del vano corsa oggetto di studio presenta una superficie piana, pertanto il coefficiente di forma da assumere è pari a 0.8.

Risulta pertanto:

$$q_s = 1.00 \cdot 0.80 \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 0.80 \text{ kN/m}^2.$$

6.2. Azioni antropiche

Le azioni antropiche agenti sulla presente struttura del vano corsa sono i carichi di servizio, in particolare le azioni derivanti dall'esercizio con carico variabile sulla passerella, pertanto sul suo solaio si applica un carico di superficie uniformemente distribuito $q_k = 5.00 \text{ kN/m}^2$.

6.3. Azioni relative all'insieme strutturale

6.3.1. Pesi propri delle strutture

I pesi propri delle strutture portanti vengono definiti automaticamente dal programma di input di SISMICAD per cui ad ogni elemento ad asse rettilineo viene associato il corrispondente peso/ml del profilo indicato.

- Peso proprio conglomerato cementizio armato: 25,00 kN/m³;
- Peso proprio acciaio: 78,50 kN/m³;

6.4. Combinazioni di carico

6.4.1. Combinazioni per SLU

Le combinazioni di carico considerate, conformi al metodo degli stati limite e alla normativa vigente. Le azioni per lo stato limite ultimo vengono combinate secondo la formula riportata di seguito:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{G1j} \cdot G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (\gamma_{G2j} \cdot G_{k2j}) + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki})$$

i valori dei moltiplicatori delle azioni sono riportati nella tabella 1:

Tipologia di carico		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F		STR	GEO
Carichi permanenti strutturali	Favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	Favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	Favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,00	1,00	1,00
Ritiro e viscosità	Favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

Tabella 1 – Coefficienti moltiplicativi delle azioni per SLU

I coefficienti di combinazione delle azioni variabili sono riportati nella tabella 2.

Categoria/Azione variabile	Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Azioni da traffico	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,00
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,00
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,00
	Schema 2	0,00	0,75	0,00
	2	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00
	4 (folla)	0,00	0,75	0,00
Vento	A ponte scarico SLU e SLE	0,60	0,20	0,00
	In esecuzione	0,80	0,00	0,00

	A ponte carico SLU e SLE	0,60	0,00	0,00
Neve	SLU e SLE	0,00	0,00	0,00
	In esecuzione	0,80	0,60	0,50
Variazioni termiche	SLU e SLE	0,60	0,60	0,50

Tabella 2 – Coefficienti di combinazione delle azioni per SLE

6.4.2. Combinazioni per SLE

Combinazioni rare:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

Combinazioni frequenti:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

Combinazioni quasi permanenti

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

1.1.1 Combinazioni sismiche ed eccezionali

Combinazione sismica (azione sismica E)

$$F_d = E + \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \sum_{i=1}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

Combinazione eccezionale (azione eccezionale A_d)

$$F_d = A_d + \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \sum_{i=1}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

7. Modellazione della struttura

La struttura dello scavalco in acciaio viene modellata nella propria totalità con il metodo degli elementi finiti utilizzando l'elemento "beam" per le aste e "shell" per le piastre. Le azioni sono modellate come pressioni sugli elementi di solaio, come carichi linearmente ripartiti sulle aste e concentrati laddove un elemento secondario non facente parte del modello scarica le proprie reazioni vincolari.

Di seguito si riporta il modello F.E.M. dello scavalco

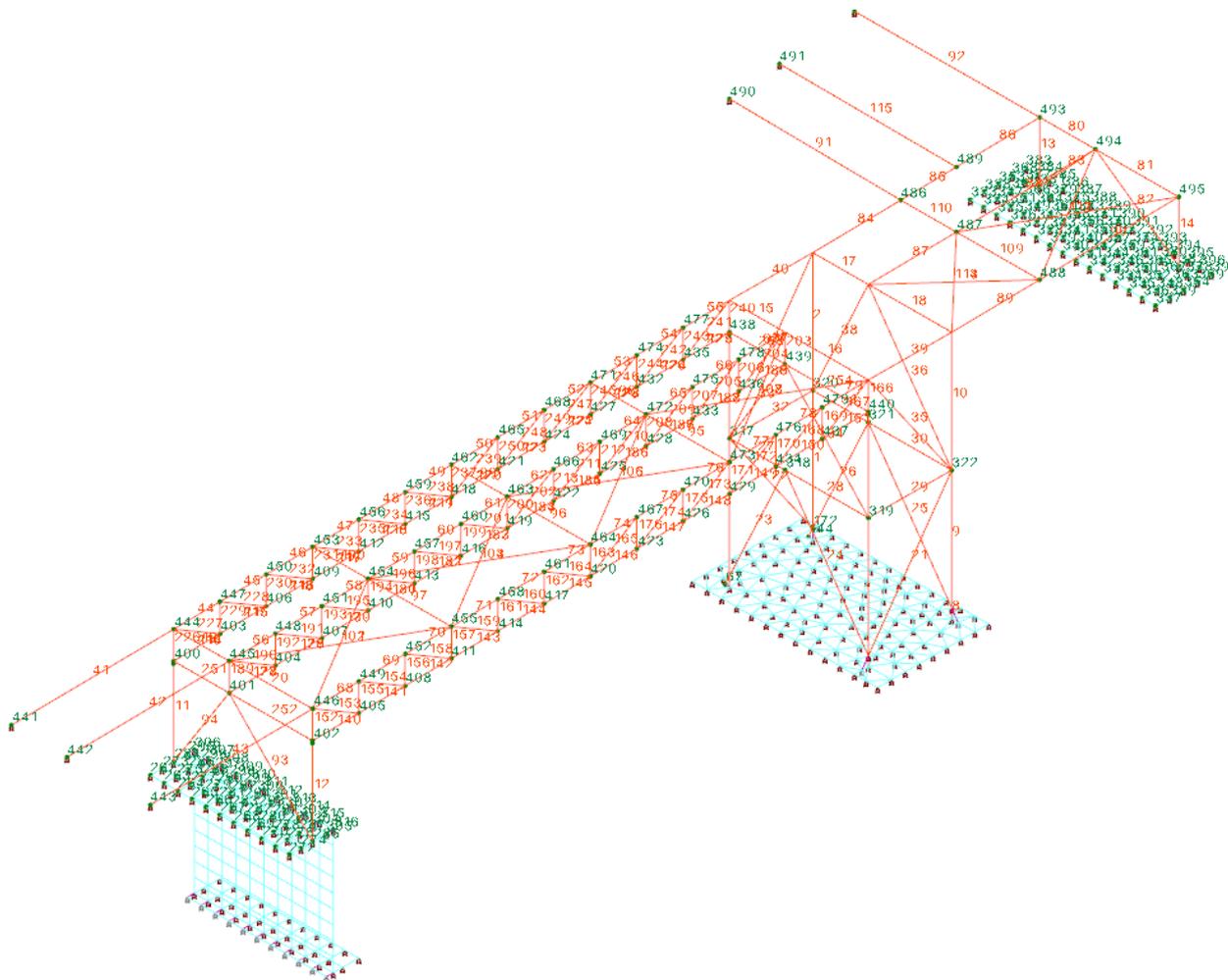


Figura 2 – Il modello F.E.M. – insieme aste e shell e numerazione

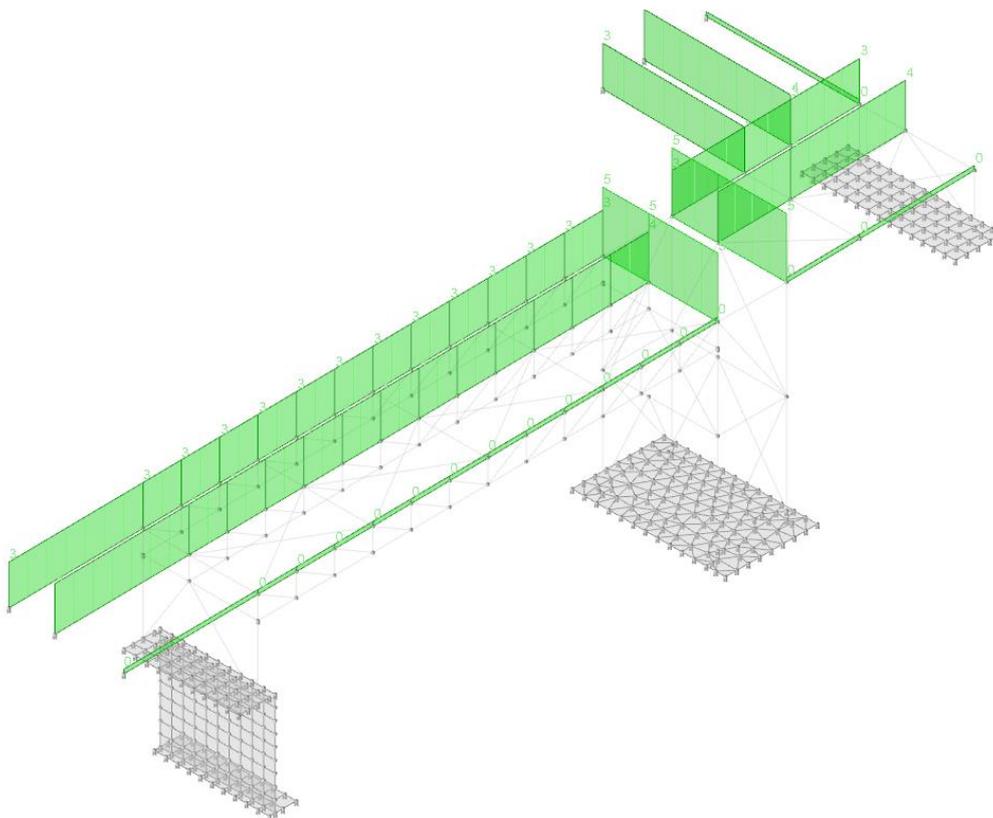


Figura 3 – Il modello dei carichi in condizione permanenti portati

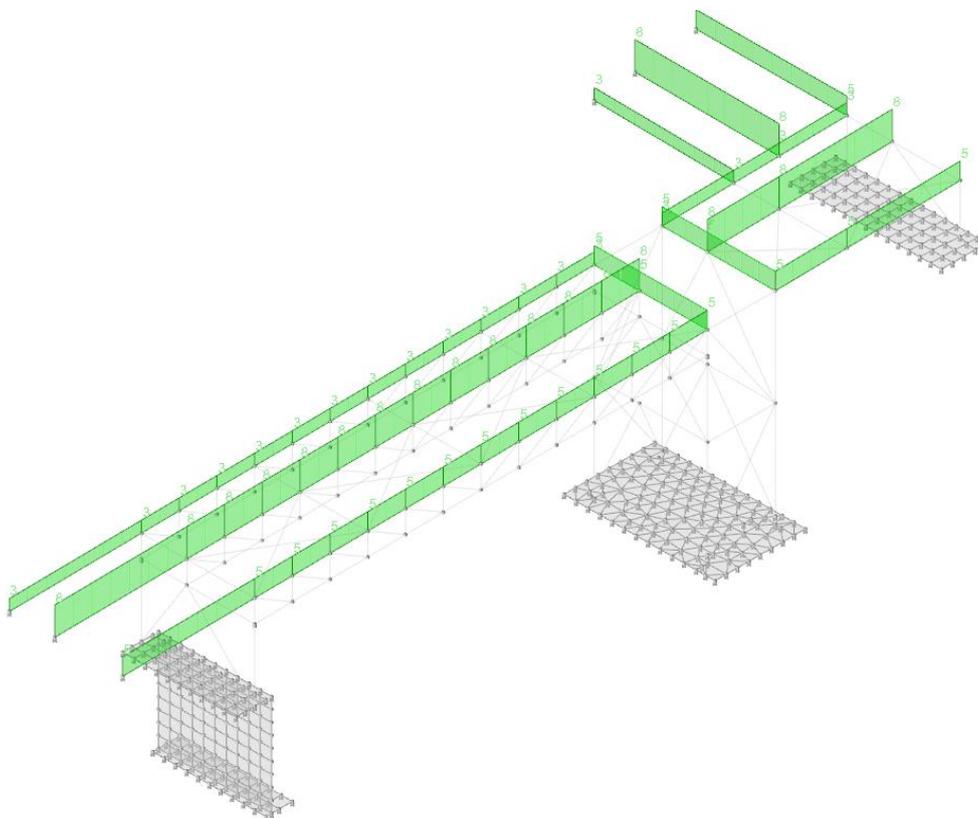


Figura 4 – Il modello dei carichi in condizione folla

8. Risultati dell'analisi e verifiche

I principali risultati dell'analisi sono inseriti nell'allegato 1 che contiene le verifiche nelle condizioni più sfavorevoli per lo S.L.U. e gli S.L.E.

Di seguito si riportano i diagrammi delle sollecitazioni oltre alle deformate qualitative e i modi di vibrazione per le varie strutture.

La struttura della testata in acciaio oggetto del presente paragrafo è sollecitata prevalentemente a flessione per effetto delle azioni dei carichi verticali.

Di seguito si riportano in diagrammi qualitativi di sollecitazione.

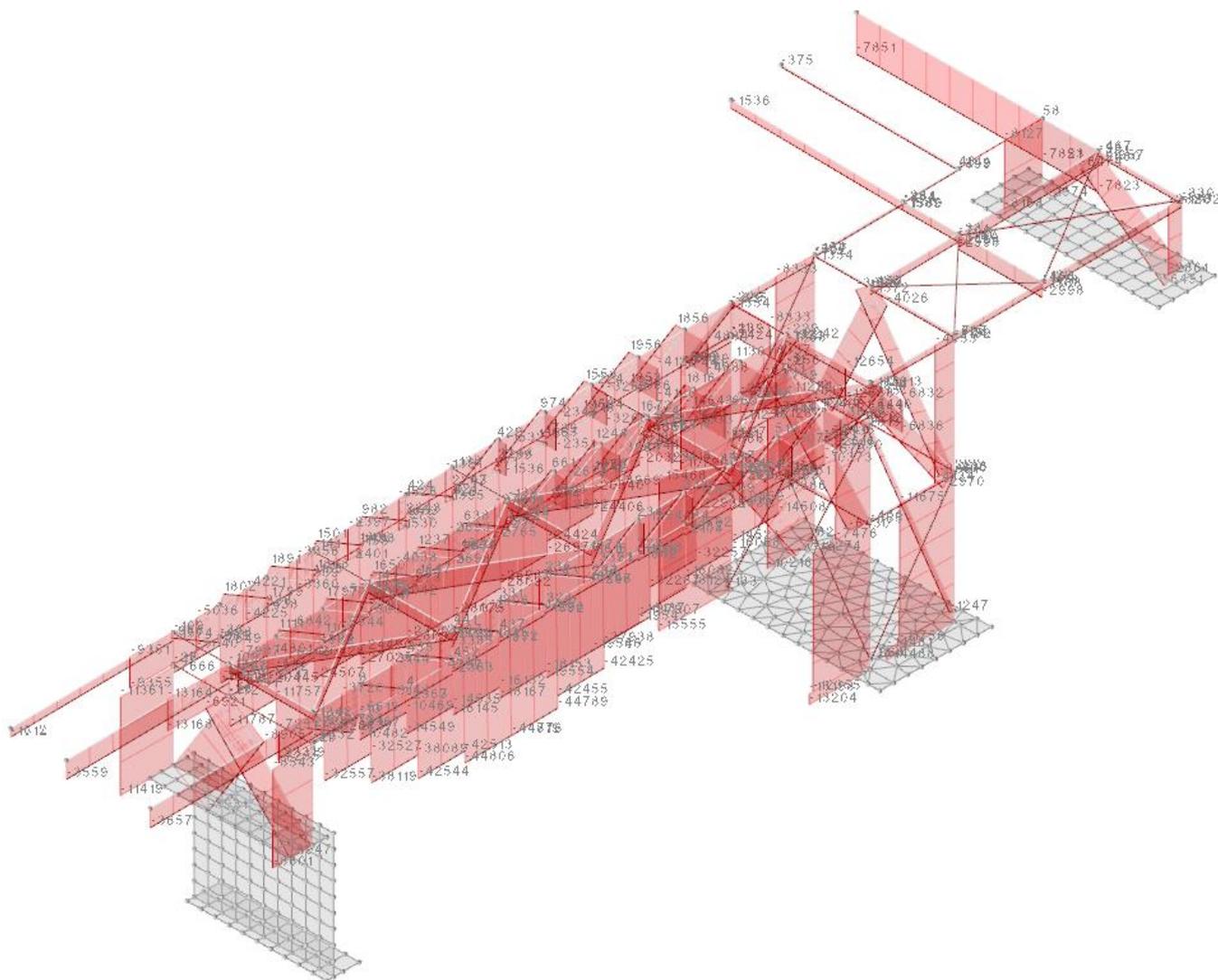


Figura 5 – Involuppo delle sollecitazioni negli S.L.U. e S.L.V. – Sforzi normali minimi

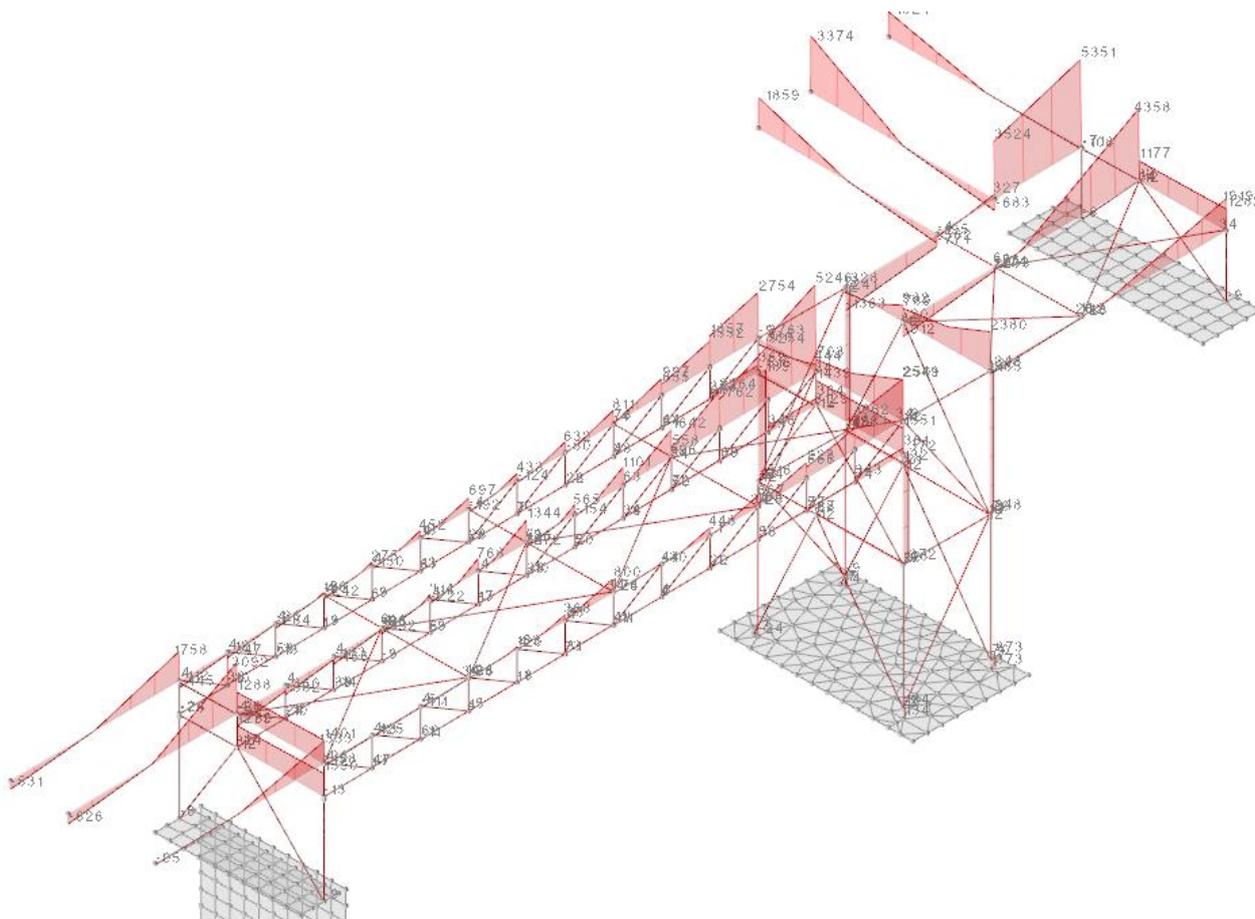


Figura 6 – Involuppo delle sollecitazioni negli S.L.U. e S.L.V. – Sforzi di taglio

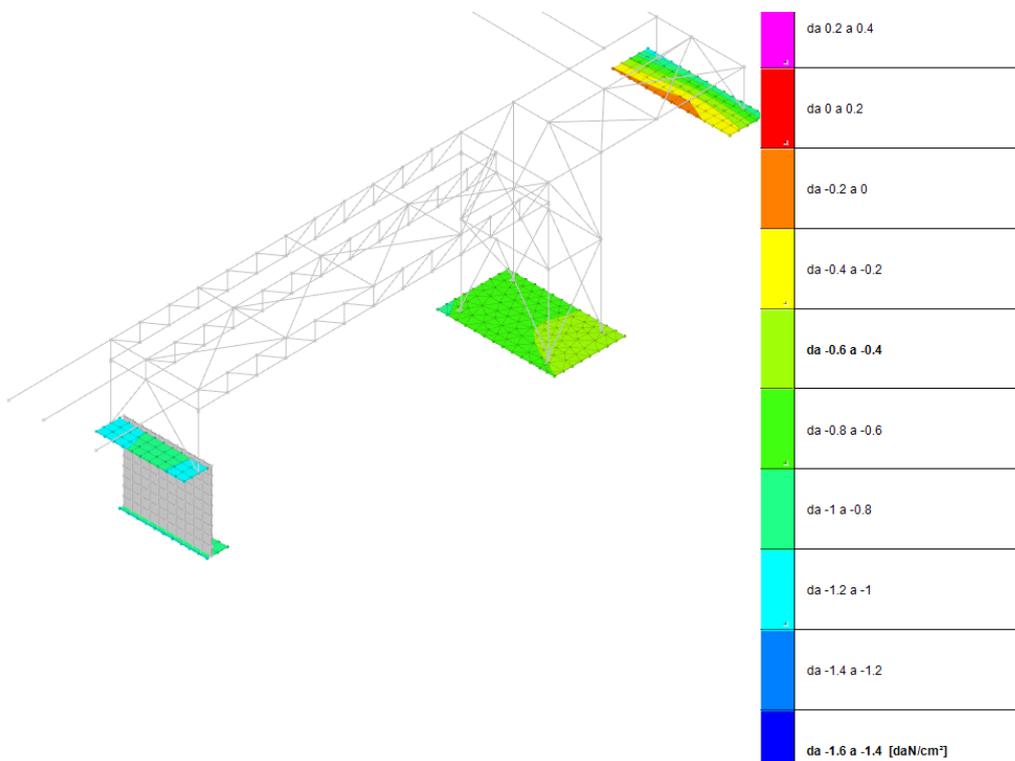


Figura 7 – Involuppo delle sollecitazioni negli S.L.U. e S.L.V. – Involuppo Pressioni minime sul terreno

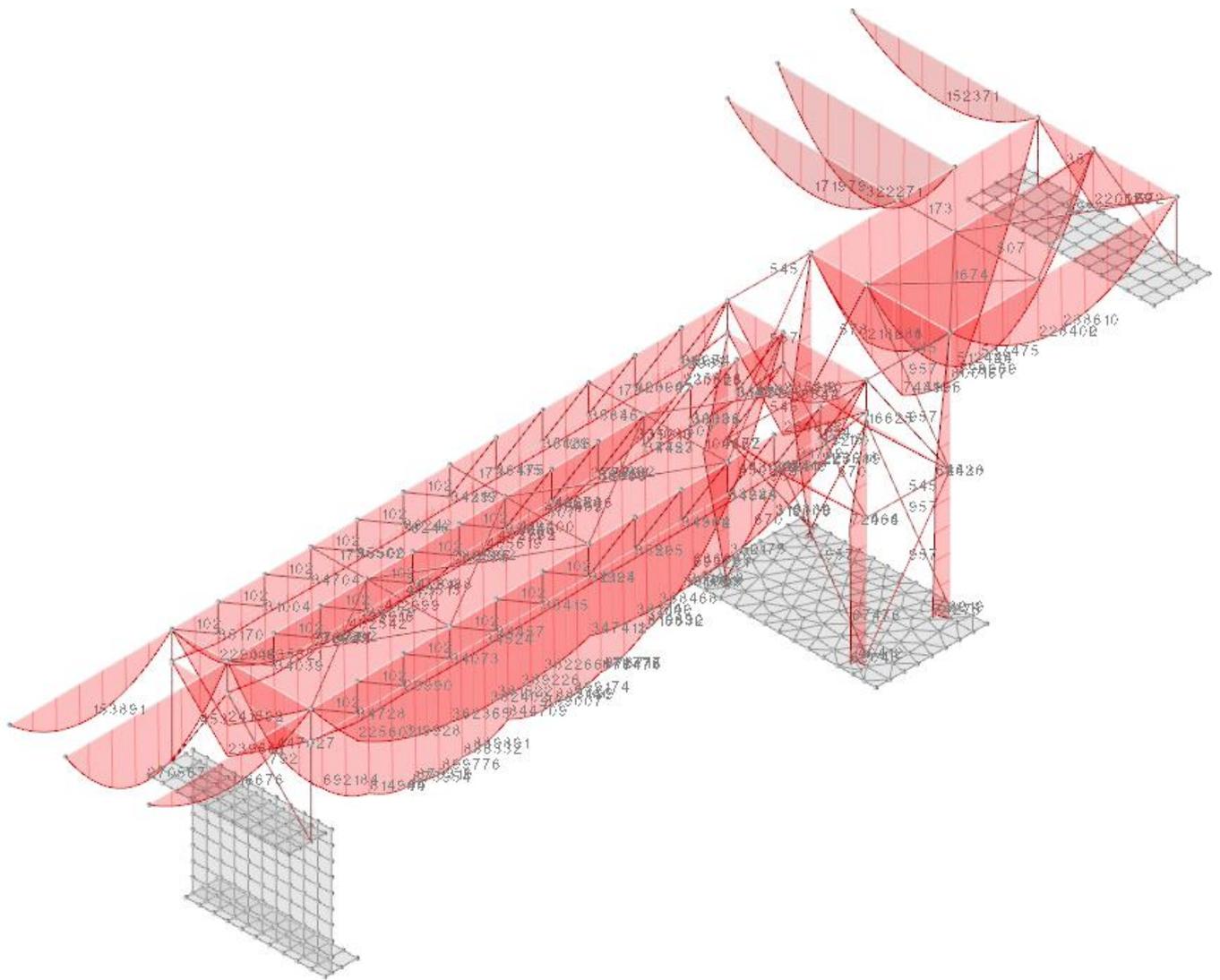


Figura 8 – Involuppo delle sollecitazioni negli S.L.U. e S.L.V. – Involuppo Momenti flettenti M_x massimi

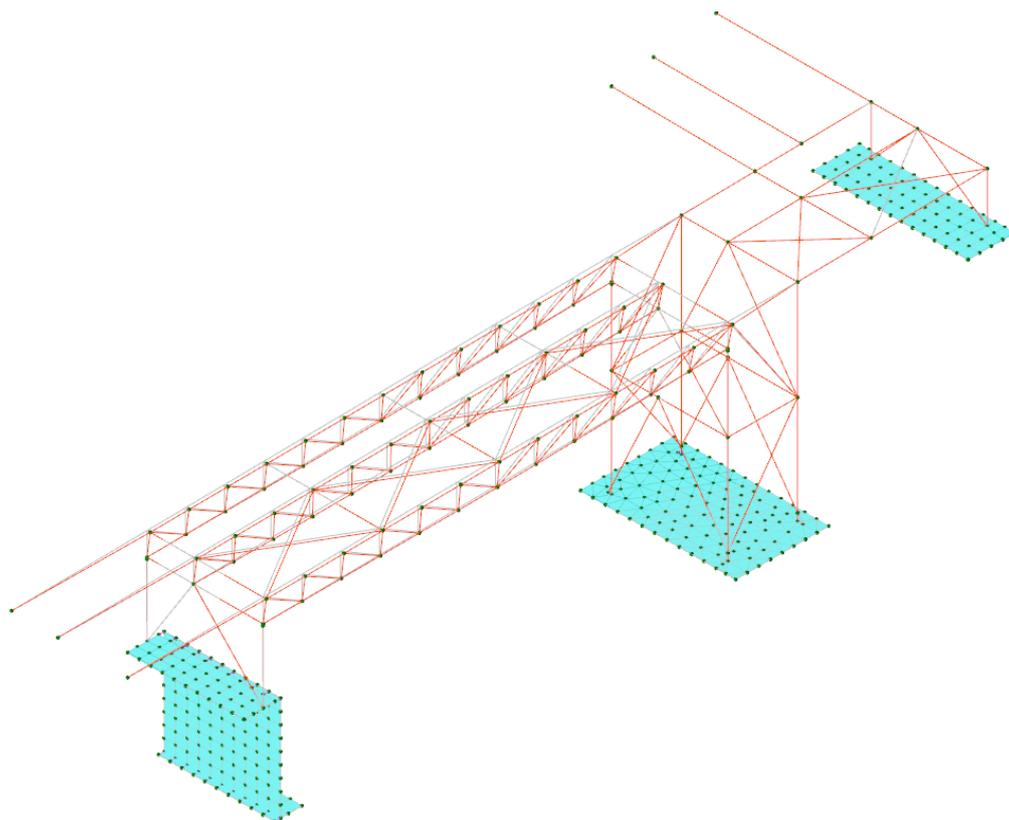


Figura 9 – Deformata nel 1° modo di vibrazione

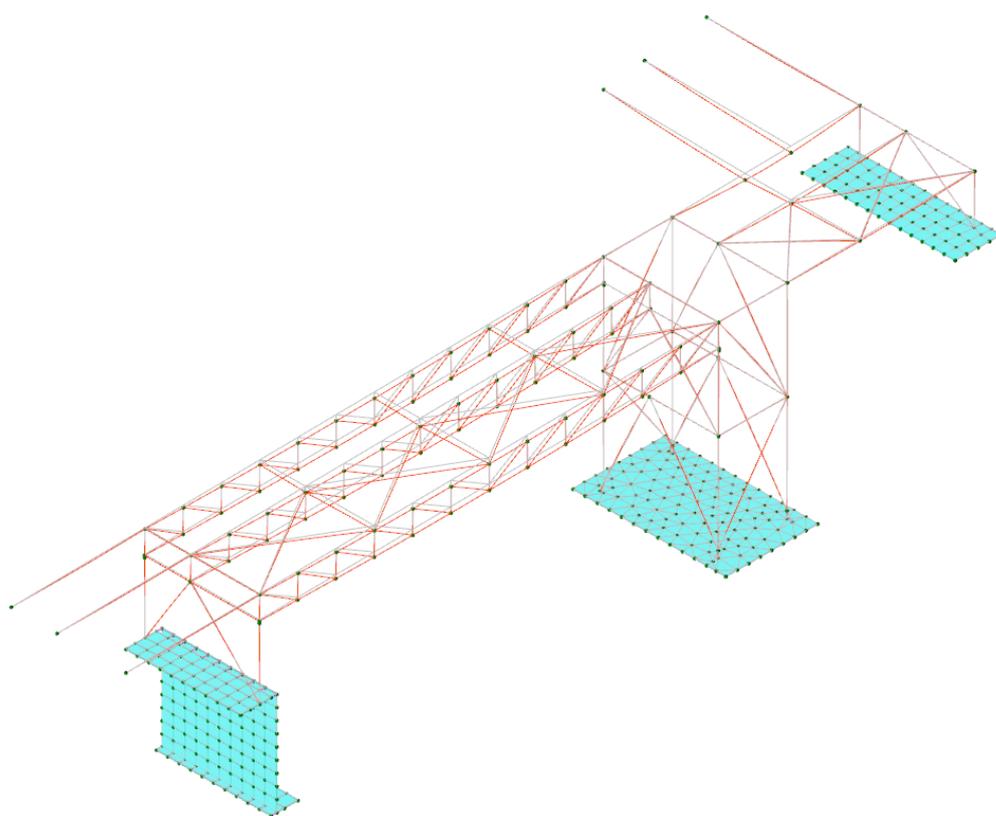


Figura 10 – Deformata nello S.L.E. numero 13

La freccia massima sulla passerella provvisoria è pari a 2.16cm nel nodo 419 per la SLE rara n° 10.

Il valore ottenuto è accettabile dal momento che la struttura ha valenza provvisoria (resterà in opera non più di sei mesi) e la distanza dell'intradosso dell'impalcato dalla linea di contatto è pari a 30cm.

Rapporto luce/freccia = $1200/2.16 = 555$.

8.1.Nodo trave principale colonna

Il nodo in oggetto prevede che la trave UPN 240/300 trasferisca la reazione all'appoggio sulla bullonatura tra il fazzoletto saldato alla colonna tubolare e l'UPN. La massima reazione è pari a:

$$V_{Sd} = 10842 \text{ daN}$$

8.1.1. Verifica della bullonatura sulle sezioni di taglio

Le sollecitazioni massime nel nodo sono:

$N_{Sd} = 10842$ daN di compressione sulla colonna e taglio sui bulloni e sulla piastra. Il nodo è costituito da 3 bulloni M16 che, ponendosi a favore di sicurezza, si considera lavori su una superficie di taglio.

Le sollecitazioni sul singolo bullone valgono

$$F_{t,Sd} = 10842/3 = 3614 \text{ daN,}$$

Le sollecitazioni resistenti a taglio sul singolo bullone valgono:

$$F_{t,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 \cdot 800 \cdot 113 / (1.25 \cdot 10) = 4339 \text{ daN,}$$

Il criterio di resistenza è pertanto verificato.

8.1.2. Verifica delle saldature

Il tirante a L è saldato con 2 cordoni d'angolo da 6mm alle UPN, l'azione di trazione vale 10345 daN, pertanto su ogni cordone di saldatura vengono ripartite le seguenti azioni di taglio:

$$V_{Sd} = 10345/2 = 5173 \text{ daN.}$$

Il cordone di saldatura è di lato pari a 5mm, pertanto la gola è pari a $6/\sqrt{2} = 4.2$ mm.

Utilizzando cordoni della lunghezza di 100mm e applicando il criterio di verifica semplificato si ottiene:

$$F_{w,Rd} = \frac{a \cdot f_{tk}}{\sqrt{3} \cdot \beta \cdot \gamma_{M2}} = \frac{4.2 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 0.80 \cdot 1.25} = 765 \text{ N/mm.}$$

La sollecitazione per lunghezza unitaria di cordone (unità di lunghezza è il mm) vale:

$$F_{w,Sd} = 5173 \cdot 10 / 100 = 517 \text{ N/mm,}$$

il criterio di verifica è rispettato, infatti

$$F_{w,Sd} / F_{w,Rd} = 517 / 765 = 0.68 < 1.$$

La piastra è saldata al tubolare con 2 cordoni d'angolo da 6mm a, l'azione di trazione vale 10842 daN, pertanto su ogni cordone di saldatura vengono ripartite le seguenti azioni di taglio:

$$V_{Sd} = 10842/2 = 5421 \text{ daN.}$$

Il cordone di saldatura è di lato pari a 5mm, pertanto la gola è pari a $6/\sqrt{2} = 4.2$ mm.

La sollecitazione per lunghezza unitaria di cordone (unità di lunghezza è il mm) vale:

$$F_{w,Sd} = 5421 \cdot 10 / 100 = 542 \text{ N/mm},$$

il criterio di verifica è rispettato, infatti

$$F_{w,Sd} / F_{w,Rd} = 542 / 765 = 0.71 < 1.$$

8.2. Nodo puntoni e tiranti tubolari su colonne

Il nodo in oggetto prevede che i puntoni e tiranti trasferiscano le azioni nel nodo in trazione pura. Il tubolare è fissato a una piastra con intaglio e 4 cordoni d'angolo di lato 5mm. L'azione massima è pari a:

$$V_{Sd} = 9032 \text{ daN}$$

Il cordone di saldatura è di lato pari a 5mm, pertanto la gola è pari a $6/\sqrt{2} = 4.2\text{mm}$.

Utilizzando cordoni della lunghezza di 100mm e applicando il criterio di verifica semplificato si ottiene:

$$F_{w,Rd} = \frac{a \cdot f_{tk}}{\sqrt{3} \cdot \beta \cdot \gamma_{M2}} = \frac{3.5 \cdot 355}{\sqrt{3} \cdot 0.8 \cdot 1.25} = 637 \text{ N/mm}.$$

La sollecitazione per lunghezza unitaria di cordone (unità di lunghezza è il mm) vale:

$$F_{w,Sd} = 9032 \cdot 10 / 4 \cdot 50 = 451 \text{ N/mm},$$

il criterio di verifica è rispettato, infatti

$$F_{w,Sd} / F_{w,Rd} = 451 / 637 = 0.71 < 1.$$

$$T_{Rd} = 275 \cdot 10 \cdot (100 - 2 \cdot 15) = 192500 \text{ N} = 19250 \text{ daN} > 9601 \text{ daN}.$$

8.2.1. Verifica a rifollamento nel foro

L'azione resistente a rifollamento nel foro vale:

$$F_{b,Rd} = 1.5 \cdot t \cdot d \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1.5 \cdot 10 \cdot 17 \cdot 355 / (1.05 \cdot 10) = 8621 \text{ daN} > 3614 \text{ daN}, \text{ il criterio di verifica è rispettato.}$$

8.3. Nodo in fondazione

Le colonne sono fissate in fondazione con piastra in acciaio di ripartizione e tirafondi. L'azione massima di compressione è pari a:

$$N_{Sd} = - 12332 \text{ daN nello S.L.U. n° 2 e}$$

$$M_{Sd} = 627 \text{ daNm}.$$

La piastra sarà fissata al plinto con n° 8 tirafondi M16 in barra filettata classe 8.8.

La verifica a pressoflessione viene riportata nel diagramma riportato di seguito

Materiali		S.L.U.	e _f '	s _f '	ax neu s _f	N _{Rd}	M _{Rd}
f _{yd} (N/mm ²)	450	e _t =1% e _c =1%				450	-388800
f _{ctis} (N/mm ²)	13	e _t =1% e _c =0,00%	0.001538	316.92		450	-331311
Sezione		e _t =1% e _c =0,20%	0.000154	31.77	4.33	450	-45449
h(cm)	30	e _t =1% e _c =0,35%	0.001423	293.22	6.74	450	142616
b(cm)	30	e _t =0,5% e _c =0,35%	0.002192	450.00	10.71	450	334020
cfs(cm)	4	e _t =0,25% e _c =0,35%	0.002577	450.00	15.17	450	473197
cfi(cm)	4	e _t =0,182% e _c =0,35%	0.002682	450.00	17.11	450	533688
A _{teso} (cm ²)	4.32	e _t =0,12% e _c =0,35%	0.002777	450.00	19.36	247.2	691710
A _{compr} (cm ²)	4.32	e _t =0,2% e _c =0,35%	0.002931	450.00	24.59	41.2	943916
E (N/mm ²)	206000	e _t =0% e _c =0,35%	0.002962	450.00	26.00	0	1005600
N _{Sd} (N)	M _{Sd} (Nm)	e _t =0% e _c =3,5%	0.003033	450.00		-96.133	1171930
123320	6270	e _t =e _c =0,2%		450.00		-450	1558800

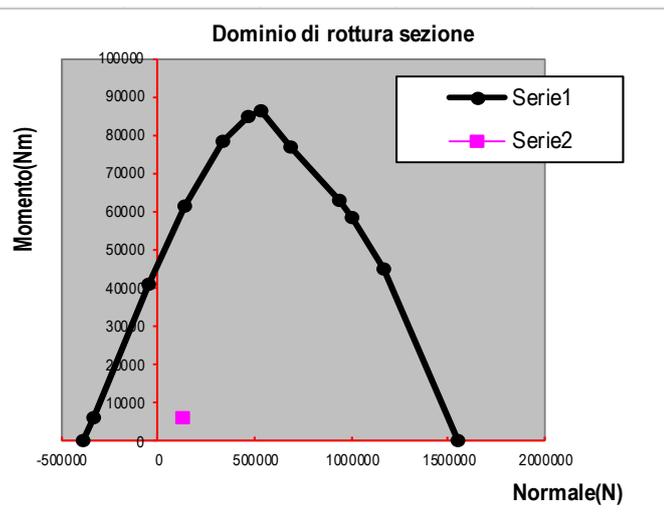


Figura 11 – Dominio di rottura della piastra di appoggio al piede su cls

I tirafondi sono sollecitati per il solo momento flettente a un valore di tensione a trazione pari a 628 daN/cm² per una azione massima allo sfilamento pari a 628*1.44 = 904 daN.

Utilizzando un ancorante chimico tipo Hilti è garantita una resistenza di 3000 daN per ogni ancoraggio.

9. Conclusioni

Alla luce delle ipotesi poste alla base del calcolo delle strutture, e verificata l' idoneità delle sezioni per resistere alle condizioni di carico cui può essere soggetta la struttura, si conclude che le dimensioni degli elementi strutturali sono idonei e staticamente verificati.

Genova, 25/10/2019

Ing. Giorgio Palmos

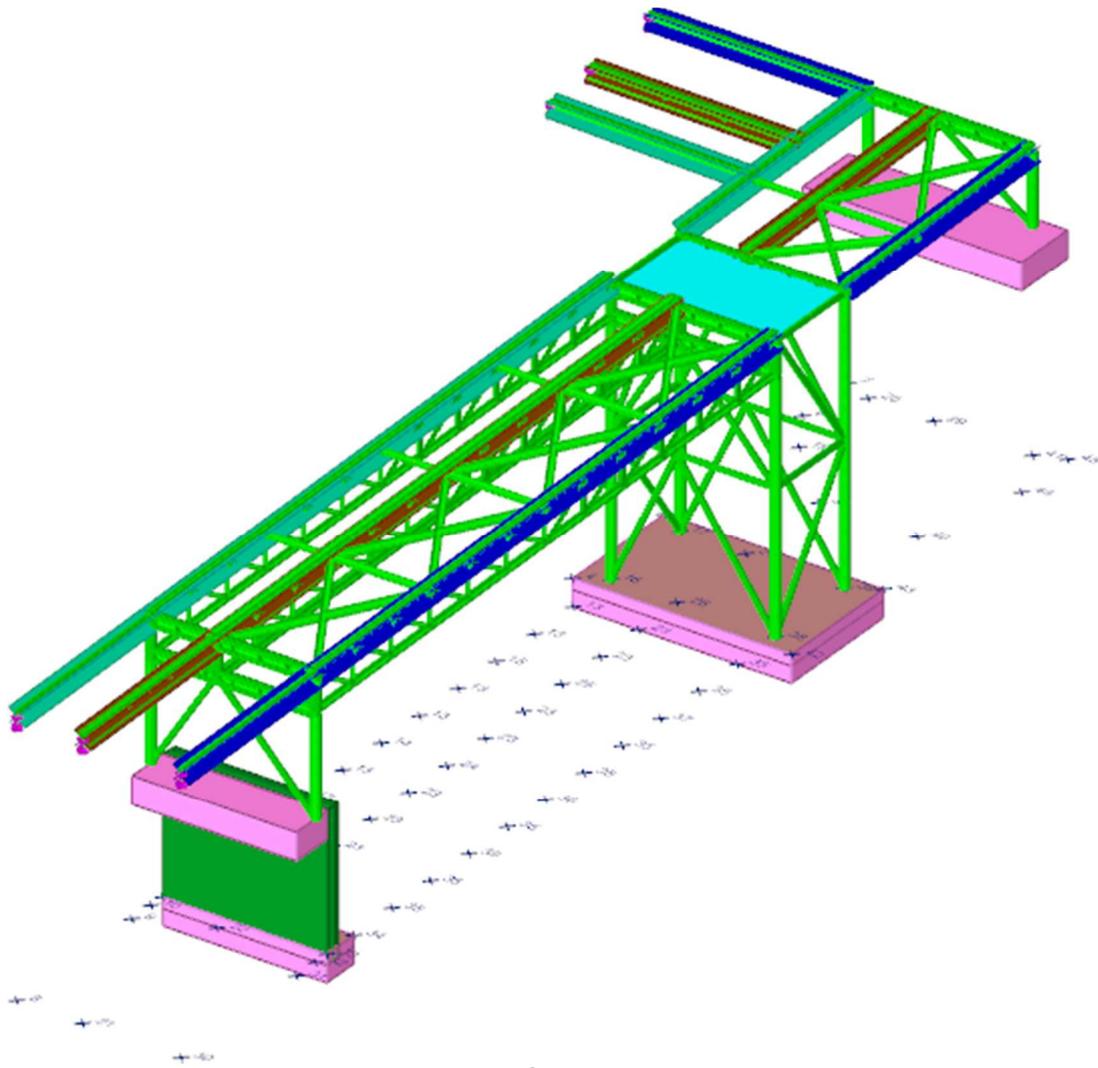
ALLEGATO 1

Sommario

1 Rappresentazione generale dell'edificio.....	4
2 Descrizione del software.....	5
3 Dati generali.....	6
3.1 Materiali.....	6
3.1.1 Materiali c.a.....	6
3.1.2 Curve di materiali c.a.....	6
3.1.3 Armature.....	6
3.1.4 Acciai.....	6
3.1.4.1 Proprietà acciai base.....	6
3.1.4.2 Proprietà acciai CNR 10011.....	7
3.1.4.3 Proprietà acciai CNR 10022.....	7
3.1.4.4 Proprietà acciai EC3.....	7
3.2 Sezioni.....	7
3.2.1 Sezioni in acciaio.....	7
3.2.1.1 Profili singoli in acciaio.....	7
3.2.1.1.1 Profili a L.....	7
3.2.1.1.2 Tubi tondi.....	8
3.2.1.1.3 UPN.....	8
3.2.1.2 Sezioni accoppiate in acciaio.....	8
3.2.1.2.1 Sezioni accoppiate tipo 3.....	8
3.2.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio.....	9
3.2.1.3.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio.....	9
3.2.1.3.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio.....	9
3.2.1.3.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio.....	9
3.3 Terreni.....	10
4 Dati di definizione.....	11
4.1 Preferenze commessa.....	11
4.1.1 Preferenze di analisi.....	11
4.1.2 Spettri D.M. 17-01-18.....	11
4.1.3 Preferenze di verifica.....	14
4.1.3.1 Normativa di verifica in uso.....	14
4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.....	14
4.1.3.3 Normativa di verifica legno.....	14
4.1.3.4 Normativa di verifica acciaio.....	15
4.1.4 Preferenze FEM.....	15
4.1.5 Moltiplicatori inerziali.....	15
4.1.6 Preferenze di analisi non lineare FEM.....	15
4.1.7 Preferenze di analisi carichi superficiali.....	16
4.1.8 Preferenze del suolo.....	16
4.1.9 Preferenze progetto muratura.....	16
4.2 Azioni e carichi.....	16
4.2.1 Azione del vento.....	16
4.2.2 Azione della neve.....	16
4.2.3 Condizioni elementari di carico.....	16
4.2.4 Combinazioni di carico.....	17
4.2.5 Definizioni di carichi lineari.....	19
4.2.6 Definizioni di carichi superficiali.....	20
4.2.7 Definizioni di carichi termici.....	20
4.3 Quote.....	20
4.3.1 Livelli.....	20
4.3.2 Tronchi.....	20
4.4 Sondaggi del sito.....	20
4.5 Elementi di input.....	21
4.5.1 Fili fissi.....	21
4.5.1.1 Fili fissi di piano.....	21
4.5.2 Travi in acciaio.....	21
4.5.2.1 Travi in acciaio di piano.....	21
4.5.2.2 Travi in acciaio tra quote.....	22
4.5.3 Calastrelli.....	23
4.5.3.1 Calastrelli con 2 bulloni unica direzione.....	23
4.5.3.2 Calastrelli con 4 bulloni unica direzione.....	24
4.5.4 Colonne in acciaio.....	24
4.5.5 Piastre C.A.....	24
4.5.5.1 Piastre C.A. di piano.....	24
4.5.5.2 Piastre C.A. a quota generica.....	24
4.5.6 Fondazioni di piastre.....	25
4.5.7 Pareti C.A.....	25
4.5.8 Carichi lineari.....	25
4.5.8.1 Carichi lineari tra quote.....	25
4.5.9 Carichi superficiali.....	26
4.5.9.1 Carichi superficiali di piano.....	26
4.5.10 Vincoli.....	26
4.5.10.1 Vincoli a quota generica.....	26
5 Risultati numerici.....	27
5.1 Spostamenti nodali estremi.....	27
5.2 Reazioni nodali estreme.....	27
5.3 Pressioni massime sul terreno.....	28
5.4 Spostamenti di interpiano estremi.....	29
5.5 Verifica effetti secondo ordine.....	31
5.6 Tagli ai livelli.....	31
5.7 Risposta modale.....	33

5.8 Equilibrio forze	33
5.9 Risposta di spettro.....	34
5.10 Statistiche soluzione	35
6 Verifiche	36
6.1 Verifiche piastre C.A.....	36
6.2 Verifiche superelementi aste acciaio laminato.....	40
6.3 Computi metrici	235

1 Rappresentazione generale dell'edificio



Struttura
Vista assometrica dell'edificio nella sua interezza

2 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 12.13
 Produttore del software: Concrete
 Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
<http://www.concrete.it>
 Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
 Versione: 12.13
 Identificatore licenza: SW-5126725
 Intestatario della licenza: PALMOS ING. GIORGIO - VIA TRENTO, 7/13 - GENOVA
 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 impalcato infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcato a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcato 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 impalcato 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 rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità 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 schematizzando 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 rigidità 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 rigidità 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 impalcato 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 incastrati 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. Queste ultime possono interessare superelementi cioè membrature composte di più aste. Le verifiche tengono conto, ove richiesto, della distinzione delle condizioni di carico in normali o eccezionali (I e II) previste dalle normative adottate.

3 Dati generali

3.1 Materiali

3.1.1 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
C25/30	300	314472	Default (142941.64)	0.1	0.0025	0.00001

3.1.2 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.

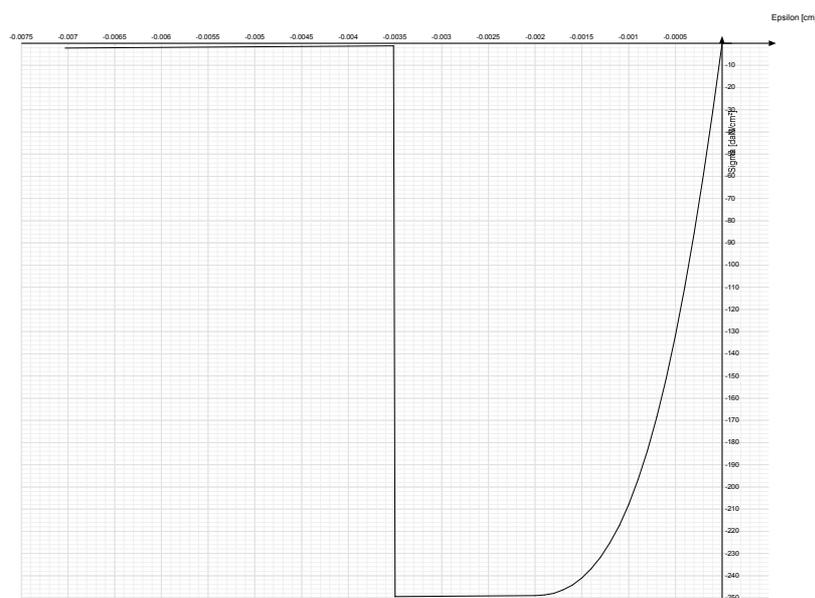
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

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
C25/30	No	Si	314471.61	0.001	-0.002	-0.0035	314471.61	0.001	0.0000569	0.0000626



3.1.3 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σamm.: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	v	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo
B450C_1	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

3.1.4 Acciai

3.1.4.1 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
S355	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

3.1.4.2 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
S355	FE510	3550	3350	5100	4900	VI	2400	2100	3550	3150

3.1.4.3 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	l
S355	FE510	3550	5100	3550	f	g	l

3.1.4.4 Proprietà acciai EC3

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]

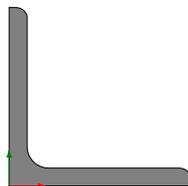
Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S275	S275	2750	2550	4300	4100
S355	S355	3550	3350	5100	4700

3.2 Sezioni

3.2.1 Sezioni in acciaio

3.2.1.1 Profili singoli in acciaio

3.2.1.1.1 Profili a L



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

b: larghezza dell'ala. [mm]

h: altezza. [mm]

s: spessore. [mm]

r: raggio del raccordo ala-anima. [mm]

r1: raggio dello smusso dell'ala e dell'anima. [mm]

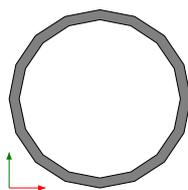
f: truschino ala. [mm]

f1: truschino anima. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	r	r1	f	f1
L100*10	389.6	1000	1000	1765958	1765958	63333	100	100	10	12	6	50	50

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	r	r1	f	f1
L60*6	233.1	360	360	227795	227795	8208	60	60	6	8	4	35	35
L70*7	272.2	490	490	422754	422754	15206	70	70	7	9	4.5	40	40
L80*8	311.4	640	640	722109	722109	25941	80	80	8	10	5	40	40

3.2.1.1.2 Tubi tondi



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

d: diametro del tondo. [mm]

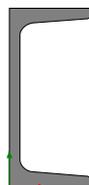
s: spessore. [mm]

Categoria: categoria, basata sulla tecnologia costruttiva.

Formatura: tipo di formatura a freddo del sagomato.

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	d	s	Categoria	Formatura
EN10219 88,9x5	279.3	620	620	1163739	1163739	2327477	88.9	5	Sagomato a freddo conforme UNI 10219	A rullo
EN10219 168,3x6	528.7	1473	1473	10086949	10086949	20173898	168.3	6	Sagomato a freddo conforme UNI 10219	A rullo

3.2.1.1.3 UPN



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

b: larghezza dell'ala. [mm]

h: altezza del profilo. [mm]

s: spessore dell'anima. [mm]

t: spessore delle ali. [mm]

r: raggio del raccordo ala-anima. [mm]

f: truschino. [mm]

r1: raggio dello smusso delle ali. [mm]

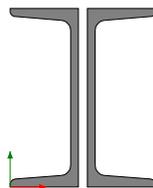
p%: pendenza delle ali. Il valore è adimensionale.

z: posizione in cui viene misurato lo spessore delle ali. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f	r1	p%	z
UPN120	429	1008	840	3.6E6	430406	36078	55	120	7	9	9	33	4.5	8	27.5
UPN200	660.3	1754	1700	1.9E7	1.5E6	107431	75	200	8.5	11.5	11.5	45	6	8	37.5
UPN240	775.5	2249	2280	3.6E7	2.5E6	177788	85	240	9.5	13	13	51	6.5	8	42.5
UPN300	949	3262	3000	8.0E7	4.9E6	347189	100	300	10	16	16	60	8	8	50

3.2.1.2 Sezioni accoppiate in acciaio

3.2.1.2.1 Sezioni accoppiate tipo 3



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

Profilo: profilo utilizzato per creare la sezione accoppiata.

Distanza accoppiamento: distanza di accoppiamento. [mm]

Calastrello: calastrello per l'asta con la sezione accoppiata.

Materiale: riferimento ad una definizione di materiale in acciaio per il calastrello.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/mm²]

G: modulo di elasticit  tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/mm²]
v: coefficiente di Poisson. Il valore   adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [daN/mm³]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Passo: interasse tra i calastrelli. [mm]

Spessore: spessore del calastrello. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	Profilo	Distanza accoppiamento	Calastrello							
									Materiale					Passo	Spessore	
									Descrizione	E	G	v	γ			α
A3; UPN200; 1; 2 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; EC 4.6; 1	1320.5	3509	3400	3.8E7	7.0E6	949499	UPN200	10	S275	21000	Default (807692.31)	0.3	7.9E-6	1.2E-5	1071	10
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	1898	6524	6000	1.6E8	2.2E7	2.6E6	UPN300	10	S275	21000	Default (807692.31)	0.3	7.9E-6	1.2E-5	1000	10
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	1320.5	3509	3400	3.8E7	7.0E6	949499	UPN200	10	S275	21000	Default (807692.31)	0.3	7.9E-6	1.2E-5	1071	10
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	1320.5	3509	3400	3.8E7	7.0E6	949499	UPN200	10	S275	21000	Default (807692.31)	0.3	7.9E-6	1.2E-5	500	10
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	857.9	2016	1680	7.3E6	2.4E6	345372	UPN120	10	S275	21000	Default (807692.31)	0.3	7.9E-6	1.2E-5	330	10

3.2.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

3.2.1.3.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Xg: coordinata X del baricentro. [cm]

Yg: coordinata Y del baricentro. [cm]

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]

Jxy: momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jm: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]

Jn: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]

α X su M: angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

Jt: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm⁴]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
UPN120	1.61	6	16.99	364.43	43.04	0	364.43	43.04	0	3.61
UPN200	2.01	10	32.19	1911.41	147.68	0	1911.41	147.68	0	10.74
UPN240	2.24	12	42.32	3599.82	247.32	0	3599.82	247.32	0	17.78
UPN300	2.7	15	58.78	8030.08	492.91	0	8030.08	492.91	0	34.72
EN10219 88.9x5	4.45	4.45	13.18	116.37	116.37	0	116.37	116.37	0	232.75
EN10219 168.3x6	8.41	8.41	30.59	1008.69	1008.69	0	1008.69	1008.69	0	2017.39
L100*10	2.82	2.82	19.16	176.6	176.6	-103.61	280.2	72.99	45	6.33
L60*6	1.69	1.69	6.91	22.78	22.78	-13.34	36.12	9.44	45	0.82
L70*7	1.97	1.97	9.4	42.28	42.28	-24.78	67.05	17.5	45	1.52
L80*8	2.25	2.25	12.27	72.21	72.21	-42.34	114.55	29.87	45	2.59
A3; UPN200; 1; 2 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; EC 4.6; 1	8	10	64.39	3822.82	702.21	0	3822.82	702.21	0	94.95
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	10.5	15	117.56	16060.15	2189.17	0	16060.15	2189.17	0	261.64
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	8	10	64.39	3822.82	702.21	0	3822.82	702.21	0	94.95
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	8	10	64.39	3822.82	702.21	0	3822.82	702.21	0	94.95
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	6	6	33.98	728.86	236.72	0	728.86	236.72	0	34.54

3.2.1.3.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

ix: raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

iy: raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

im: raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

in: raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

Sx: momento statico relativo all'asse x. [cm³]

Sy: momento statico relativo all'asse y. [cm³]

Wx: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]

Wy: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]

Wm: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm³]

Wn: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm³]

Wplx: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]

Wply: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
UPN120	4.63	1.59	4.63	1.59	36.36	11.61	60.74	11.05	60.74	11.05	72.72	21.26
UPN200	7.71	2.14	7.71	2.14	113.91	29.28	191.14	26.92	191.14	26.92	227.82	51.87
UPN240	9.22	2.42	9.22	2.42	178.89	43.29	299.99	39.48	299.99	39.48	357.77	75.93
UPN300	11.69	2.9	11.69	2.9	316.28	72.67	535.34	67.52	535.34	67.52	632.56	129.87
EN10219 88.9x5	2.97	2.97	2.97	2.97	16.95	16.95	26.18	26.18	26.18	26.18	35.24	35.24
EN10219 168.3x6	5.74	5.74	5.74	5.74	76.05	76.05	119.87	119.87	119.87	119.87	158.12	158.12
L100*10	3.04	3.04	3.82	1.95	25.21	25.21	24.6	24.6	39.63	18.29	44.87	44.87
L60*6	1.82	1.82	2.29	1.17	5.43	5.43	5.28	5.28	8.51	3.96	9.65	9.65
L70*7	2.12	2.12	2.67	1.36	8.63	8.63	8.41	8.41	13.55	6.28	15.36	15.36
L80*8	2.43	2.43	3.06	1.56	12.9	12.9	12.57	12.57	20.25	9.37	22.95	22.95
A3; UPN200; 1; 2 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; EC 4.6; 1	7.71	3.3	7.71	3.3	227.82	80.93	382.28	87.78	382.28	87.78	455.64	161.85
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	11.69	4.32	11.69	4.32	632.56	188.06	1070.68	208.49	1070.68	208.49	1265.13	376.12
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	7.71	3.3	7.71	3.3	227.82	80.93	382.28	87.78	382.28	87.78	455.64	161.85
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	7.71	3.3	7.71	3.3	227.82	80.93	382.28	87.78	382.28	87.78	455.64	161.85
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	4.63	2.64	4.63	2.64	72.72	35.77	121.48	39.45	121.48	39.45	145.45	71.55

3.2.1.3.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Atx: area a taglio lungo x. [cm²]

Aty: area a taglio lungo y. [cm²]

Descrizione	Atx	Aty
UPN120	10.08	8.4
UPN200	17.54	17
UPN240	22.49	22.8
UPN300	32.62	30

Descrizione	Atx	Aty
EN10219 88,9x5	13.18	13.18
EN10219 168,3x6	30.59	30.59
L100*10	10	10
L60*6	3.6	3.6
L70*7	4.9	4.9
L80*8	6.4	6.4
A3; UPN200; 1; 2 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; EC 4.6; 1	35.09	34
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	65.24	60
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	35.09	34
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	35.09	34
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	20.16	16.8

3.3 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Coesione: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione non drenata: coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [daN/cm²]

Attrito interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

δ: angolo di attrito all'interfaccia terreno-cla. [deg]

Coeff. di Adesione: coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Rqd: rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

Permeabilità Kh: permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [cm/s]

Permeabilità Kv: permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [cm/s]

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Coeff. di Adesione	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Rqd	Permeabilità Kh	Permeabilità Kv
Ghiaia	0	0	38	0	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3	0	0.1	0.01

4 Dati di definizione

4.1 Preferenze commessa

4.1.1 Preferenze di analisi

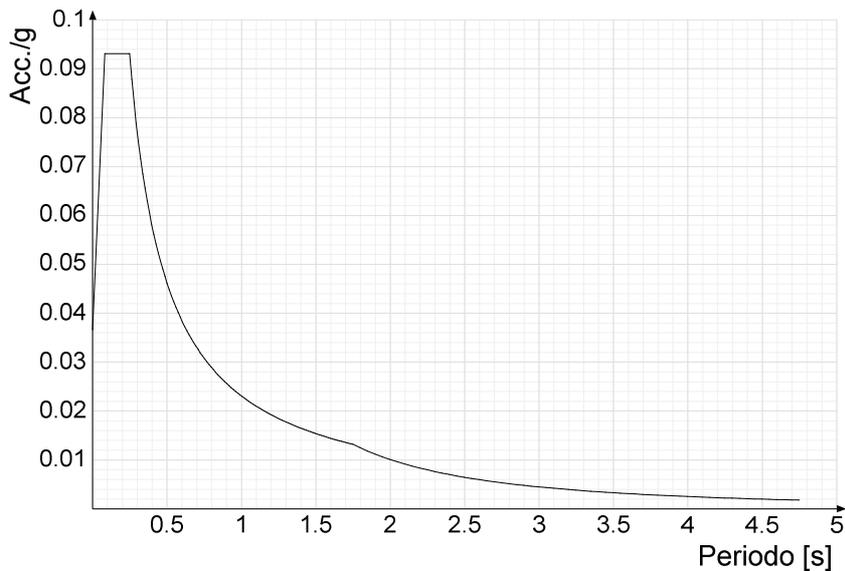
Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Località	Padova, via della Pieve 19; Latitudine ED50 45,4055° (45° 24' 20''); Longitudine ED50 11,8836° (11° 53' 1''); Altitudine s.l.m. 18,24 m.	
Categoria del suolo	A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	
Ss orizzontale SLD	1	
Tb orizzontale SLD	0.083	[s]
Tc orizzontale SLD	0.248	[s]
Td orizzontale SLD	1.747	[s]
Ss orizzontale SLV	1	
Tb orizzontale SLV	0.112	[s]
Tc orizzontale SLV	0.337	[s]
Td orizzontale SLV	1.928	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0366	
Fo SLD	2.542	
Tc* SLD	0.248	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.0819	
Fo SLV	2.639	
Tc* SLV	0.337	[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	No	
Edificio acciaio	Si	
Edificio esistente	No	
T1,x	0.35083	[s]
T1,y	0.07986	[s]
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Numero modi	12	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.5	
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	

4.1.2 Spettri D.M. 17-01-18

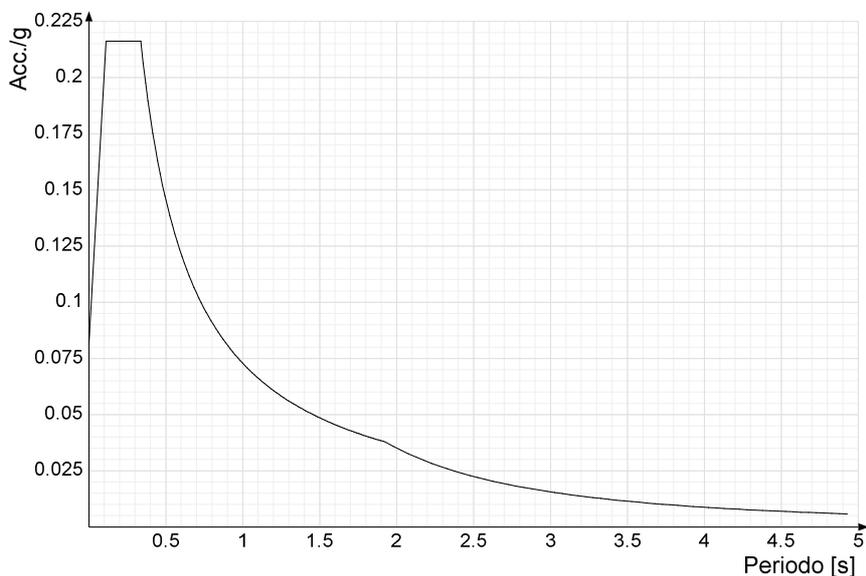
Acc./g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

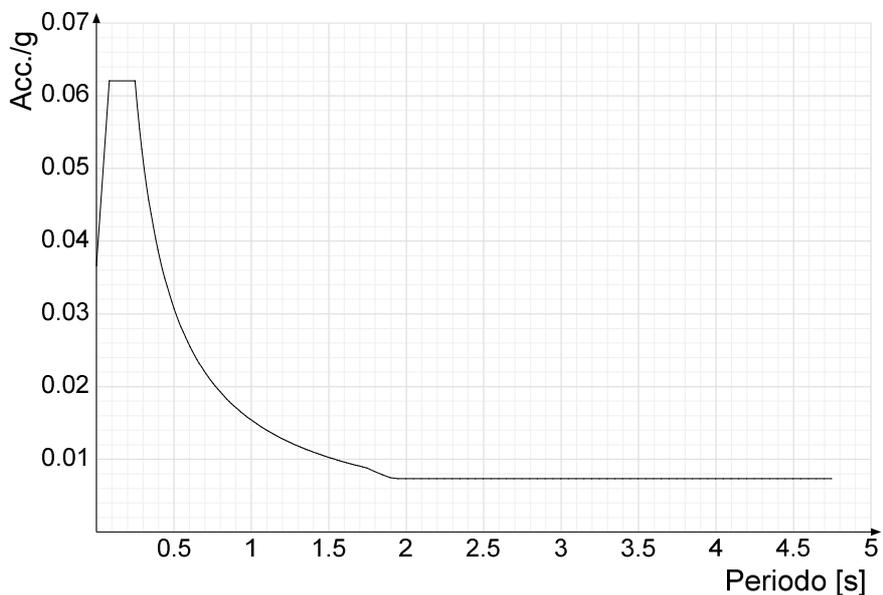
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



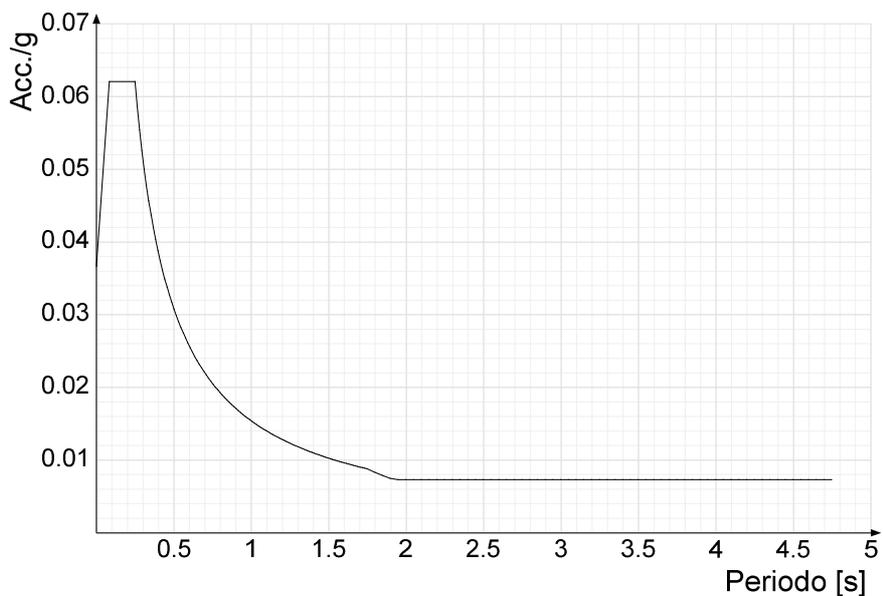
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



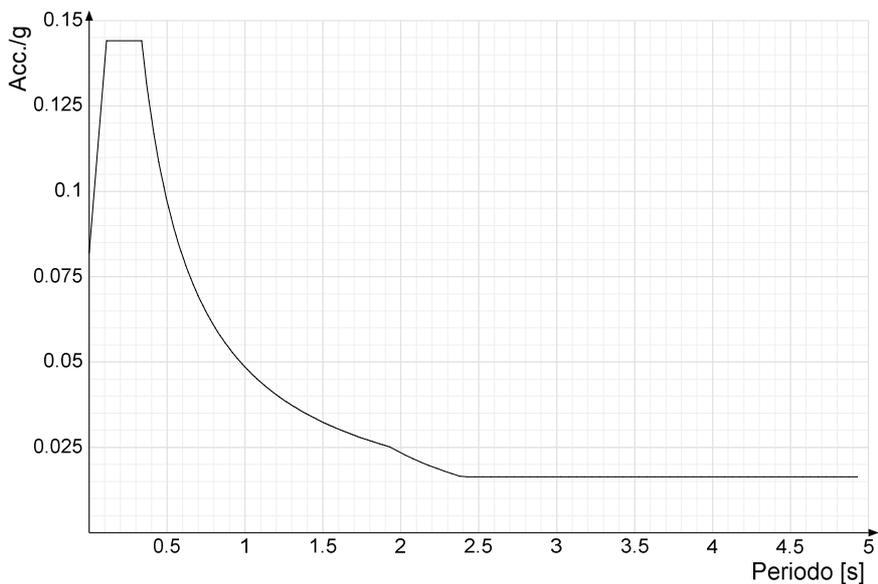
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5



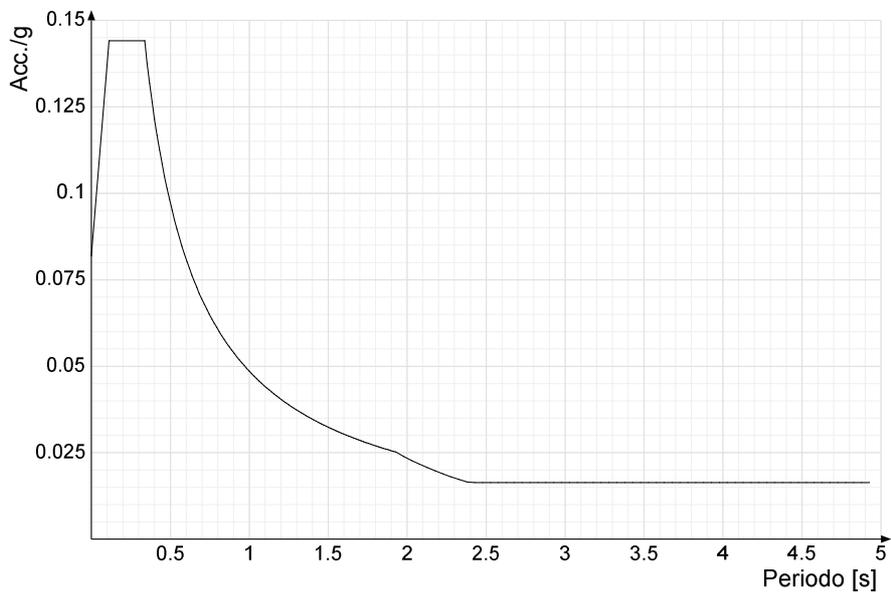
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5

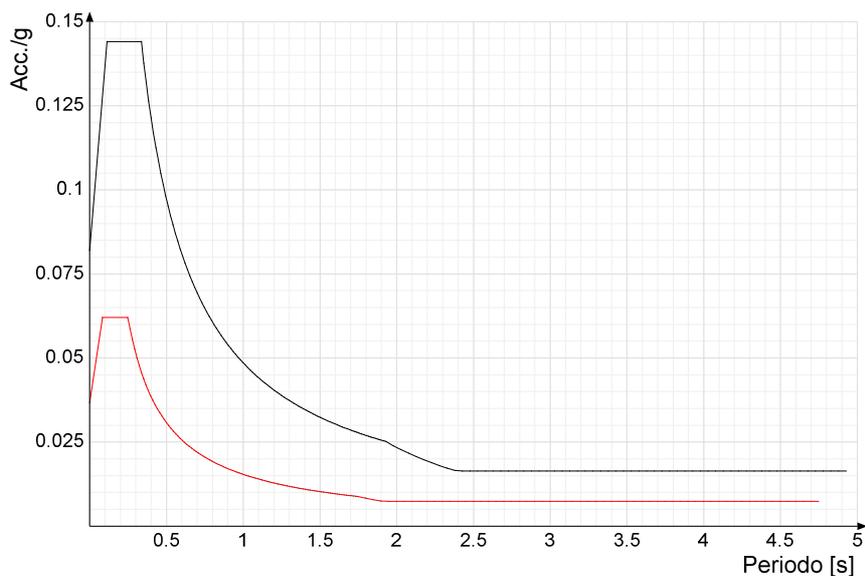


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5

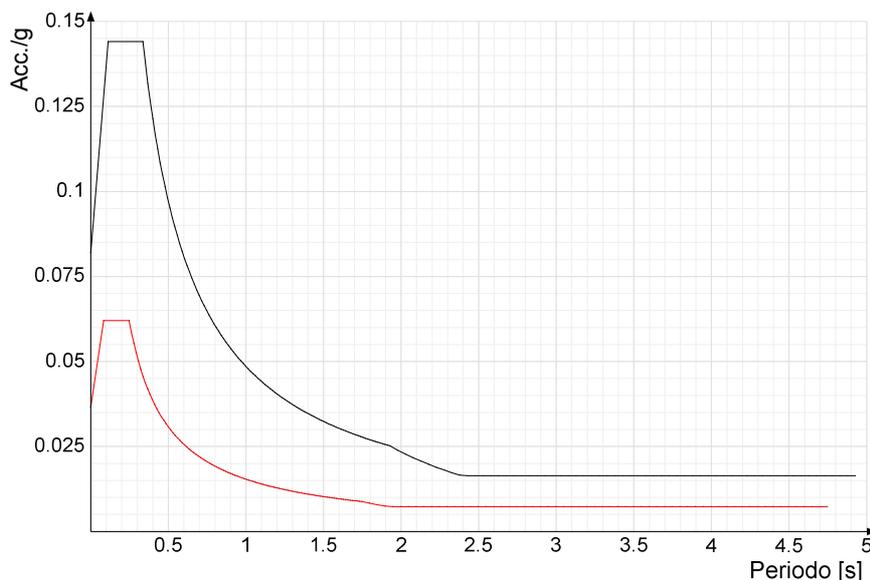


Confronti spettri SLV-SLD

Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Legno	Preferenze di verifica legno D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Alluminio	Preferenze di verifica alluminio EC9
Pannelli in gessofibra	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ/f_{yk} 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	No	

4.1.3.3 Normativa di verifica legno

γ combinazioni fondamentali massiccio	1.5
γ combinazioni fondamentali lamellare	1.45
γ combinazioni fondamentali unioni	1.5
γ combinazioni eccezionali	1
γ 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

4.1.3.4 Normativa di verifica acciaio

ym0	1.05
ym1	1.05
ym2	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 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione fy per tubi tondi di classe 4	no
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base)	si
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002
Considera taglio resistente estremità sagomati	no
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	no

4.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	30	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (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 rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[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 deformazione a taglio delle piastre	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Intel MKL PARDISO	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidità molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	

4.1.5 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
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
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

4.1.6 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante
Tolleranza iterazione	0.0001
Numero massimo iterazioni	50

4.1.7 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]

4.1.8 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	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	3	[daN/cm ³]
Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	10	[daN/cm ²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	0.001	[daN/cm ²]
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)	Ghiaia	
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/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm ²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6	[daN/cm ²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	
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	

4.1.9 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	No	
Verifica pressoflessione deviata	No	
Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti	Si	

4.2 Azioni e carichi

4.2.1 Azione del vento

Zona	Zona 1	
Rugosità	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m	
Categoria esposizione	V	
Vb	2500	[cm/s]
Tr	50	[cm/s]
Ct	1	[cm/s]
qr	0.00391	[daN/cm ²]

4.2.2 Azione della neve

Zona	Zona II	
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	0.01	[daN/cm ²]

4.2.3 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).

ψ_0 : coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

ψ_1 : coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

ψ_2 : coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

Con segno: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
Folla compatta	Folla compatta	Media	0.7	0.5	0.3	
Vento	Vento	Media	0.6	0.2	0	
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV					
Sisma Y SLV	Y SLV					
Sisma Z SLV	Z SLV					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD					
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV					
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV					
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					
Rig. Ux	R Ux					
Rig. Uy	R Uy					
Rig. Rz	R Rz					

4.2.4 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

Folla compatta: Folla compatta

Vento: Vento

ΔT : ΔT

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EY SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

EX SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

X SLV: Sisma X SLV

Y SLV: Sisma Y SLV

Z SLV: Sisma Z SLV

EY SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

EX SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr x SLV: Terreno sisma X SLV

Tr y SLV: Terreno sisma Y SLV

Tr z SLV: Terreno sisma Z SLV

R Ux: Rig. Ux

R Uy: Rig. Uy

R 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.	Folla compatta	Vento	ΔT
1	SLU 1	1	0.8	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	0	1.5
3	SLU 3	1	0.8	0	0.9	1.5
4	SLU 4	1	0.8	0	1.5	0
5	SLU 5	1	0.8	0	1.5	0.9
6	SLU 6	1	0.8	1.05	0	1.5
7	SLU 7	1	0.8	1.05	0.9	1.5
8	SLU 8	1	0.8	1.05	1.5	0
9	SLU 9	1	0.8	1.05	1.5	0.9
10	SLU 10	1	0.8	1.5	0	0
11	SLU 11	1	0.8	1.5	0	0.9
12	SLU 12	1	0.8	1.5	0.9	0
13	SLU 13	1	0.8	1.5	0.9	0.9
14	SLU 14	1	1.5	0	0	0
15	SLU 15	1	1.5	0	0	1.5
16	SLU 16	1	1.5	0	0.9	1.5
17	SLU 17	1	1.5	0	1.5	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT
18	SLU 18	1	1.5		0	1.5 0.9
19	SLU 19	1	1.5		1.05	0 1.5
20	SLU 20	1	1.5		1.05	0.9 1.5
21	SLU 21	1	1.5		1.05	1.5 0
22	SLU 22	1	1.5		1.05	1.5 0.9
23	SLU 23	1	1.5		1.5	0 0
24	SLU 24	1	1.5		1.5	0 0.9
25	SLU 25	1	1.5		1.5	0.9 0
26	SLU 26	1	1.5		1.5	0.9 0.9
27	SLU 27	1.3	0.8		0	0 0
28	SLU 28	1.3	0.8		0	0 1.5
29	SLU 29	1.3	0.8		0	0.9 1.5
30	SLU 30	1.3	0.8		0	1.5 0
31	SLU 31	1.3	0.8		0	1.5 0.9
32	SLU 32	1.3	0.8		1.05	0 1.5
33	SLU 33	1.3	0.8		1.05	0.9 1.5
34	SLU 34	1.3	0.8		1.05	1.5 0
35	SLU 35	1.3	0.8		1.05	1.5 0.9
36	SLU 36	1.3	0.8		1.5	0 0
37	SLU 37	1.3	0.8		1.5	0 0.9
38	SLU 38	1.3	0.8		1.5	0.9 0
39	SLU 39	1.3	0.8		1.5	0.9 0.9
40	SLU 40	1.3	1.5		0	0 0
41	SLU 41	1.3	1.5		0	0 1.5
42	SLU 42	1.3	1.5		0	0.9 1.5
43	SLU 43	1.3	1.5		0	1.5 0
44	SLU 44	1.3	1.5		0	1.5 0.9
45	SLU 45	1.3	1.5		1.05	0 1.5
46	SLU 46	1.3	1.5		1.05	0.9 1.5
47	SLU 47	1.3	1.5		1.05	1.5 0
48	SLU 48	1.3	1.5		1.05	1.5 0.9
49	SLU 49	1.3	1.5		1.5	0 0
50	SLU 50	1.3	1.5		1.5	0 0.9
51	SLU 51	1.3	1.5		1.5	0.9 0
52	SLU 52	1.3	1.5		1.5	0.9 0.9

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia   SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT
1	SLE RA 1	1	1		0	0 0
2	SLE RA 2	1	1		0	0 1
3	SLE RA 3	1	1		0	0.6 1
4	SLE RA 4	1	1		0	1 0
5	SLE RA 5	1	1		0	1 0.6
6	SLE RA 6	1	1		0.7	0 1
7	SLE RA 7	1	1		0.7	0.6 1
8	SLE RA 8	1	1		0.7	1 0
9	SLE RA 9	1	1		0.7	1 0.6
10	SLE RA 10	1	1		1	0 0
11	SLE RA 11	1	1		1	0 0.6
12	SLE RA 12	1	1		1	0.6 0
13	SLE RA 13	1	1		1	0.6 0.6

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia   SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT
1	SLE FR 1	1	1		0	0 0
2	SLE FR 2	1	1		0	0 0.5
3	SLE FR 3	1	1		0	0.2 0
4	SLE FR 4	1	1		0.3	0 0.5
5	SLE FR 5	1	1		0.3	0.2 0
6	SLE FR 6	1	1		0.5	0 0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia   SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT
1	SLE QP 1	1	1		0	0 0
2	SLE QP 2	1	1		0.3	0 0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia   SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT
------	------------	------	-------	----------------	-------	----

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia   SLD.

Poich  il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia   cospicuo, la tabella verr  spezzata in pi  parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT	X SLD	Y SLD	Nome	Nome breve	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	1	1		0.3	0 0	-1	-0.3	1	SLD 1	0	-1	-0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	1	1		0.3	0 0	-1	-0.3	2	SLD 2	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	1	1		0.3	0 0	-1	-0.3	3	SLD 3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
4	SLD 4	1	1		0.3	0 0	-1	-0.3	4	SLD 4	0	1	0.3	-1	-0.3	0
5	SLD 5	1	1		0.3	0 0	-1	0.3	5	SLD 5	0	-1	-0.3	-1	0.3	0
6	SLD 6	1	1		0.3	0 0	-1	0.3	6	SLD 6	0	-1	0.3	-1	0.3	0
7	SLD 7	1	1		0.3	0 0	-1	0.3	7	SLD 7	0	1	-0.3	-1	0.3	0
8	SLD 8	1	1		0.3	0 0	-1	0.3	8	SLD 8	0	1	0.3	-1	0.3	0
9	SLD 9	1	1		0.3	0 0	-0.3	-1	9	SLD 9	0	-0.3	-1	-0.3	-1	0
10	SLD 10	1	1		0.3	0 0	-0.3	-1	10	SLD 10	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
11	SLD 11	1	1		0.3	0 0	-0.3	-1	11	SLD 11	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
12	SLD 12	1	1		0.3	0 0	-0.3	-1	12	SLD 12	0	0.3	1	-0.3	-1	0
13	SLD 13	1	1		0.3	0 0	-0.3	-1	13	SLD 13	0	-0.3	-1	-0.3	1	0
14	SLD 14	1	1		0.3	0 0	-0.3	1	14	SLD 14	0	-0.3	1	-0.3	1	0
15	SLD 15	1	1		0.3	0 0	-0.3	1	15	SLD 15	0	0.3	-1	-0.3	1	0
16	SLD 16	1	1		0.3	0 0	-0.3	1	16	SLD 16	0	0.3	1	-0.3	1	0
17	SLD 17	1	1		0.3	0 0	0.3	-1	17	SLD 17	0	-0.3	-1	0.3	-1	0
18	SLD 18	1	1		0.3	0 0	0.3	-1	18	SLD 18	0	-0.3	-1	0.3	-1	0
19	SLD 19	1	1		0.3	0 0	0.3	-1	19	SLD 19	0	0.3	-1	0.3	-1	0
20	SLD 20	1	1		0.3	0 0	0.3	-1	20	SLD 20	0	0.3	1	0.3	-1	0
21	SLD 21	1	1		0.3	0 0	0.3	1	21	SLD 21	0	-0.3	-1	0.3	1	0
22	SLD 22	1	1		0.3	0 0	0.3	1	22	SLD 22	0	-0.3	1	0.3	1	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Folla compatta	Vento	ΔT	X SLD	Y SLD	Nome	Nome breve	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
23	SLD 23	1	1	0.3	0	0	0.3	1	23	SLD 23	0	0.3	-1	0.3	1	0
24	SLD 24	1	1	0.3	0	0	0.3	1	24	SLD 24	0	0.3	1	0.3	1	0
25	SLD 25	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	25	SLD 25	0	-1	-0.3	1	-0.3	0
26	SLD 26	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	26	SLD 26	0	-1	0.3	1	-0.3	0
27	SLD 27	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	27	SLD 27	0	1	-0.3	1	-0.3	0
28	SLD 28	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	28	SLD 28	0	1	0.3	1	-0.3	0
29	SLD 29	1	1	0.3	0	0	1	0.3	29	SLD 29	0	-1	-0.3	1	0.3	0
30	SLD 30	1	1	0.3	0	0	1	0.3	30	SLD 30	0	-1	0.3	1	0.3	0
31	SLD 31	1	1	0.3	0	0	1	0.3	31	SLD 31	0	1	-0.3	1	0.3	0
32	SLD 32	1	1	0.3	0	0	1	0.3	32	SLD 32	0	1	0.3	1	0.3	0

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.	Folla compatta	Vento	ΔT	X SLV	Y SLV	Nome	Nome breve	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0	0	-1	-0.3	1	SLV 1	0	-1	-0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	1	1	0.3	0	0	-1	-0.3	2	SLV 2	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	1	1	0.3	0	0	-1	-0.3	3	SLV 3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
4	SLV 4	1	1	0.3	0	0	-1	-0.3	4	SLV 4	0	1	0.3	-1	-0.3	0
5	SLV 5	1	1	0.3	0	0	-1	0.3	5	SLV 5	0	-1	-0.3	-1	0.3	0
6	SLV 6	1	1	0.3	0	0	-1	0.3	6	SLV 6	0	-1	0.3	-1	0.3	0
7	SLV 7	1	1	0.3	0	0	-1	0.3	7	SLV 7	0	1	-0.3	-1	0.3	0
8	SLV 8	1	1	0.3	0	0	-1	0.3	8	SLV 8	0	1	0.3	-1	0.3	0
9	SLV 9	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	9	SLV 9	0	-0.3	-1	-0.3	-1	0
10	SLV 10	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	10	SLV 10	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
11	SLV 11	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	11	SLV 11	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
12	SLV 12	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	12	SLV 12	0	0.3	1	-0.3	-1	0
13	SLV 13	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	13	SLV 13	0	-0.3	-1	-0.3	1	0
14	SLV 14	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	14	SLV 14	0	-0.3	1	-0.3	1	0
15	SLV 15	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	15	SLV 15	0	0.3	-1	-0.3	1	0
16	SLV 16	1	1	0.3	0	0	-0.3	-1	16	SLV 16	0	0.3	1	-0.3	1	0
17	SLV 17	1	1	0.3	0	0	0.3	-1	17	SLV 17	0	-0.3	-1	0.3	-1	0
18	SLV 18	1	1	0.3	0	0	0.3	-1	18	SLV 18	0	-0.3	1	0.3	-1	0
19	SLV 19	1	1	0.3	0	0	0.3	-1	19	SLV 19	0	0.3	-1	0.3	-1	0
20	SLV 20	1	1	0.3	0	0	0.3	-1	20	SLV 20	0	0.3	1	0.3	-1	0
21	SLV 21	1	1	0.3	0	0	0.3	1	21	SLV 21	0	-0.3	-1	0.3	1	0
22	SLV 22	1	1	0.3	0	0	0.3	1	22	SLV 22	0	-0.3	1	0.3	1	0
23	SLV 23	1	1	0.3	0	0	0.3	1	23	SLV 23	0	0.3	-1	0.3	1	0
24	SLV 24	1	1	0.3	0	0	0.3	1	24	SLV 24	0	0.3	1	0.3	1	0
25	SLV 25	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	25	SLV 25	0	-1	-0.3	1	-0.3	0
26	SLV 26	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	26	SLV 26	0	-1	0.3	1	-0.3	0
27	SLV 27	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	27	SLV 27	0	1	-0.3	1	-0.3	0
28	SLV 28	1	1	0.3	0	0	1	-0.3	28	SLV 28	0	1	0.3	1	-0.3	0
29	SLV 29	1	1	0.3	0	0	1	0.3	29	SLV 29	0	-1	-0.3	1	0.3	0
30	SLV 30	1	1	0.3	0	0	1	0.3	30	SLV 30	0	-1	0.3	1	0.3	0
31	SLV 31	1	1	0.3	0	0	1	0.3	31	SLV 31	0	1	-0.3	1	0.3	0
32	SLV 32	1	1	0.3	0	0	1	0.3	32	SLV 32	0	1	0.3	1	0.3	0

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R 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

4.2.5 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	Condizione	Valori											
		Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
Trave 1	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	-3.5	-3.5	0	0	0	0	0	0
	Folla compatta	0	0	0	0	-3	-3	0	0	0	0	0	0
	Vento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave 2	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	-3.8	-3.8	0	0	0	0	0	0
	Folla compatta	0	0	0	0	-7.5	-7.5	0	0	0	0	0	0
	Vento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave 3	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	-0.4	-0.4	0	0	0	0	0	0
	Folla compatta	0	0	0	0	-4.5	-4.5	0	0	0	0	0	0
	Vento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.6 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: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
Calpestio pedoni e impianti	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.058	Verticale
	Folla compatta	0.05	Verticale
	Vento	0	Verticale

4.2.7 Definizioni di carichi termici

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

ΔT faccia interna: variazione di temperatura della faccia interna dell'elemento rispetto alla temperatura di costruzione. [°C]

ΔT faccia esterna: variazione di temperatura della faccia esterna dell'elemento rispetto alla temperatura di costruzione. [°C]

Nome	ΔT faccia interna	ΔT faccia esterna
Variazione Esterna	0	25

4.3 Quote

4.3.1 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	Fondazione	0	40
L2	Piano 1	520	0

4.3.2 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 - 520	0	520
T2	250 - 440	250	435
T3	400 - 530	400	530
T4	Fondazione - 250	Fondazione	250
T5	0 - 460	0	455

4.4 Sondaggi del sito

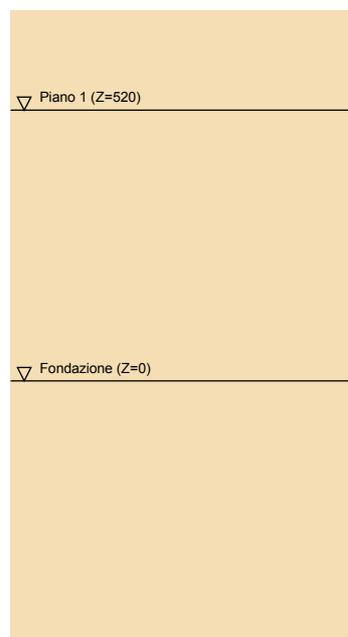
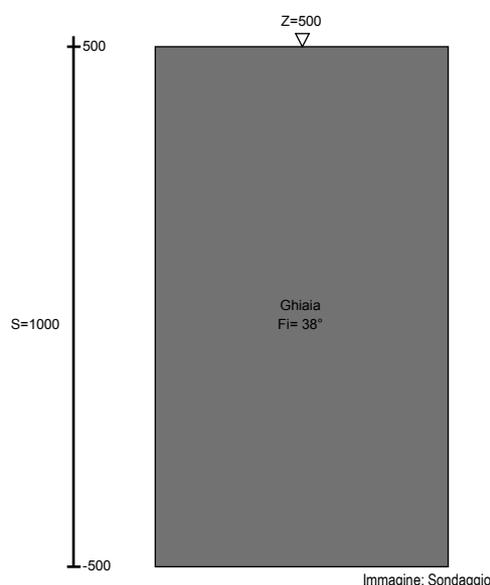
Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 500

I valori sono espressi in cm



Stratigrafie**Terreno:** terreno mediamente uniforme presente nello strato.**Sp.:** spessore dello strato. [cm]**Liqf:** indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.**Kor,i:** coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Kor,s:** coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Kve,i:** coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Kve,s:** coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]**Eel,s:** modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**Eel,i:** modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**Eed,s:** modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**Eed,i:** modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]**CC,s:** coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore   adimensionale.**CC,i:** coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore   adimensionale.**CR,s:** coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore   adimensionale.**CR,i:** coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore   adimensionale.**E0,s:** indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore   adimensionale.**E0,i:** indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore   adimensionale.**OCR,s:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore   adimensionale.**OCR,i:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore   adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Ghiaia	1000	No	1.5	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

4.5 Elementi di input**4.5.1 Fili fissi****4.5.1.1 Fili fissi di piano****Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]**Punto:** punto di inserimento.**X:** coordinata X. [cm]**Y:** coordinata Y. [cm]**Estradosso:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]**Angolo:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]**Tipo:** tipo di simbolo.**T.c.:** testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	0	0	0	0	Croce	8	L1	120	950	0	0	Croce	24
L1	300	950	0	0	Croce	36	L1	120	650	0	0	Croce	23
L1	300	650	0	0	Croce	35	L1	0	1250	0	0	Croce	15
L1	0	950	0	0	Croce	14	L1	0	650	0	0	Croce	13
L1	120	1920	0	0	Croce	28	L1	-382	2040	0	0	Croce	2
L1	0	2040	0	0	Croce	19	L1	0	550	0	0	Croce	13
L1	120	550	0	0	Croce	23	L1	300	550	0	0	Croce	35
L1	0	750	0	0	Croce	13	L1	120	750	0	0	Croce	23
L1	300	750	0	0	Croce	35	L1	0	850	0	0	Croce	13
L1	120	850	0	0	Croce	23	L1	300	850	0	0	Croce	35
L1	0	1050	0	0	Croce	13	L1	120	1050	0	0	Croce	23
L1	300	1050	0	0	Croce	35	L1	0	1150	0	0	Croce	13
L1	120	1150	0	0	Croce	23	L1	300	1150	0	0	Croce	35
L1	0	1350	0	0	Croce	13	L1	120	1350	0	0	Croce	23
L1	300	1350	0	0	Croce	35	L1	0	1450	0	0	Croce	13
L1	300	1250	0	0	Croce	37	L1	120	1250	0	0	Croce	25
L1	-50	2120	0	0	Croce	6	L1	350	2120	0	0	Croce	44
L1	300	0	0	0	Croce	30	L1	0	350	0	0	Croce	10
L1	300	350	0	0	Croce	32	L1	0	1550	0	0	Croce	16
L1	300	1550	0	0	Croce	38	L1	0	1730	0	0	Croce	17
L1	-370	1920	0	0	Croce	3	L1	-400	2220	0	0	Croce	1
L1	300	2220	0	0	Croce	41	L1	0	2220	0	0	Croce	20
L1	300	1730	0	0	Croce	39	L1	120	0	0	0	Croce	21
L1	120	350	0	0	Croce	22	L1	120	1550	0	0	Croce	26
L1	120	1450	0	0	Croce	23	L1	120	2220	0	0	Croce	29
L1	-50	1760	0	0	Croce	5	L1	-50	1520	0	0	Croce	4
L1	350	1760	0	0	Croce	43	L1	350	1520	0	0	Croce	42
L1	300	450	0	0	Croce	34	L1	0	450	0	0	Croce	12
L1	300	380	0	0	Croce	33	L1	0	380	0	0	Croce	11
L1	300	300	0	0	Croce	31	L1	0	300	0	0	Croce	9
L1	0	1920	0	0	Croce	18	L1	300	1920	0	0	Croce	40
L1	-50	2240	0	0	Croce	7	L1	350	2240	0	0	Croce	45
L1	120	1730	0	0	Croce	27	L1	300	1450	0	0	Croce	35

4.5.2 Travi in acciaio**4.5.2.1 Travi in acciaio di piano****Sezione:** sezione in acciaio.**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.**X:** coordinata X. [cm]**Y:** coordinata Y. [cm]**Punto f.:** punto di inserimento finale.**X:** coordinata X. [cm]**Y:** coordinata Y. [cm]

Descrizione breve	Materiale	Passo	Spessore	Pinza X locale	Interasse	Pinza Z locale	Tipo bullone	Diametro
	Descrizione							
CAL2	S275	107.1	1	2	3	2	EC 4.6	1

4.5.3.2 Calastrelli con 4 bulloni unica direzione

Descrizione breve: descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle travi e colonne di acciaio.

Materiale: riferimento ad una definizione di materiale in acciaio per il calastrello.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Passo: interasse tra i calastrelli. [cm]

Spessore: spessore del calastrello. [cm]

Pinza X locale: distanza tra il centro del bullone e il bordo del calastrello misurata parallelamente all'asse X locale. [cm]

Interasse: distanza tra due bulloni consecutivi. [cm]

Pinza Z locale: distanza tra il centro del bullone e il bordo del calastrello misurata parallelamente all'asse Z locale. [cm]

Interasse Z: distanza tra due bulloni consecutivi misurata parallelamente alla direzione dell'asta. [cm]

Tipo bullone: classe del bullone.

Diametro: diametro del bullone. Il valore è espresso in cm. [cm]

Descrizione breve	Materiale	Passo	Spessore	Pinza X locale	Interasse	Pinza Z locale	Interasse Z	Tipo bullone	Diametro
	Descrizione								
CAL5	S275	33	1	2	3	2	3	EC 4.6	1
CAL4	S275	107.1	1	2	3	2	3	EC 4.6	1
CAL3	S275	100	1	2	3	2	3	EC 4.6	1.6
CAL1	S275	50	1	2	3	2	3	EC 4.6	1

4.5.4 Colonne in acciaio

Tr.: riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

Sezione: sezione in acciaio.

P.i.: posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto

Punto: posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Ang.: angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

Mat.: riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

Car.lin.: riferimento alla definizione di un carico lineare. L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento. G: valori del carico espressi nel sistema globale.

Sovr.: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

C.i.: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

C.f.: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

Cal.: descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	Cal.
			X	Y								
T1	EN10219 168,3x6	CC	0	1730	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T5	EN10219 168,3x6	CC	0	1550	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T5	EN10219 168,3x6	CC	300	1550	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T1	EN10219 168,3x6	CC	300	1730	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T2	EN10219 168,3x6	CC	0	350	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T2	EN10219 168,3x6	CC	300	350	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T3	EN10219 168,3x6	CC	0	2220	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	
T3	EN10219 168,3x6	CC	300	2220	0	S275	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	

4.5.5 Piastre C.A.

4.5.5.1 Piastre C.A. di piano

Livello: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Sp.: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

I.: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

Car.sup.: riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

Car.pot.: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

DeltaT: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Sovr.: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

P.sup.: peso per unità di superficie. [daN/cm²]

Fond.: riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Livello	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori			
		I	X	Y													
L1	50	1	-50	1520	0	C25/30					0	No	0.125				
															2	350	1520
															3	350	1760
															4	-50	1760
L1	50	1	0	450	0	C25/30					0	No	0.125				
															2	0	380
															3	300	380
															4	300	450

4.5.5.2 Piastre C.A. a quota generica

Q.: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Sp.: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

L.: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

Car.sup.: riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

Car.pot.: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

DeltaT: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Sovr.: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

P.sup.: peso per unità di superficie. [daN/cm²]

Fond.: riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Q.	Sp.	Punti			Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		L	X	Y									
250	50	1	0	380	C25/30				0	No	0.125		
		2	0	300									
		3	300	300									
		4	300	380									
400	50	1	-50	2240	C25/30				0	No	0.125		
		2	-50	2120									
		3	350	2120									
		4	350	2240									

4.5.6 Fondazioni di piastre

Descrizione breve: descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle piastre di fondazione.

Stratigrafia: stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

Sondaggio: è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.

Estradosso: distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]

Deformazione volumetrica: valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

Angolo pendio: angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]

K verticale: coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm³]

Limite compressione: pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm²]

Limite trazione: pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm²]

Descrizione breve	Stratigrafia			Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica				
FS1	Piu' vicino in sito	0		0	Default (3)	Default (10)	Default (0.001)

4.5.7 Pareti C.A.

Tr.: riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

Sp.: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

P.i.: posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.

Punto i.: punto iniziale in pianta.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Punto f.: punto finale in pianta.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

Car.pot.: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

DeltaT: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Sovr.: aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

Aperture: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	Aperture
			X	Y	X	Y						
T4	30	Destra	0	380	300	380	C25/30			0	No	

4.5.8 Carichi lineari

4.5.8.1 Carichi lineari tra quote

Carico: riferimento alla definizione di un carico lineare.

Quota i.: quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota f.: quota del punto di inserimento finale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto i.: punto di inserimento iniziale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Punto f.: punto di inserimento finale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Carico	Quota i.	Quota f.	Punto i.		Punto f.	
			X	Y	X	Y
Trave 1	494	500	0	0	0	350
Trave 2	494	500	120	0	120	350
Trave 3	494	500	300	0	300	350
Trave 1	500	520	0	350	0	1550
Trave 2	500	520	120	350	120	1550
Trave 3	500	520	300	350	300	1550
Trave 1	520	530	0	1730	0	2220
Trave 2	520	530	120	1730	120	2220
Trave 3	520	530	300	1730	300	2220

Carico	Quota i.	Quota f.	Punto i.		Punto f.	
			X	Y	X	Y
Trave 1	523	530	0	1920	-370	1920
Trave 2	526	530	0	2040	-382	2040
Trave 3	530	530	0	2220	-400	2220

4.5.9 Carichi superficiali

4.5.9.1 Carichi superficiali di piano

Carico: riferimento alla definizione di un carico di superficie.

Solaio: caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.

Liv.: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

Indice: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Angolo: direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

Comp.: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

Carico	Solaio	Liv.	Punti		Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X				
Calpestio pedoni e impianti		L2	1	0	1730	0	270	Nessuno
			2	0	1550			
			3	300	1550			
			4	300	1730			

4.5.10 Vincoli

4.5.10.1 Vincoli a quota generica

Q.: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto: punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Ux: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Uy: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Uz: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Rx: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Ry: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Rz: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Q.	Punto		Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
	X	Y						
494	0	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Liberi	Bloccato
494	120	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Liberi	Bloccato
494	300	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Liberi	Bloccato
530	-400	2220	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Liberi	Bloccato
530	-370	1920	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Liberi	Bloccato
530	-382	2040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Liberi	Bloccato

5 Risultati numerici

5.1 Spostamenti nodali estremi

Nodo: nodo interessato dallo spostamento.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Spostamento: spostamento traslazionale del nodo.

ux: componente X dello spostamento del nodo. [cm]

uy: componente Y dello spostamento del nodo. [cm]

uz: componente Z dello spostamento del nodo. [cm]

Rotazione: spostamento rotazionale del nodo.

rx: componente X della rotazione del nodo. [deg]

ry: componente Y della rotazione del nodo. [deg]

rz: componente Z della rotazione del nodo. [deg]

Spostamenti nodali con componente Ux minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
427	MVBR 5	-3.37883	0.0046	0.00014	-0.0005	-0.3954	0.1052
432	MVBR 5	-2.74678	0.00491	-0.00071	-0.0004	0.1898	-0.7667
425	MVBR 4	-2.50082	0.00177	0.00735	-0.0008	1.3879	-0.0923
422	MVBR 4	-2.47764	0.00182	0.00845	-0.0005	1.7406	0.1552
424	MVBR 5	-2.34402	0.00432	0.00113	-0.0006	-0.9439	0.9982

Spostamenti nodali con componente Ux massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
426	MVBR 3	3.35221	0.00218	0.00085	-0.0003	-1.8541	0.0594
424	MVBR 2	3.24573	0.00004	0.00364	-0.0002	-1.9886	0.1083
421	MVBR 2	3.20727	0.00017	0.00383	0	-2.3043	-0.1993
423	MVBR 3	3.20257	0.00206	0.00129	-0.0002	-2.1811	-0.2658
429	MVBR 3	2.84981	0.0023	0.00042	-0.0002	-1.6145	0.4482

Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
400	SLU 49	-0.00006	-0.33849	-0.36958	0.1167	0.0082	0.0162
398	SLU 49	-0.00078	-0.3283	-0.36958	0.1167	0.0082	0.0162
403	SLU 49	-0.01815	-0.32678	-1.09673	-0.4061	0.0203	0.0068
406	SLU 49	-0.02663	-0.2941	-1.76864	-0.3571	0.0249	0.0041
401	SLU 49	-0.00006	-0.29133	-0.4293	0.1167	0.008	0.0144

Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
494	SLU 2	0.07359	0.46377	-0.00473	-0.2369	0.0097	0.0049
430	SLU 45	-0.09069	0.46251	-0.14966	0.2276	0.2293	0.0044
495	SLU 2	0.11281	0.45514	-0.11415	-0.2359	0.0489	-0.0044
438	SLU 45	-0.07068	0.44265	-0.14966	0.2276	0.2293	0.0044
493	SLU 2	0.05224	0.44257	-0.01596	-0.2291	0.4879	0.0119

Spostamenti nodali con componente Uz minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
463	SLU 49	-0.01807	-0.02518	-3.19825	0.0028	0.022	0.0039
419	SLU 49	-0.04217	-0.02368	-3.18745	0.0022	0.0228	0.0052
460	SLU 49	-0.01222	-0.0084	-3.12017	-0.0938	0.022	0.0035
466	SLU 49	-0.02477	-0.04474	-3.11118	0.0991	0.0195	0.0044
416	SLU 49	-0.0352	-0.08821	-3.10921	-0.0958	0.022	0.0037

Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
489	MVBR 12	0.17175	-0.13576	0.53424	-0.0353	0.7282	-0.0138
463	ΔT	0.02089	0.14039	0.49788	0.0028	-0.0024	-0.0038
487	ΔT	0.06331	0.27006	0.49596	0.0457	0.0024	-0.0024
419	ΔT	0.02294	0.14329	0.4935	0.0028	-0.0021	-0.002
466	ΔT	0.02858	0.15693	0.49319	-0.008	-0.0024	-0.005

5.2 Reazioni nodali estreme

Nodo: Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Reazione a traslazione: reazione vincolare traslazionale del nodo.

x: componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]

y: componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]

z: componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]

Reazione a rotazione: reazione vincolare rotazionale del nodo.

x: componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN*cm]

y: componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN*cm]
 z: componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN*cm]

Reazioni Fx minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
382	SLU 45	-5301	30	593	0	0	0
69	SLU 49	-5195	-14795	588	0	0	0
171	ΔT	-4929	-36259	-11	150	0	0
285	SLU 49	-4881	-32	412	0	0	0
146	SLV 13	-4608	-2058	221	0	0	0

Reazioni Fx massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
492	SLU 45	7841	-3	1119	66	0	0
173	SLV 13	7710	3786	210	0	-2914	0
69	SLU 2	5867	22545	196	0	0	0
171	SLU 14	5158	11144	126	-1745	0	0
284	SLU 49	4817	87	422	0	0	0

Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
171	SLU 2	-4689	-47043	84	-1161	0	0
173	SLU 2	-1158	-31271	222	0	-3072	0
69	SLU 49	-5195	-14795	588	0	0	0
57	SLU 49	643	-11825	93	0	0	0
146	SLU 49	-2902	-8062	419	0	0	0

Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
171	SLU 49	4831	31130	257	-3555	0	0
69	SLU 2	5867	22545	196	0	0	0
146	SLU 2	-412	19271	233	0	0	0
57	SLU 2	-932	16539	30	0	0	0
173	SLU 49	5025	13844	400	0	-5639	0

Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
347	ΔT	-34	-28	-125	0	0	0
362	ΔT	67	45	-119	0	0	0
366	ΔT	-112	-50	-110	0	0	0
351	ΔT	52	45	-109	0	0	0
442	X SLV	-13	-6177	-106	0	0	3002

Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
491	SLU 49	-50	26	3375	0	0	6286
442	SLU 50	2	589	3102	0	0	-493
490	SLU 49	470	4	1851	0	0	915
441	SLU 50	1	596	1769	0	0	-205
492	SLU 49	2537	5	1524	-33	0	0

5.3 Pressioni massime sul terreno

Nodo: Nodo che interagisce col terreno.

Ind.: indice del nodo.

Pressione minima: situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

uz: spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

uz: spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

Valore: pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -1.12329 al nodo di indice 383, di coordinate x = -50, y = 2240, z = 400, nel contesto SLU 49.

Spostamento estremo minimo -0.37443 al nodo di indice 383, di coordinate x = -50, y = 2240, z = 400, nel contesto SLU 49.

Spostamento estremo massimo 0.07374 al nodo di indice 337, di coordinate x = 350, y = 2120, z = 400, nel contesto SLU 23.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLU 49	-0.33302	-0.99906	SLU 2	-0.14319	-0.42957
3	SLU 49	-0.33302	-0.99905	SLU 2	-0.14319	-0.42956
4	SLU 49	-0.33303	-0.9991	SLU 2	-0.14319	-0.42957
5	SLU 49	-0.33305	-0.99914	SLU 2	-0.14319	-0.42957
6	SLU 49	-0.33304	-0.99912	SLU 2	-0.14319	-0.42956
7	SLU 49	-0.33302	-0.99907	SLU 2	-0.14317	-0.42952
8	SLU 49	-0.333	-0.999	SLU 2	-0.14316	-0.42949
9	SLU 49	-0.33297	-0.99892	SLU 2	-0.14315	-0.42946
10	SLU 49	-0.33295	-0.99886	SLU 2	-0.14315	-0.42944
11	SLU 49	-0.33295	-0.99884	SLU 2	-0.14315	-0.42945
12	SLU 49	-0.33296	-0.99888	SLU 2	-0.14316	-0.42947
24	SLU 49	-0.3295	-0.9885	SLU 2	-0.14087	-0.42262
25	SLU 49	-0.32949	-0.98846	SLU 2	-0.14087	-0.42261
26	SLU 49	-0.32948	-0.98844	SLU 2	-0.14087	-0.42226
27	SLU 49	-0.32946	-0.98839	SLU 2	-0.14086	-0.42257
28	SLU 49	-0.32944	-0.98831	SLU 2	-0.14084	-0.42252
29	SLU 49	-0.3294	-0.9882	SLU 2	-0.14082	-0.42246
30	SLU 49	-0.32936	-0.98808	SLU 2	-0.1408	-0.42224
31	SLU 49	-0.32933	-0.98798	SLU 2	-0.14078	-0.42234
32	SLU 49	-0.3293	-0.9879	SLU 2	-0.14077	-0.42231
33	SLU 49	-0.32929	-0.98787	SLU 2	-0.14076	-0.42229
34	SLU 49	-0.3293	-0.98789	SLU 2	-0.14077	-0.42223
35	SLU 49	-0.32957	-0.9771	SLU 2	-0.13846	-0.41538
36	SLU 49	-0.32568	-0.97705	SLU 2	-0.13845	-0.41536
37	SLU 49	-0.32566	-0.97698	SLU 2	-0.13844	-0.41532
38	SLU 49	-0.32563	-0.97688	SLU 2	-0.13842	-0.41527
39	SLU 49	-0.32558	-0.97674	SLU 2	-0.1384	-0.4152
40	SLU 49	-0.32553	-0.97658	SLU 2	-0.13837	-0.41512
41	SLU 49	-0.32548	-0.97643	SLU 2	-0.13835	-0.41504
42	SLU 49	-0.32543	-0.9763	SLU 2	-0.13832	-0.41496
43	SLU 49	-0.3254	-0.97621	SLU 2	-0.1383	-0.41491
44	SLU 49	-0.32539	-0.97617	SLU 2	-0.13829	-0.41488
45	SLU 49	-0.32539	-0.97616	SLU 2	-0.13829	-0.41487
46	SLU 49	-0.27825	-0.83475	SLU 2	-0.0561	-0.16829
47	SLU 49	-0.26831	-0.80493	SLU 2	-0.05564	-0.16692
48	SLU 49	-0.25791	-0.77372	SLU 2	-0.05534	-0.16603
49	SLU 49	-0.24717	-0.74151	SLU 2	-0.05529	-0.16586
50	SLU 49	-0.23695	-0.71085	SLU 2	-0.0555	-0.16651
51	SLU 49	-0.22782	-0.68345	SLU 2	-0.05603	-0.16809

5.5 Verifica effetti secondo ordine

Quota inf.: quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota sup.: quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Carico verticale: carico verticale. [daN]

Spostamento: spostamento medio di interpiano. [cm]

Forza orizzontale totale: forza orizzontale totale. [daN]

Altezza del piano: altezza del piano. [cm]

Theta: coefficiente Theta formula [7.3.3] § 7.3.1. Il valore è adimensionale.

Quota inf.	Quota sup.	Comb. N.b.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
L1	L2	SLV 1	13740	0.053	1474	520	0.001
L1	L2	SLV 2	13740	0.053	1474	520	0.001
L1	L2	SLV 3	13740	0.053	1474	520	0.001
L1	L2	SLV 4	13740	0.053	1474	520	0.001
L1	L2	SLV 5	13736	0.08	1220	520	0.002
L1	L2	SLV 6	13736	0.08	1220	520	0.002
L1	L2	SLV 7	13736	0.08	1220	520	0.002
L1	L2	SLV 8	13736	0.08	1220	520	0.002
L1	L2	SLV 9	13724	0.097	2263	520	0.001
L1	L2	SLV 10	13724	0.097	2263	520	0.001
L1	L2	SLV 11	13724	0.097	2263	520	0.001
L1	L2	SLV 12	13724	0.097	2263	520	0.001
L1	L2	SLV 13	13710	0.109	2011	520	0.001
L1	L2	SLV 14	13710	0.109	2011	520	0.001
L1	L2	SLV 15	13710	0.109	2011	520	0.001
L1	L2	SLV 16	13710	0.109	2011	520	0.001
L1	L2	SLV 17	13706	0.123	2202	520	0.001
L1	L2	SLV 18	13706	0.123	2202	520	0.001
L1	L2	SLV 19	13706	0.123	2202	520	0.001
L1	L2	SLV 20	13706	0.123	2202	520	0.001
L1	L2	SLV 21	13692	0.099	2189	520	0.001
L1	L2	SLV 22	13692	0.099	2189	520	0.001
L1	L2	SLV 23	13692	0.099	2189	520	0.001
L1	L2	SLV 24	13692	0.099	2189	520	0.001
L1	L2	SLV 25	13680	0.114	1565	520	0.002
L1	L2	SLV 26	13680	0.114	1565	520	0.002
L1	L2	SLV 27	13680	0.114	1565	520	0.002
L1	L2	SLV 28	13680	0.114	1565	520	0.002
L1	L2	SLV 29	13675	0.093	1671	520	0.001
L1	L2	SLV 30	13675	0.093	1671	520	0.001
L1	L2	SLV 31	13675	0.093	1671	520	0.001
L1	L2	SLV 32	13675	0.093	1671	520	0.001

5.6 Tagli ai livelli

Livello: livello rispetto a cui è calcolato il taglio.

Nome: nome completo del livello.

Cont.: Contesto nel quale viene valutato il taglio.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Totale: totale del taglio al livello.

F: forza del taglio. [daN]

X: componente lungo l'asse X globale. [daN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [daN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Aste verticali: contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.

F: forza del taglio. [daN]

X: componente lungo l'asse X globale. [daN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [daN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Pareti: contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.

F: forza del taglio. [daN]

X: componente lungo l'asse X globale. [daN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [daN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	Pesi	66	-119	-7894	0	-15	-3484	55	-187	-4092
Fondazione	Port.	1904	537	-13011	0	-28	-10165	1615	533	-2712
Fondazione	Folla compatta	58	1009	-21560	2	-70	-15841	27	1041	-5298
Fondazione	ΔT	567	2684	21	20	-372	-68	11	-11	11
Fondazione	X SLV	-1549	-291	71	-26	-16	554	-1801	-7	-1
Fondazione	Y SLV	-914	645	-717	-27	4	-177	-597	514	-486
Fondazione	X SLD	-515	-90	44	-11	-5	204	-618	-3	0
Fondazione	Y SLD	-435	304	-343	-13	2	-86	-283	241	-230
Fondazione	R Ux	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	R Uy	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	SLU 1	1590	311	-18302	0	-37	-11617	1347	240	-6262
Fondazione	SLU 2	2440	4337	-18271	30	-595	-11718	1364	224	-6245

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLU 3	2440	4337	-18271	30	-595	-11718	1364	224	-6245
Fondazione	SLU 4	1590	311	-18302	0	-37	-11617	1347	240	-6262
Fondazione	SLU 5	2100	2727	-18283	18	-372	-11678	1357	230	-6252
Fondazione	SLU 6	2502	5396	-40908	32	-669	-28351	1392	1317	-11808
Fondazione	SLU 7	2502	5396	-40908	32	-669	-28351	1392	1317	-11808
Fondazione	SLU 8	1651	1370	-40940	2	-111	-28249	1375	1333	-11825
Fondazione	SLU 9	2161	3786	-40921	20	-446	-28310	1385	1324	-11815
Fondazione	SLU 10	1677	1824	-50642	3	-143	-35377	1387	1802	-14209
Fondazione	SLU 11	2188	4240	-50623	21	-477	-35439	1397	1792	-14199
Fondazione	SLU 12	1677	1824	-50642	3	-143	-35377	1387	1802	-14209
Fondazione	SLU 13	2188	4240	-50623	21	-477	-35439	1397	1792	-14199
Fondazione	SLU 14	2922	687	-27409	0	-57	-18732	2477	613	-8161
Fondazione	SLU 15	3773	4713	-27378	30	-615	-18834	2494	597	-8144

My: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN*cm]

Mz: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN*cm]

Bilancio in condizione di carico: Pesì strutturali

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-37158.858	46362987	5414527	0
Reazioni	0	0	37158.858	46362987	-5414527	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-21700.383	-27582000	1083108	0
Reazioni	0	0	21700.383	27582000	-1083108	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Folla compatta

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-39080.086	-48940875	3883102	0
Reazioni	0	0	39080.086	48940875	-3883102	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: ΔT

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	5719.696	0	0	0	2855762	-7210389
Reazioni	-5719.696	0	0	0	-2855762	7210389
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	5212.067	0	-2602310	0	568858
Reazioni	0	-5212.067	0	2602310	0	-568858
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	1812.577	0	0	0	904994	-2284979
Reazioni	-1812.577	0	0	0	-904994	2284979
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	2529.516	0	-1262951	0	276078
Reazioni	0	-2529.516	0	1262951	0	-276078
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	1	0	0	0	530	-2220
Reazioni	-1	0	0	0	-530	2220
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	1	0	-530	0	120
Reazioni	0	-1	0	530	0	-120
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	1
Reazioni	0	0	0	0	0	-1
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

5.9 Risposta di spettro

Spettro: condizione elementare corrispondente allo spettro.

N.b.: nome breve della condizione elementare.

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 della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]

My: componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]

Mz: componente della coppia attorno all'asse Z. [daN*cm]

Max X: massima reazione lungo l'asse X.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Max Y: massima reazione lungo l'asse Y.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Max Z: massima reazione lungo l'asse Z.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Spettro N.b.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
X SLV	2590.3	918.82	0	463401.76	1.323E06	3.099E06	2590.42	178	2461.53	93	0	0
Y SLV	918.82	2458.04	0	1.235E06	468400.54	1.573E06	2590.42	178	2461.53	93	0	0
X SLD	890.13	437.91	0	221082.32	453781.22	1.078E06	890.13	179	1180.32	93	0	0
Y SLD	437.91	1178.57	0	592913.89	223259.75	749028.65	890.13	179	1180.32	93	0	0

5.10 Statistiche soluzione

Tipo di equazioni	Lineari
Tecnica di soluzione	Intel MKL PARDISO
Numero equazioni	2198
Elemento min. diagonale	0
Elemento max diagonale	157139112402.405
Rapporto max/min	102938797633533000000000000000
Elementi non nulli	44461

6 Verifiche

6.1 Verifiche piastre C.A.

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

σ : tensione nel calcestruzzo [daN/cm²]

σ_{lim} : tensione limite [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione

σ_f : 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]

RPI: resistenza passiva laterale unitaria di progetto [daN/cm²]

γ_R : 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]

ex: eccentricità del carico in x [cm]

ey: eccentricità del carico in y [cm]

B': larghezza efficace [cm]

L': lunghezza efficace [cm]

C: coesione di progetto [daN/cm²]

γ_s : peso specifico del terreno di progetto [daN/cm³]

Qs: sovraccarico laterale da piano di posa [daN/cm²]

Amax: accelerazione normalizzata massima attesa al suolo

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

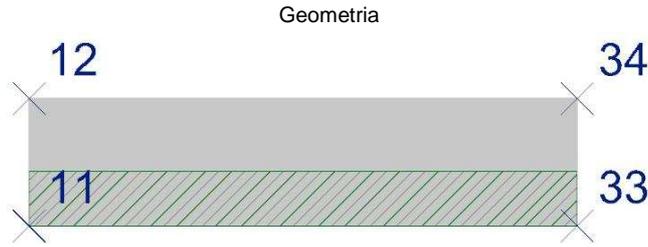
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo

Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Platea a "Fondazione"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
 Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 380; 0), 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

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
2	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLU 49	108051	0	492983	0	4.5625	Si
3	X	80	50	4.52	4.8	4.52	4.8	SLU 49	174258	0	801777	0	4.6011	Si
4	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLU 49	217588	0	1002221	0	4.6061	Si
5	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLU 49	214077	0	1002221	0	4.6816	Si
6	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLU 49	207376	0	1002221	0	4.8329	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
3	X	80	50	4.52	4.8	4.52	4.8	SLE RA 10	121134	0	-3.4	149.4	15	Si
4	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	151330	0	-3.4	149.4	15	Si
2	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 10	75090	0	-3.4	149.4	15	Si
5	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	149064	0	-3.4	149.4	15	Si
6	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	144602	0	-3.3	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
3	X	80	50	4.52	4.8	4.52	4.8	SLE RA 10	121134	0	41.3	3600	15	Si
4	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	151330	0	41.3	3600	15	Si
2	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 10	75090	0	41	3600	15	Si
5	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	149064	0	40.7	3600	15	Si
6	X	100	50	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	144602	0	39.4	3600	15	Si

Verifiche geotecniche

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente
 Centro impronta, nel sistema globale: 150; 415; -50
 Lato minore B dell'impronta: 70
 Lato maggiore L dell'impronta: 300
 Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 21000

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 2.12

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 15	2564	-10769	LT	0	38	0	1.1	7649	2564	2.98	Si
SLV 1	3695	-11012	LT	0	38	0	1.1	7821	3695	2.12	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 1.3

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	ys	Qs	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 49	2534	2119	-20748	-59465	75620	4	-3	64	293	LT	0	38	0.00195	0	0	2.3	26918	-20748	1.3	Si
2	SLV 13	1622	1175	-11044	-32263	48187	4	-3	64	291	LT	0	38	0.00195	0	0.02	2.3	26037	-11044	2.36	Si
3	SLD 13	1581	902	-11031	-24164	47070	4	-2	66	291	LT	0	38	0.00195	0	0.01	2.3	29561	-11031	2.68	Si

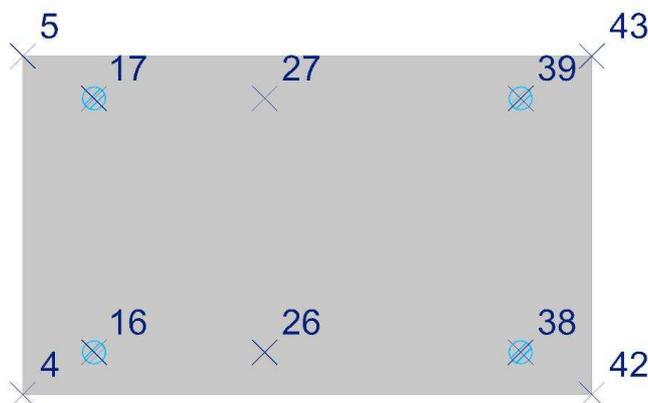
Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

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	49	61	78	1.17	1.18	0.91	1	1	1	0.82	0.82	0.74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	49	61	78	1.17	1.18	0.91	1	1	1	0.81	0.81	0.73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.99
3	49	61	78	1.18	1.18	0.91	1	1	1	0.86	0.85	0.79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Platea a "Fondazione"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria

**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-50; 1520; 0), 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**

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
70	X	50	50	3.96	4.8	2.83	4.8	SLU 49	393774	0	491996	0	1.2494	Si
70	X	50	50	3.96	4.8	2.83	4.8	SLU 2	-493961	0	-672592	0	1.3616	Si
148	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLU 2	346776	0	492983	0	1.4216	Si
69	X	100	50	7.92	4.8	5.65	4.8	SLU 49	702412	0	1004901	0	1.4306	Si
69	X	100	50	7.92	4.8	5.65	4.8	SLU 2	-928624	0	-1364788	0	1.4697	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
70	X	50	50	3.96	4.8	2.83	4.8	SLE RA 2	-289981	0	-13	149.4	15	Si
69	X	100	50	7.92	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	-545213	0	-12.2	149.4	15	Si
70	X	50	50	3.96	4.8	2.83	4.8	SLE RA 10	267935	0	-11.8	149.4	15	Si
69	X	100	50	7.92	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	477872	0	-10.6	149.4	15	Si
148	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 2	222531	0	-10	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	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
70	X	50	50	3.96	4.8	2.83	4.8	SLE RA 2	-289981	0	155.2	3600	15	Si
69	X	100	50	7.92	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	-545213	0	145.9	3600	15	Si
70	X	50	50	3.96	4.8	2.83	4.8	SLE RA 10	267935	0	145.3	3600	15	Si
69	X	100	50	7.92	4.8	5.65	4.8	SLE RA 10	477872	0	129.6	3600	15	Si
148	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 2	222531	0	121.4	3600	15	Si

Verifiche geotecniche**Dati geometrici dell'impronta di calcolo**

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 150; 1640; -50

Lato minore B dell'impronta: 240

Lato maggiore L dell'impronta: 400

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 96000

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 4.01

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γ_R	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	4252	-24035	LT	0	38	0	1.1	17071	4252	4.01	Si
SLV 9	2240	-30953	LT	0	38	0	1.1	21985	2240	9.81	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 1.56

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	γ_s	Qs	Amax	γ_R	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 2	1076	4114	-24035	-1999820	114728	5	-83	74	390	LT	0	38	0.00195	0	0	2.3	37508	-24035	1.56	Si
2	SLV 17	2175	118	-30960	549093	-270733	-9	18	205	383	LT	0	38	0.00195	0	0.02	2.3	346633	-30960	11.2	Si
3	SLD 17	1216	104	-30973	481558	-380510	-12	16	209	375	LT	0	38	0.00195	0	0.01	2.3	381277	-30973	12.31	Si

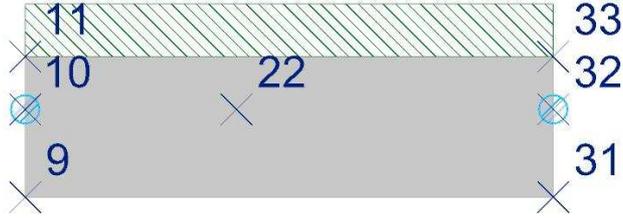
Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

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	49	61	78	1.15	1.15	0.92	1	1	1	0.7	0.7	0.58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	49	61	78	1.42	1.43	0.79	1	1	1	0.91	0.9	0.84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.99
3	49	61	78	1.43	1.44	0.78	1	1	1	0.95	0.95	0.91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Platea a quota 250 cm

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 300; 250), 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

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
296	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLU 49	-338431	0	-499250	0	1.4752	Si
297	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLU 49	-328337	0	-499250	0	1.5205	Si
284	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLU 49	302826	0	492983	0	1.6279	Si
288	Y	77.3	50	4.37	3.6	4.37	3.6	SLU 49	-456082	0	-781116	0	1.7127	Si
277	Y	76.1	50	4.3	3.6	4.3	3.6	SLU 49	-435162	0	-768188	0	1.7653	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
296	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-228929	0	-10.2	149.4	15	Si
297	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-222077	0	-9.9	149.4	15	Si
284	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 10	205727	0	-9.3	149.4	15	Si
288	Y	77.3	50	4.37	3.6	4.37	3.6	SLE RA 10	-308554	0	-8.9	149.4	15	Si
296	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE QP 2	-149643	0	-6.7	112.1	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
296	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-228929	0	131.3	3600	15	Si
297	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-222077	0	127.4	3600	15	Si
288	Y	77.3	50	4.37	3.6	4.37	3.6	SLE RA 10	-308554	0	114.5	3600	15	Si
284	X	50	50	2.83	4.8	2.83	4.8	SLE RA 10	205727	0	112.2	3600	15	Si
277	Y	76.1	50	4.3	3.6	4.3	3.6	SLE RA 10	-294426	0	111	3600	15	Si

Verifiche geotecniche

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente
Centro impronta, nel sistema globale: 150; 340; 200
Lato minore B dell'impronta: 80
Lato maggiore L dell'impronta: 300
Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 24000

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 1.6

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 15	2532	-12310	LT	0	38	0	1.1	8743	2532	3.45	Si
SLV 1	5602	-12605	LT	0	38	0	1.1	8953	5602	1.6	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 1.39

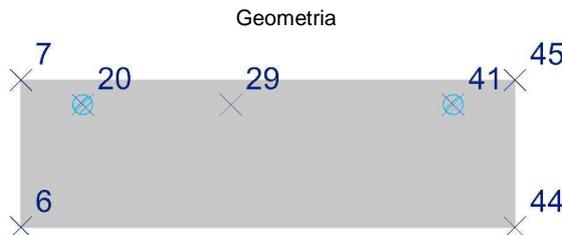
ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	ys	Qs	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 49	-2529	-2158	-24049	108725	-135024	-6	5	71	289	LT	0	38	0.00195	0	0	2.3	33320	-24049	1.39	Si
2	SLV 9	-3100	-1203	-12581	58206	-162540	-13	5	71	274	LT	0	38	0.00195	0	0.02	2.3	30388	-12581	2.42	Si
3	SLD 9	-2185	-923	-12598	44420	-115556	-9	4	73	282	LT	0	38	0.00195	0	0.01	2.3	35745	-12598	2.84	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	49	61	78	1.19	1.2	0.9	1	1	1	0.84	0.84	0.77	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	49	61	78	1.2	1.21	0.9	1	1	1	0.83	0.83	0.76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.99	
3	49	61	78	1.2	1.21	0.9	1	1	1	0.87	0.87	0.81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Platea a quota 400 cm

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500
Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-50; 2120; 400), 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**

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
389	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLU 49	-167633	0	-499250	0	2.9782	Si
390	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLU 49	-162175	0	-499250	0	3.0785	Si
371	Y	79.9	50	4.52	3.6	4.52	3.6	SLU 49	-259567	0	-808891	0	3.1163	Si
388	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLU 49	-158322	0	-499250	0	3.1534	Si
370	Y	80	50	4.52	3.6	4.52	3.6	SLU 49	-251433	0	-809426	0	3.2193	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
389	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-112953	0	-5	149.4	15	Si
371	Y	79.9	50	4.52	3.6	4.52	3.6	SLE RA 10	-174897	0	-4.9	149.4	15	Si
390	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-109286	0	-4.9	149.4	15	Si
388	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-106667	0	-4.8	149.4	15	Si
370	Y	80	50	4.52	3.6	4.52	3.6	SLE RA 10	-169433	0	-4.7	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
389	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-112953	0	64.8	3600	15	Si
371	Y	79.9	50	4.52	3.6	4.52	3.6	SLE RA 10	-174897	0	62.8	3600	15	Si
390	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-109286	0	62.7	3600	15	Si
388	Y	50	50	2.83	3.6	2.83	3.6	SLE RA 10	-106667	0	61.2	3600	15	Si
370	Y	80	50	4.52	3.6	4.52	3.6	SLE RA 10	-169433	0	60.8	3600	15	Si

Verifiche geotecniche**Dati geometrici dell'impronta di calcolo**

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 150; 2180; 350

Lato minore B dell'impronta: 120

Lato maggiore L dell'impronta: 400

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 48000

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 0.94

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	6752	-8909	LT	0	38	0	1.1	6328	6752	0.94	No
SLV 21	1187	-11163	LT	0	38	0	1.1	7928	1187	6.68	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 2.51

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	γs	Qs	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 23	2434	-141	-19324	-507633	-426616	-22	-26	67	356	LT	0	38	0.00195	0	0	2.3	48482	-19324	2.51	Si
2	SLV 1	897	-37	-11152	-198048	-207649	-19	-18	84	363	LT	0	38	0.00195	0	0.02	2.3	76081	-11152	6.82	Si
3	SLD 1	971	-48	-11151	-196961	-195011	-17	-18	85	365	LT	0	38	0.00195	0	0.01	2.3	77195	-11151	6.92	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			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	49	61	78	1.15	1.15	0.92	1	1	1	0.99	0.99	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	49	61	78	1.18	1.19	0.91	1	1	1	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	0.99	0.99
3	49	61	78	1.18	1.19	0.91	1	1	1	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

6.2 Verifiche superelementi aste acciaio laminate

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.

Sfrutt.: 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.

px: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.

py: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.

Verifica: stato di verifica

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]

Sfruttamento: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.

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]
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.
My,Ed: sollecitazione flettente attorno y-y. [daN*cm]
My,Rd: resistenza a flessione attorno y-y ridotta [daN*cm]
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
 $\beta x/m$: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m
Vincolo a entrambi estremi: indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi
 $\lambda x/m$: snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni
 λVer : snellezza accettabile
 $\beta y/n$: 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)
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.
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.
Obblig.: indica se la verifica è obbligatoria da norma.
Nb,Rd: resistenza a instabilità della membratura compressa. [daN]
 χ ,min: coefficiente di riduzione minimo.
 $l_0 x/m$: lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse x-x / m-m. [cm]
 $l_0 y/n$: lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse y-y / n-n. [cm]
 $\lambda adim. x/m$: snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse x-x / m-m.
 $\lambda adim. y/n$: 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]
MxEq,Ed: momento sollecitante equivalente attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [daN*cm]
MyEq,Ed: momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [daN*cm]
Area: area della sezione. [cm²]
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]
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.
kyy: valore di kyy.
 χ ,LT: coefficiente di riduzione per instabilità flesso-torsionale.
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]
 η : valore di η .
hw: altezza dell'anima. [cm]
tw: spessore dell'anima. [cm]
hw/tw max: rapporto tra hw e tw massimo.

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 1, 2

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 540

Nodo iniziale: 145 Nodo finale: 483

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168,3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.127	1	-10199.8	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
522.7	SLU 45	0.011	327.7	29307.3	19.48	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
540	SLV 32	0.006	2213.8	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
18.7	SLU 50	0.136	1	-10194	80124.1	1	-3576	414123	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
280	SLU 45	0.326	1	-8997.3	80124.1	1	-86446	414123	2174	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	540	1-2	1	Si	94	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	540	1-2	1	Si	94	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	$\chi_{i,LT}$	Verifica
0	SLU 46	0.468	1	-9084.7	84130.3	86445.9	434829.3	2302	434829.3	0.493	0.493	1.125	0.675	0.675	1.125	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 3, 4**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 475

Nodo iniziale: 68 Nodo finale: 430

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.191	1	-15268.7	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
293	SLU 46	0.018	537.4	29296.8	19.48	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
293	SLV 7	0.011	-4246.2	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
18.7	SLU 28	0.015	1	-6314.3	414123.1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
18.7	SLU 51	0.196	1	-15262.9	80124.1	1	-2087	414123	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
280	SLU 45	0.389	1	-10671.2	80124.1	1	-104798	414123	1128	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	82.7	Si, (<200)
2	Si	475					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	82.7	Si, (<200)
2	Si	475					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
280	SLU 46	0.538	1	-10671.2	84130.3	111313.9	434829.3	1569.1	434829.3	0.568	0.568	1.118	0.671	0.671	1.118	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 15, 16**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 480 Nodo finale: 482

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni: S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
204	SLU 3	0.008	1	-1323.8	168631		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
64	SLU 41	0.008	399.6	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.053	2727.2	51411.7	34	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
0	SLU 45	0.004	-497.5	124847.3	Non considerata*	0.114	86.24	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
48	SLU 45	0.097	1	-115685.7	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 12	0.03	1	-12817.9	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.227	1	-232138	1193335	13783	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
228	SLU 11	0.09	1	-74.1	168631	1	-107123	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300	SLV 5	0.045	1	537.5	168631	1	17674	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 33	0.209	1	-847.4	168631	1	-229449	1193335	4911	423898	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	38.9	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	98	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
300	SLU 33	0.2	1	-847.4	177062.6	229448.6	1253001.3	9081.5	445092.9	0.871	0.469	0.951	0.535	0.571	0.892		Si

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17.2	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
116	SLE RA 1	-0.008	300	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 2	-0.02	300	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 3	-0.02	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 4	-0.008	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 5	-0.015	300	10000	250	Totale	Si
126	SLE RA 2	-0.012	300	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 3	-0.012	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 5	-0.007	300	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 6	-0.012	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
162	SLE RA 10	-0.061	300	4899.1	250	Totale	Si
162	SLE RA 12	-0.061	300	4899.1	250	Totale	Si
168	SLE RA 8	-0.051	300	5845.2	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.035	300	8564.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.035	300	8564.6	250	Totale	Si
198	SLE RA 2	0.047	300	6416.1	350	Variabile	Si
198	SLE RA 3	0.047	300	6416.1	350	Variabile	Si
162	SLE RA 10	-0.033	300	9076.7	350	Variabile	Si
162	SLE RA 12	-0.033	300	9076.7	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 17, 18**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 483 Nodo finale: 485

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni: S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
246	SLU 3	0.004	1	-629.6	168631		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
4	SLV 16	0.009	484.3	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.05	2576.8	51411.7	34	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
48	SLU 28	0.08	1	-95379.2	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 16	0.038	1	-16051.7	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.224	1	-214086	1193335	19052	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
258	SLU 47	0.032	1	237.3	168631	1	-36391	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 8	0.073	1	215.1	168631	1	-30427	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.202	1	-508.3	168631	1	-214374	1193335	8061	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si		300	1-2	1	38.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si		300	1-2	1	98	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χ _{x,LT}	Verifica
252	SLU 45	0.188	1	-508.3	177062.6	214374.4	1253001.3	19052	445092.9	0.871	0.469	0.951	0.307	0.57	0.512	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		17.2	0.9	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
126	SLE RA 10	-0.031	300	9526.7	250	Totale	Si
126	SLE RA 12	-0.031	300	9526.7	250	Totale	Si
126	SLE RA 8	-0.031	300	9621	250	Totale	Si
126	SLE RA 1	-0.03	300	9848.6	250	Totale	Si
126	SLE RA 4	-0.03	300	9848.6	250	Totale	Si
192	SLE RA 2	0.003	300	10000	350	Variabile	Si
192	SLE RA 3	0.003	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
192	SLE RA 5	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	0.003	300	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
186	SLE RA 10	-0.031	300	9649.9	250	Totale	Si
186	SLE RA 12	-0.031	300	9649.9	250	Totale	Si
192	SLE RA 1	-0.015	300	10000	250	Totale	Si
228	SLE RA 2	0.021	300	10000	250	Totale	Si
228	SLE RA 3	0.021	300	10000	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.035	300	8540.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.035	300	8540.3	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.021	300	10000	350	Variabile	Si
222	SLE RA 6	0.025	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 19, 20

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 444 Nodo finale: 446

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3: UPN200; 1; 4 Bulloni: S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
162	SLU 3	0.008	1	-1348.2	168631		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 6	0.005	-249.6	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.04	2038.6	51411.7	34	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
104	SLU 20	0.174	1	-207101.9	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 43	0.017	1	7227.3	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.203	1	-239900	1193335	-623	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
120	SLU 36	0.057	1	878	168631	1	-61683	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 6	0.03	1	165.5	168631	1	12202	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.212	1	-763.6	168631	1	-240353	1193335	2737	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		Si	38.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		1	98	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
300	SLU 45	0.2	1	-763.6	177062.6	240353.3	1253001.3	3410.4	445092.9	0.871	0.469	0.951	0.418	0.571	0.697		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	17.2	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
36	SLE RA 1	-0.001	300	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 2	-0.005	300	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 3	-0.005	300	10000	250	Totale	Si
36	SLE RA 4	-0.001	300	10000	250	Totale	Si
144	SLE RA 5	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
112	SLE RA 2	-0.004	300	10000	350	Variable	Si
112	SLE RA 3	-0.004	300	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variable	Si
112	SLE RA 5	-0.003	300	10000	350	Variable	Si
112	SLE RA 6	-0.004	300	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
138	SLE RA 10	-0.048	300	6239.8	250	Totale	Si
138	SLE RA 12	-0.048	300	6239.8	250	Totale	Si
144	SLE RA 8	-0.04	300	7580.3	250	Totale	Si
204	SLE RA 2	0.04	300	7589.8	250	Totale	Si
204	SLE RA 3	0.04	300	7589.8	250	Totale	Si
186	SLE RA 2	0.057	300	5293	350	Variable	Si
186	SLE RA 3	0.057	300	5293	350	Variable	Si
204	SLE RA 6	0.04	300	7499.6	350	Variable	Si
204	SLE RA 7	0.04	300	7499.6	350	Variable	Si
186	SLE RA 5	0.034	300	8821.7	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 27, 28**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 317 Nodo finale: 319

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
222	SLU 51	0.126		4361.9		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
120	SLU 51	0.002	23.7	12489.8	8.39	Considerata	0.98	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 28	0.012	152	12667.1	8.39	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
32	SLU 51	0.016	1297	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
150	SLU 46	0.197	1	1620.7	34516.4	1	-13807	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300	SLU 51	0.152	1	4361.9	34516.4	1	2321	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 46	0.23	1	1587.2	34516.4	1	-16205	92289	765	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	101	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	101	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 2	0.248	1	-886.8	36242.2	17418.8	96903.7	1178.3	96903.7	0.452	0.452	0.993	0.251	0.596	0.418	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
216	SLE RA 1	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
228	SLE RA 2	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
228	SLE RA 3	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
216	SLE RA 4	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
222	SLE RA 5	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
144	SLE RA 2	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
144	SLE RA 3	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
144	SLE RA 5	0.001	300	10000	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	-0.006	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
222	SLE RA 6	0.061	300	4943	250	Totale	Si
222	SLE RA 7	0.061	300	4943	250	Totale	Si
228	SLE RA 2	0.051	300	5912.4	250	Totale	Si
228	SLE RA 3	0.051	300	5912.4	250	Totale	Si
204	SLE RA 11	0.05	300	5987	250	Totale	Si
228	SLE RA 6	0.052	300	5786.4	350	Variabile	Si
228	SLE RA 7	0.052	300	5786.4	350	Variabile	Si
240	SLE RA 2	0.043	300	6987.9	350	Variabile	Si
240	SLE RA 3	0.043	300	6987.9	350	Variabile	Si
222	SLE RA 11	0.039	300	7619.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 30, 31**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 322 Nodo finale: 320

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
90	SLU 49	0.063		2186		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
240	SLU 49	0.001	17.2	12686.6	8.39	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 28	0.012	-145.7	12621.8	8.39	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
6	SLU 45	0.006	-513.4	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
180	SLU 16	0.194	1	-535.5	34516.4	1	-16428	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 49	0.083	1	2186	34516.4	1	-1790	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
180	SLU 19	0.226	1	1437.8	34516.4	1	-16013	92289	978	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	101	Si, (<200)
2	Si	300					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	101	Si, (<200)
2	Si	300					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
180	SLU 2	0.233	1	-811.7	36242.2	16632.1	96903.7	661.3	96903.7	0.452	0.452	0.99	0.378	0.594	0.629	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
78	SLE RA 1	0.005	300	10000	250	Totale	Si
174	SLE RA 2	-0.004	300	10000	250	Totale	Si
174	SLE RA 3	-0.004	300	10000	250	Totale	Si
78	SLE RA 4	0.005	300	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 5	0.003	300	10000	250	Totale	Si
150	SLE RA 2	-0.006	300	10000	350	Variabile	Si
150	SLE RA 3	-0.006	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
150	SLE RA 5	-0.004	300	10000	350	Variabile	Si
168	SLE RA 6	-0.008	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
84	SLE RA 6	0.065	300	4633.4	250	Totale	Si
84	SLE RA 7	0.065	300	4633.4	250	Totale	Si
78	SLE RA 2	0.059	300	5088.7	250	Totale	Si
78	SLE RA 3	0.059	300	5088.7	250	Totale	Si
96	SLE RA 11	0.046	300	6533.1	250	Totale	Si
78	SLE RA 6	0.061	300	4944.3	350	Variabile	Si
78	SLE RA 7	0.061	300	4944.3	350	Variabile	Si
72	SLE RA 2	0.055	300	5434.5	350	Variabile	Si
72	SLE RA 3	0.055	300	5434.5	350	Variabile	Si
84	SLE RA 11	0.041	300	7279.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 80, 81**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 493 Nodo finale: 495

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.046	1	-7813.5	168631		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 8	0.01	530.9	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.036	1873.5	51411.7	34	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLU 41	0.001	-83	124847.3	Non considerata*	0.071	53.36	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
252	SLU 36	0.006	1	-7712.1	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
300	SLU 51	0.007	1	-2886	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLU 51	0.042	1	-25211	1193335	8958	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
234	SLV 29	0.005	1	-75.9	168631	1	-5380	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.072	1	-7813.5	168631	1	-11042	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 46	0.272	1	-7813.5	168631	1	-220087	1193335	17382	423898	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit 

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0	1-2		Si	38.9	Si, (<200)
2	Si	300					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2			98	Si, (<200)
2	Si	300					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 45	0.248	1	-7813.5	177062.6	220121.6	1253001.3	17382.5	445092.9	0.871	0.469	0.963	0.41	0.578	0.683		Si

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		17.2	0.9	55.46

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
126	SLE RA 10	-0.031	300	9729.5	250	Totale	Si
126	SLE RA 12	-0.031	300	9729.5	250	Totale	Si
126	SLE RA 8	-0.031	300	9817.1	250	Totale	Si
132	SLE RA 1	-0.03	300	10000	250	Totale	Si
132	SLE RA 2	-0.025	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 2	0.005	300	10000	350	Variabile	Si
116	SLE RA 3	0.005	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
116	SLE RA 5	0.003	300	10000	350	Variabile	Si
116	SLE RA 6	0.005	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
204	SLE RA 2	0.04	300	7481	250	Totale	Si
204	SLE RA 3	0.04	300	7481	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.035	300	8674.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	0.035	300	8674.5	250	Totale	Si
150	SLE RA 1	-0.007	300	10000	250	Totale	Si
198	SLE RA 2	0.047	300	6441.2	350	Variabile	Si
198	SLE RA 3	0.047	300	6441.2	350	Variabile	Si
204	SLE RA 6	0.041	300	7361.3	350	Variabile	Si
204	SLE RA 7	0.041	300	7361.3	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 85, 86

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300.1

Nodo iniziale: 486 Nodo finale: 493

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN240	0	42.32	3599.82	247.32	9.22	2.42	299.99	39.48	357.77	75.93

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
120	SLV 16	0.006		609.7		110831.9	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.003	-107.2	33823	22.49	Considerata	0.99	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300.1	SLU 52	0.153	-5351.4	34957.8	23.14	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
116	SLU 16	0.015	299.9	20679.6	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
28	SLU 37	0.65	1	-608738.5	937020.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
116	SLU 37	0.706	1	-640928	937021	-4334	198863	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
36	SLU 49	0.829	1	255.5	110831.9	1	-774819	937021	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300.1	SLV 8	0.029	1	382.6	110831.9	1	-5112	198863	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 52	0.873	1	158.3	110831.9	1	-799096	937021	-3679	198863	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	32.5	Si, (<200)
2	Si	300.1					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	124.1	Si, (<200)
2	Si	300.1					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
92	SLU 37	0.647	1	0	-589985	-3397	42.32	357.8	75.9	0.338	0.375	1.43	828561.4	56925	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		20.8	0.9	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
216.1	SLE RA 1	0.012	300.1	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
92	SLE RA 2	0.018	300.1	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 3	0.018	300.1	10000	250	Totale	Si
216.1	SLE RA 4	0.012	300.1	10000	250	Totale	Si
96	SLE RA 5	0.011	300.1	10000	250	Totale	Si
88	SLE RA 2	0.017	300.1	10000	350	Variabile	Si
88	SLE RA 3	0.017	300.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300.1	10000	350	Variabile	Si
88	SLE RA 5	0.01	300.1	10000	350	Variabile	Si
88	SLE RA 6	0.018	300.1	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
132	SLE RA 10	-0.645	300.1	465.3	250	Totale	Si
132	SLE RA 12	-0.645	300.1	465.3	250	Totale	Si
132	SLE RA 11	-0.562	300.1	533.7	250	Totale	Si
132	SLE RA 13	-0.562	300.1	533.7	250	Totale	Si
132	SLE RA 8	-0.543	300.1	552.6	250	Totale	Si
132	SLE RA 10	-0.34	300.1	883.3	350	Variabile	Si
132	SLE RA 12	-0.34	300.1	883.3	350	Variabile	Si
132	SLE RA 11	-0.257	300.1	1167.2	350	Variabile	Si
132	SLE RA 13	-0.257	300.1	1167.2	350	Variabile	Si
132	SLE RA 8	-0.238	300.1	1261.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 87, 88**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 490.1

Nodo iniziale: 484 Nodo finale: 494

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
A3: UPN200; 1; 2 Bulloni: S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 490.1 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
190	SLU 16	0.015	1	-2498.6	168631		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 42	0.003	-180.8	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.085	4375	51411.7	34	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
220	SLU 36	0.38	1	-452930.1	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 47	0.02	1	8334.2	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
340.1	SLU 51	0.386	1	-455023	1193335	-2101	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
152	SLU 47	0.314	1	108.1	168631	1	-374275	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.041	1	-1526.2	168631	1	13636	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
240	SLU 52	0.467	1	-1512	168631	1	-537479	1193335	-3092	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	490.1	1-2	1	Si	63.6	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	490.1	1-2	1	Si	199.8	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	$\chi_{x,LT}$	Verifica
190	SLU 52	0.451	1	-1530	177062.6	537478.8	1253001.3	11384.6	445092.9	0.704	0.153	0.957	0.26	0.574	0.433	Si

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17.2	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
370.1	SLE RA 1	0.011	490.1	10000	250	Totale	Si
280	SLE RA 2	0.021	490.1	10000	250	Totale	Si
280	SLE RA 3	0.021	490.1	10000	250	Totale	Si
370.1	SLE RA 4	0.011	490.1	10000	250	Totale	Si
310.1	SLE RA 5	0.016	490.1	10000	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.016	490.1	10000	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.016	490.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	490.1	10000	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.01	490.1	10000	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	0.017	490.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
240	SLE RA 10	-1.137	490.1	430.9	250	Totale	Si
240	SLE RA 12	-1.137	490.1	430.9	250	Totale	Si
240	SLE RA 8	-0.925	490.1	530.1	250	Totale	Si
240	SLE RA 11	-0.867	490.1	565.1	250	Totale	Si
240	SLE RA 13	-0.867	490.1	565.1	250	Totale	Si
240	SLE RA 10	-0.709	490.1	690.9	350	Variabile	Si
240	SLE RA 12	-0.709	490.1	690.9	350	Variabile	Si
240	SLE RA 8	-0.497	490.1	986.9	350	Variabile	Si
250	SLE RA 2	0.45	490.1	1088.7	350	Variabile	Si
250	SLE RA 3	0.45	490.1	1088.7	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 89, 90**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 490.1

Nodo iniziale: 485 Nodo finale: 495

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN240	0	42.32	3599.82	247.32	9.22	2.42	299.99	39.48	357.77	75.93

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
190	SLU 2	0.014	1	-1584	110831.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
190	SLV 8	0.001	40.3	33979.1	22.49	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.055	1935.5	34973.1	23.14	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
12.7	SLV 26	0.003	-69	20679.6	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
320.1	SLU 47	0.17	1	-159683.3	937020.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLV 25	0.021	1	4166.8	198862.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρ_x	ρ_y	Verifica
240	SLU 51	0.256	1	-238601	937021	-245	198863	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
240	SLU 50	0.263	1	-910.4	110831.9	1	-238610	937021	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLV 3	0.032	1	-661.3	110831.9	1	-5190	198863	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
230	SLU 52	0.263	1	-912	110831.9	1	-238113	937021	-45	198863	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	53.1	Si, (<200)
2	Si	490.1					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	202.7	No, (>200)
2	Si	490.1					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Mx,Eq,Ed	My,Eq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
190	SLU 52	0.279	1	-918.3	-206214	644	42.32	357.8	75.9	0.15	0.612	2.335	310618.2	21340.5	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		20.8	0.9	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57	SLE RA 1	0.001	490.1	10000	250	Totale	Si
183.7	SLE RA 2	-0.008	490.1	10000	250	Totale	Si
183.7	SLE RA 3	-0.008	490.1	10000	250	Totale	Si
57	SLE RA 4	0.001	490.1	10000	250	Totale	Si
177.4	SLE RA 5	-0.005	490.1	10000	250	Totale	Si
200	SLE RA 2	-0.008	490.1	10000	350	Variabile	Si
200	SLE RA 3	-0.008	490.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	490.1	10000	350	Variabile	Si
200	SLE RA 5	-0.005	490.1	10000	350	Variabile	Si
200	SLE RA 6	-0.008	490.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
240	SLE RA 10	-0.541	490.1	906.2	250	Totale	Si
240	SLE RA 12	-0.541	490.1	906.2	250	Totale	Si
240	SLE RA 8	-0.405	490.1	1211.3	250	Totale	Si
240	SLE RA 11	-0.316	490.1	1552.1	250	Totale	Si
240	SLE RA 13	-0.316	490.1	1552.1	250	Totale	Si
240	SLE RA 10	-0.454	490.1	1079.2	350	Variabile	Si
240	SLE RA 12	-0.454	490.1	1079.2	350	Variabile	Si
250	SLE RA 2	0.375	490.1	1306.4	350	Variabile	Si
250	SLE RA 3	0.375	490.1	1306.4	350	Variabile	Si
240	SLE RA 8	-0.318	490.1	1541.7	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 227, 228**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 400 Nodo finale: 402

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni: S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
68	SLV 27	0.009	494.9	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.04	2040.2	51411.7	34	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
126	SLU 44	0.111	1	-132857.2	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 42	0.03	1	-12883.1	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.23	1	-240092	1193335	12001	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	38.9	Si, (<200)
2	Si	300					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	98	Si, (<200)
2	Si	300					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ _x	χ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _{LT}	Verifica
0	SLU 46	0.198	1	0	177062.6	240092.1	1253001.3	12001.3	445092.9	0.871	0.469	0.95	0.24	0.57	0.4		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		17.2	0.9	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
116	SLE RA 1	-0.012	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 2	-0.016	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 3	-0.016	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 4	-0.012	300	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 5	-0.015	300	10000	250	Totale	Si
126	SLE RA 2	-0.004	300	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 3	-0.004	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 5	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si
138	SLE RA 6	-0.004	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
138	SLE RA 10	-0.045	300	6734.6	250	Totale	Si
138	SLE RA 12	-0.045	300	6734.6	250	Totale	Si
204	SLE RA 2	0.039	300	7772.2	250	Totale	Si
204	SLE RA 3	0.039	300	7772.2	250	Totale	Si
144	SLE RA 8	-0.037	300	8171.6	250	Totale	Si
186	SLE RA 2	0.054	300	5511.9	350	Variabile	Si
186	SLE RA 3	0.054	300	5511.9	350	Variabile	Si
204	SLE RA 6	0.039	300	7653.6	350	Variabile	Si
204	SLE RA 7	0.039	300	7653.6	350	Variabile	Si
186	SLE RA 5	0.033	300	9186.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 229, 230**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 438 Nodo finale: 440

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 50; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 43	0.005	-268.8	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.044	2283	51411.7	34	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
0	SLU 45	0.006	-695.9	124847.3	Non considerata*	0.1	75.57	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
120	SLU 2	0.187	1	-222639.9	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 32	0.026	1	10922.3	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLU 45	0.236	1	-269240	1193335	4554	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	38.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	98	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx,x	χx,y	kxx	kxy	kyy	χx,LT	Verifica
276	SLU 46	0.22	1	0	177062.6	269240.1	1253001.3	7379.4	445092.9	0.871	0.469	0.95	0.338	0.57	0.564	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		17.2	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
112	SLE RA 1	0.005	300	10000	250	Totale	Si
144	SLE RA 2	-0.008	300	10000	250	Totale	Si
144	SLE RA 3	-0.008	300	10000	250	Totale	Si
112	SLE RA 4	0.005	300	10000	250	Totale	Si
150	SLE RA 5	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
132	SLE RA 2	-0.013	300	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 3	-0.013	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 5	-0.008	300	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 6	-0.012	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
138	SLE RA 10	-0.053	300	5640.3	250	Totale	Si
138	SLE RA 12	-0.053	300	5640.3	250	Totale	Si
138	SLE RA 8	-0.044	300	6751	250	Totale	Si
126	SLE RA 11	-0.031	300	9818.6	250	Totale	Si
126	SLE RA 13	-0.031	300	9818.6	250	Totale	Si
198	SLE RA 2	0.045	300	6675.9	350	Variabile	Si
198	SLE RA 3	0.045	300	6675.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
198	SLE RA 5	0.027	300	10000	350	Variabile	Si
222	SLE RA 6	0.029	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 5, 6, 7**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 475

Nodo iniziale: 69 Nodo finale: 431

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168,3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.166	1	-13284.5	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 14	0.006	184.1	29266.6	19.48	Considerata	0.99	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
18.7	SLU 2	0.069	-2018.4	29296	19.48	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
20	SLU 17	0.006	-2335.5	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
176	SLU 45	0.268	1	-7949	80124.1	1	-70061	414123	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
132.7	SLV 32	0.067	1	-5292.5	80124.1	1	-200	414123	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
280	SLU 46	0.282	1	-7916.5	80124.1	1	-74465	414123	-1523	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	475	1-2		Si	82.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	475	1-2		1	82.7	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 46	0.504	1	-13284.5	84130.3	74464.6	434829.3	2278.2	434829.3	0.568	0.568	1.159	0.695	0.695	1.159	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 8, 9, 10**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 540

Nodo iniziale: 146 Nodo finale: 485

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168,3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 32	0.181	1	-14481.6	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
9.3	SLV 13	0.001	39.7	29345.2	19.48	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
14.7	SLU 2	0.094	-2687	28640.9	19.48	Considerata	0.97	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
20	SLU 2	0.027	10311.5	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
8.7	SLV 32	0.005	1	1955.1	414123.1	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
20	SLU 47	0.017	1	6618	414123	-580	414123	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
20	SLU 3	0.309	1	-14329.2	80124.1	1	-53740	414123	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
124	SLU 51	0.076	1	-5886.6	80124.1	1	-1073	414123	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
20	SLU 45	0.329	1	-11300.4	80124.1	1	-72934	414123	5099	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	540	1-2	1	Si	94	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	540	1-2	1	Si	94	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 32	0.59	1	-14481.6	84130.3	72227.3	434829.3	5217.8	434829.3	0.493	0.493	1.228	0.737	0.737	1.228		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 44, 45, 46**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 444 Nodo finale: 453

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
200	SLU 49	0.096	1	-19146.1	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLV 28	0.001	-84.6	63648.2	32.62	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.049	2985	60335.9	30.94	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	rEd,totale	rRd	Verifica
300	SLV 3	0.005	199.2	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
206.7	SLU 46	0.246	1	-14419.6	198728.8	1	-371270	2138668	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 25	0.041	1	-3895	198728.8	1	9295	439095	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
300	SLU 46	0.273	1	-14405.6	198728.8	1	-420841	2138668	-1697	439095	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	Si	25.7
2	Si		300				Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	Si	103.6
2	Si		300				Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
200	SLU 50	0.397	1	-17838.4	-313074	1482	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.356	1848739.2	113481.7	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		26.1	1	48.82
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
110	SLE RA 1	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
103.3	SLE RA 2	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
103.3	SLE RA 3	-0.009	300	10000	250	Totale	Si
110	SLE RA 4	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
103.3	SLE RA 5	-0.007	300	10000	250	Totale	Si
100	SLE RA 2	-0.006	300	10000	350	Variabile	Si
100	SLE RA 3	-0.006	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
100	SLE RA 5	-0.003	300	10000	350	Variabile	Si
96.7	SLE RA 6	-0.004	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
166.7	SLE RA 10	-0.071	300	4214.4	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 12	-0.071	300	4214.4	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 8	-0.062	300	4832.4	250	Totale	Si
180	SLE RA 11	-0.051	300	5835.5	250	Totale	Si
180	SLE RA 13	-0.051	300	5835.5	250	Totale	Si
123.3	SLE RA 2	0.036	300	8247.5	350	Variabile	Si
123.3	SLE RA 3	0.036	300	8247.5	350	Variabile	Si
166.7	SLE RA 10	-0.03	300	9886.2	350	Variabile	Si
166.7	SLE RA 12	-0.03	300	9886.2	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 47, 48, 49**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 453 Nodo finale: 462

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
200	SLU 51	0.137	1	-27147.6	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 7	0.001	79.5	63577.1	32.62	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 50	0.017	-1016.1	60392.6	30.94	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLV 1	0.005	199.4	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
270	SLU 45	0.31	1	-21513.9	198728.8	1	-430936	2138668	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
200	SLU 45	0.322	1	-21524.3	198728.8	1	-455464	2138668	-265	439095	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si		0				
2	Si	300	1-2		1	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	300	1-2		1	103.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
200	SLU 52	0.556	1	-25908.8	-418045	-386	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.366	1848739.2	113481.7	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		26.1	1	48.82

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
133.4	SLE RA 1	0.002	300	10000	250	Totale	Si
123.3	SLE RA 2	0.004	300	10000	250	Totale	Si
123.3	SLE RA 3	0.004	300	10000	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 4	0.002	300	10000	250	Totale	Si
126.7	SLE RA 5	0.003	300	10000	250	Totale	Si
113.3	SLE RA 2	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
113.3	SLE RA 3	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
113.3	SLE RA 5	0.001	300	10000	350	Variabile	Si
106.7	SLE RA 6	0.001	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 10	-0.128	300	2342	250	Totale	Si
150	SLE RA 12	-0.128	300	2342	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.117	300	2564.3	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.117	300	2564.3	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 8	-0.112	300	2682.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 10	-0.054	300	5532.9	350	Variabile	Si
150	SLE RA 12	-0.054	300	5532.9	350	Variabile	Si
150	SLE RA 11	-0.043	300	6957.9	350	Variabile	Si
150	SLE RA 13	-0.043	300	6957.9	350	Variabile	Si
150	SLE RA 8	-0.038	300	7904.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 50, 51, 52

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 462 Nodo finale: 471

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.137	1	-27165.7	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLV 6	0.001	-83.6	63580.4	32.62	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 52	0.017	1006.9	60392.6	30.94	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
300	SLV 5	0.004	-152.3	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
153.4	SLU 46	0.317	1	-19837.3	198728.8	1	-463828	2138668	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 45	0.322	1	-21538.8	198728.8	1	-454563	2138668	320	439095	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		1	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		1	103.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 52	0.556	1	-25935.2	-417156	389	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.356	1848739.2	113481.7	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
170	SLE RA 1	0.002	300	10000	250	Totale	Si
230	SLE RA 2	0.001	300	10000	250	Totale	Si
230	SLE RA 3	0.001	300	10000	250	Totale	Si
170	SLE RA 4	0.002	300	10000	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	0.001	300	10000	250	Totale	Si
96.7	SLE RA 2	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si
96.7	SLE RA 3	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
96.7	SLE RA 5	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
113.3	SLE RA 6	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 10	-0.128	300	2345.4	250	Totale	Si
150	SLE RA 12	-0.128	300	2345.4	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.117	300	2572.8	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.117	300	2572.8	250	Totale	Si
150	SLE RA 8	-0.112	300	2686.3	250	Totale	Si
150	SLE RA 10	-0.054	300	5544	350	Variabile	Si
150	SLE RA 12	-0.054	300	5544	350	Variabile	Si
150	SLE RA 11	-0.043	300	7008.4	350	Variabile	Si
150	SLE RA 13	-0.043	300	7008.4	350	Variabile	Si
150	SLE RA 8	-0.038	300	7920	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 53, 54, 55**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 471 Nodo finale: 480

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.096	1	-19018.6	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
10	SLV 27	0.002	-156.3	63624.4	32.62	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 45	0.049	-2984.3	60392.6	30.94	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
300	SLV 3	0.002	-101.7	42356.9	Considerata				Si

Verifica a presso/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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
56.7	SLU 45	0.257	1	-14179.4	198728.8	1	-397028	2138668	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300	SLV 25	0.037	1	-3823.5	198728.8	1	-7863	439095	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.269	1	-14187.8	198728.8	1	-420342	2138668	682	439095	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	25.7	Si, (<200)
2	Si	300					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	103.6	Si, (<200)
2	Si	300					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Mx,Eq,Ed	My,Eq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.394	1	-17635.6	-311959	-1521	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.366	1848739.2	113481.7	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
146.7	SLE RA 1	0	300	10000	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 2	0.007	300	10000	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 3	0.007	300	10000	250	Totale	Si
146.7	SLE RA 4	0	300	10000	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 5	0.004	300	10000	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 2	0.007	300	10000	350	Variabile	Si
183.4	SLE RA 3	0.007	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
183.4	SLE RA 5	0.004	300	10000	350	Variabile	Si
186.7	SLE RA 6	0.008	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
133.4	SLE RA 10	-0.071	300	4206	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 12	-0.071	300	4206	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 8	-0.062	300	4821.2	250	Totale	Si
120	SLE RA 11	-0.051	300	5902.4	250	Totale	Si
120	SLE RA 13	-0.051	300	5902.4	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 2	0.038	300	7980.3	350	Variabile	Si
173.4	SLE RA 3	0.038	300	7980.3	350	Variabile	Si
133.4	SLE RA 10	-0.03	300	9889.1	350	Variabile	Si
133.4	SLE RA 12	-0.03	300	9889.1	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 56, 57, 58**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 445 Nodo finale: 454

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	0	117.56	16060.15	2189.17	11.69	4.32	1070.68	208.49	1265.13	376.12

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
200	SLU 49	0.082	1	-32563.8	397457.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
200	SLV 4	0.003	-335	127344	65.24	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.045	5244.6	117119.6	60	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLU 45	0.002	502.2	319197.2	Non considerata*	0.093	90.48	1951.99	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 25	0.011	1	14022.8	1271627.4	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
43.3	SLV 26	0.019	1	-47140	4277337	10577	1271627	1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 2	0.04	1	-10098.4	397457.7	1	-18313	1271627	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
300	SLU 52	0,264	1	-29757.1	397457.7	1	-739600	4277337	-20769	1271627	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		Si	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		Si	77.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
200	SLU 52	0,235	1	-29787.4	417330.6	739599.5	4491203.7	20769.4	1335208.8	0.931	0.531	0.77	0.497	0.462	0.828	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		26.1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
113.3	SLE RA 1	-0.001	300	10000	250	Totale	Si
103.3	SLE RA 2	-0.004	300	10000	250	Totale	Si
103.3	SLE RA 3	-0.004	300	10000	250	Totale	Si
113.3	SLE RA 4	-0.001	300	10000	250	Totale	Si
106.7	SLE RA 5	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
100	SLE RA 2	-0.003	300	10000	350	Variabile	Si
100	SLE RA 3	-0.003	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
100	SLE RA 5	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si
96.7	SLE RA 6	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
166.7	SLE RA 10	-0.073	300	4101.9	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 12	-0.073	300	4101.9	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 8	-0.06	300	4974.5	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 11	-0.048	300	6230.5	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 13	-0.048	300	6230.5	250	Totale	Si
126.7	SLE RA 2	0.046	300	6562	350	Variabile	Si
126.7	SLE RA 3	0.046	300	6562	350	Variabile	Si
166.7	SLE RA 10	-0.043	300	7015.6	350	Variabile	Si
166.7	SLE RA 12	-0.043	300	7015.6	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 59, 60, 61**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 454 Nodo finale: 463

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	0	117.56	16060.15	2189.17	11.69	4.32	1070.68	208.49	1265.13	376.12

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
200	SLU 51	0.112	1	-44657.4	397457.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
200	SLU 51	0.003	324	127344	65.24	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.013	1579.6	117119.6	60	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τ Ed,totale	τ Rd	Verifica
0	SLV 29	0.002	-528.4	319197.2	Non considerata*	0.014	13.25	1951.99	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
223.4	SLU 50	0.32	1	-41466.1	397457.7	1	-827354	4277337	-27767	1271627	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ x/m	λ Ver
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	77.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
200	SLU 50	0.342	1	-41473.2	417330.6	837244.4	4491203.7	28287.7	1335208.8	0.931	0.531	1.012	0.717	0.607	1.196	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
140	SLE RA 1	0.002	300	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 2	0.002	300	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 3	0.002	300	10000	250	Totale	Si
140	SLE RA 4	0.002	300	10000	250	Totale	Si
126.7	SLE RA 5	0.002	300	10000	250	Totale	Si
83.3	SLE RA 2	0.001	300	10000	350	Variabile	Si
83.3	SLE RA 3	0.001	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
83.3	SLE RA 5	0	300	10000	350	Variabile	Si
206.7	SLE RA 6	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 10	-0.13	300	2304.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 12	-0.13	300	2304.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.118	300	2537.5	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.118	300	2537.5	250	Totale	Si
150	SLE RA 8	-0.107	300	2793.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 10	-0.076	300	3949.1	350	Variabile	Si
150	SLE RA 12	-0.076	300	3949.1	350	Variabile	Si
150	SLE RA 11	-0.064	300	4686.2	350	Variabile	Si
150	SLE RA 13	-0.064	300	4686.2	350	Variabile	Si
150	SLE RA 8	-0.053	300	5641.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 62, 63, 64**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 463 Nodo finale: 472

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
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	0	117.56	16060.15	2189.17	11.69	4.32	1070.68	208.49	1265.13	376.12

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.112	1	-44690	397457.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.003	325.6	127344	65.24	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 50	0.014	-1684.2	117119.6	60	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
300	SLV 3	0.002	-562.9	319197.2	Non considerata*	0.014	14.07	1951.99	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
73.3	SLU 52	0.319	1	-41439.4	397457.7	1	-825637	4277337	28046	1271627	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	77.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ _x	χ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _{i,LT}	Verifica
0	SLU 50	0.342	1	-41461.6	417330.6	835086	4491203.7	28295.1	1335208.8	0.931	0.531	1.012	0.714	0.607	1.19		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		26.1	1	48.82

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
140	SLE RA 1	0.001	300	10000	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0	300	10000	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0	300	10000	250	Totale	Si
140	SLE RA 4	0.001	300	10000	250	Totale	Si
176.7	SLE RA 5	0.001	300	10000	250	Totale	Si
103.3	SLE RA 2	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
103.3	SLE RA 3	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
103.3	SLE RA 5	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
116.7	SLE RA 6	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 10	-0.13	300	2314.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 12	-0.13	300	2314.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.118	300	2550	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.118	300	2550	250	Totale	Si
150	SLE RA 8	-0.107	300	2805.6	250	Totale	Si
150	SLE RA 10	-0.076	300	3967.7	350	Variabile	Si
150	SLE RA 12	-0.076	300	3967.7	350	Variabile	Si
150	SLE RA 11	-0.064	300	4713.5	350	Variabile	Si
150	SLE RA 13	-0.064	300	4713.5	350	Variabile	Si
150	SLE RA 8	-0.053	300	5668.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 65, 66, 67

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 472 Nodo finale: 481

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN300; 1; 4 Bulloni; S275; 100; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1.6	0	117.56	16060.15	2189.17	11.69	4.32	1070.68	208.49	1265.13	376.12

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 300 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.081	1	-32252.1	397457.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 25	0.003	-387.1	127344	65.24	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 45	0.045	-5276.1	117119.6	60	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
300	SLU 41	0.001	-169.5	319197.2	Non considerata*	0.067	65.35	1951.99	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300	SLU 51	0.035	1	-10842.2	397457.7	1	-9452	1271627	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.261	1	-29286	397457.7	1	-735759	4277337	19831	1271627	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	25.7	Si, (<200)
2	Si		300				

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	77.6	Si, (<200)
2	Si		300				

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ _x	χ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _{i,LT}	Verifica
0	SLU 50	0.231	1	-29286	417330.6	735759.5	4491203.7	19830.7	1335208.8	0.931	0.531	0.761	0.527	0.456	0.878		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		26.1	1	48.82

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
176.7	SLE RA 1	0.002	300	10000	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 2	0.004	300	10000	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 3	0.004	300	10000	250	Totale	Si
176.7	SLE RA 4	0.002	300	10000	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 5	0.003	300	10000	250	Totale	Si
170	SLE RA 2	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
170	SLE RA 3	0.002	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
170	SLE RA 5	0.001	300	10000	350	Variabile	Si
180	SLE RA 6	0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
133.4	SLE RA 10	-0.071	300	4211	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 12	-0.071	300	4211	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 8	-0.059	300	5105.8	250	Totale	Si
116.7	SLE RA 11	-0.046	300	6482.7	250	Totale	Si
116.7	SLE RA 13	-0.046	300	6482.7	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 2	0.046	300	6553.8	350	Variabile	Si
173.4	SLE RA 3	0.046	300	6553.8	350	Variabile	Si
133.4	SLE RA 10	-0.042	300	7208.4	350	Variabile	Si
133.4	SLE RA 12	-0.042	300	7208.4	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 68, 69, 70**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 446 Nodo finale: 455

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
200	SLU 50	0.072	1	-14385.3	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.042	2558.9	60392.6	30.94	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
103.3	SLV 31	0.004	-174.4	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 13	0.002	1	671.3	439094.8	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
300	SLV 7	0.029	1	-52059	2138668	-1928	439095	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
220	SLU 50	0.206	1	-14382.7	198728.8	1	-286677	2138668	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 25	0.035	1	-6245.1	198728.8	1	1730	439095	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
300	SLU 46	0.227	1	-11248.1	198728.8	1	-361900	2138668	550	439095	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0	1-2		1	25.7	Si, (<200)
2	Si	300					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2		1	103.6	Si, (<200)
2	Si	300					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
200	SLU 52	0.327	1	-14385.3	-274474	100	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.356	1848739.2	113481.7	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
96.7	SLE RA 1	-0.001	300	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
186.7	SLE RA 2	-0.002	300	10000	250	Totale	Si
186.7	SLE RA 3	-0.002	300	10000	250	Totale	Si
96.7	SLE RA 4	-0.001	300	10000	250	Totale	Si
153.4	SLE RA 5	-0.001	300	10000	250	Totale	Si
230	SLE RA 2	-0.001	300	10000	350	Variable	Si
230	SLE RA 3	-0.001	300	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variable	Si
230	SLE RA 5	-0.001	300	10000	350	Variable	Si
73.3	SLE RA 6	0.001	300	10000	350	Variable	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
166.7	SLE RA 10	-0.056	300	5351.4	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 12	-0.056	300	5351.4	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 8	-0.043	300	6988.9	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 11	-0.038	300	7990	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 13	-0.038	300	7990	250	Totale	Si
166.7	SLE RA 10	-0.044	300	6852.2	350	Variable	Si
166.7	SLE RA 12	-0.044	300	6852.2	350	Variable	Si
123.3	SLE RA 2	0.035	300	8655.2	350	Variable	Si
123.3	SLE RA 3	0.035	300	8655.2	350	Variable	Si
166.7	SLE RA 8	-0.031	300	9788.9	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 71, 72, 73**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 455 Nodo finale: 464

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
200	SLU 49	0.098	1	-19405.1	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazioni taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 52	0.013	-799.9	60392.6	30.94	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
20	SLV 29	0.003	-147	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
133.4	SLU 50	0.256	1	-17860.8	198728.8	1	-354764	2138668	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
200	SLU 52	0.26	1	-19326.6	198728.8	1	-347763	2138668	-126	439095	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezza ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		1	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2		1	103.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
200	SLU 52	0.434	1	-19326.6	-356346	-104	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.356	1848739.2	113481.7	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
126.7	SLE RA 1	0.002	300	10000	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 2	0.001	300	10000	250	Totale	Si
183.4	SLE RA 3	0.001	300	10000	250	Totale	Si
126.7	SLE RA 4	0.002	300	10000	250	Totale	Si
146.7	SLE RA 5	0.001	300	10000	250	Totale	Si
110	SLE RA 2	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
110	SLE RA 3	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
110	SLE RA 5	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
110	SLE RA 6	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 10	-0.1	300	2986	250	Totale	Si
150	SLE RA 12	-0.1	300	2986	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.091	300	3309.7	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.091	300	3309.7	250	Totale	Si
150	SLE RA 8	-0.077	300	3899.3	250	Totale	Si
150	SLE RA 10	-0.078	300	3824.7	350	Variabile	Si
150	SLE RA 12	-0.078	300	3824.7	350	Variabile	Si
150	SLE RA 11	-0.069	300	4372.5	350	Variabile	Si
150	SLE RA 13	-0.069	300	4372.5	350	Variabile	Si
150	SLE RA 8	-0.055	300	5463.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 74, 75, 76**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 464 Nodo finale: 473

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
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.098	1	-19399.4	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLV 28	0.001	34.7	63555.1	32.62	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.013	793.9	60392.6	30.94	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
203.4	SLV 7	0.005	-219.6	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
153.4	SLU 50	0.256	1	-17832.4	198728.8	1	-355440	2138668	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.26	1	-19346	198728.8	1	-347151	2138668	-198	439095	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	25.7	Si, (<200)
2	Si	300					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	103.6	Si, (<200)
2	Si	300					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.435	1	-19359.2	-355724	-333	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.356	1848739.2	113481.7	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
146.7	SLE RA 1	0.002	300	10000	250	Totale	Si
86.7	SLE RA 2	0.001	300	10000	250	Totale	Si
86.7	SLE RA 3	0.001	300	10000	250	Totale	Si
146.7	SLE RA 4	0.002	300	10000	250	Totale	Si
116.7	SLE RA 5	0.001	300	10000	250	Totale	Si
180	SLE RA 2	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si
180	SLE RA 3	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
180	SLE RA 5	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
180	SLE RA 6	-0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
150	SLE RA 10	-0.1	300	2989.7	250	Totale	Si
150	SLE RA 12	-0.1	300	2989.7	250	Totale	Si
150	SLE RA 11	-0.09	300	3318.8	250	Totale	Si
150	SLE RA 13	-0.09	300	3318.8	250	Totale	Si
150	SLE RA 8	-0.077	300	3905	250	Totale	Si
150	SLE RA 10	-0.078	300	3826.7	350	Variabile	Si
150	SLE RA 12	-0.078	300	3826.7	350	Variabile	Si
150	SLE RA 11	-0.068	300	4383	350	Variabile	Si
150	SLE RA 13	-0.068	300	4383	350	Variabile	Si
150	SLE RA 8	-0.055	300	5466.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 77, 78, 79**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300

Nodo iniziale: 473 Nodo finale: 482

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
UPN300	0	58.78	8030.08	492.91	11.69	2.9	535.34	67.52	632.56	129.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.072	1	-14348.3	198728.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 1	0.001	64.9	63554.5	32.62	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300	SLU 45	0.042	-2552.5	60372.3	30.94	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	τ Ed,totale	τ Rd	Verifica
296.7	SLV 28	0.005	216.3	42356.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.226	1	-11222.4	198728.8	1	-361667	2138668	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300	SLU 50	0.028	1	-5285	198728.8	1	573	439095	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.223	1	-14348.3	198728.8	1	-320943	2138668	-296	439095	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	25.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	300	1-2	1	Si	103.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.327	1	-14348.3	-273868	430	58.78	632.6	129.9	0.366	0.336	1.356	1848739.2	113481.7	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	26.1	1	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
206.7	SLE RA 1	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 2	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
173.4	SLE RA 3	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
206.7	SLE RA 4	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
190	SLE RA 5	-0.003	300	10000	250	Totale	Si
70	SLE RA 2	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 3	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 5	-0.001	300	10000	350	Variabile	Si
223.4	SLE RA 6	0.002	300	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
133.4	SLE RA 10	-0.056	300	5334.7	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 12	-0.056	300	5334.7	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 8	-0.043	300	6973	250	Totale	Si
116.7	SLE RA 11	-0.037	300	8064.5	250	Totale	Si
116.7	SLE RA 13	-0.037	300	8064.5	250	Totale	Si
133.4	SLE RA 10	-0.044	300	6811.6	350	Variabile	Si
133.4	SLE RA 12	-0.044	300	6811.6	350	Variabile	Si
176.7	SLE RA 2	0.036	300	8441.3	350	Variabile	Si
176.7	SLE RA 3	0.036	300	8441.3	350	Variabile	Si
133.4	SLE RA 8	-0.031	300	9730.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 84, 85, 86**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 490.1

Nodo iniziale: 483 Nodo finale: 493

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN240	0	42.32	3599.82	247.32	9.22	2.42	299.99	39.48	357.77	75.93

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
190	SLV 16	0.008		839.6		110831.9	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
310.1	SLU 2	0.003	-107.2	33823	22.49	Considerata	0.99	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
490.1	SLU 50	0.153	-5351.4	34957.8	23.14	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	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
12.7	SLU 16	0.022	451.6	20679.6	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
218	SLU 37	0.65	1	-608738.5	937020.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.043	1	8561.9	198862.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρ_x	ρ_y	Verifica
306.1	SLU 37	0.706	1	-640928	937021	-4334	198863	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
226	SLU 49	0.829	1	255.5	110831.9	1	-774819	937021	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 50	0.04	1	81.5	110831.9	1	7773	198863	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
310.1	SLU 50	0.873	1	158.3	110831.9	1	-799096	937021	-3679	198863	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	53.1	Si, (<200)
2	Si	490.1					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	202.7	No, (>200)
2	Si	490.1					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Mx,Eq,Ed	My,Eq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
101.3	SLU 45	0.625	1	0	-555113	6421	42.32	357.8	75.9	0.15	0.612	2.335	310618.2	21340.5	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		20.8	0.9	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
406.1	SLE RA 1	0.012	490.1	10000	250	Totale	Si
270	SLE RA 2	0.039	490.1	10000	250	Totale	Si
270	SLE RA 3	0.039	490.1	10000	250	Totale	Si
406.1	SLE RA 4	0.012	490.1	10000	250	Totale	Si
270	SLE RA 5	0.024	490.1	10000	250	Totale	Si
266	SLE RA 2	0.037	490.1	10000	350	Variabile	Si
266	SLE RA 3	0.037	490.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	490.1	10000	350	Variabile	Si
266	SLE RA 5	0.022	490.1	10000	350	Variabile	Si
266	SLE RA 6	0.038	490.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
250	SLE RA 10	-1.748	490.1	280.4	250	Totale	Si
250	SLE RA 12	-1.748	490.1	280.4	250	Totale	Si
250	SLE RA 11	-1.525	490.1	321.4	250	Totale	Si
250	SLE RA 13	-1.525	490.1	321.4	250	Totale	Si
250	SLE RA 8	-1.478	490.1	331.7	250	Totale	Si
250	SLE RA 10	-0.901	490.1	543.9	350	Variabile	Si
250	SLE RA 12	-0.901	490.1	543.9	350	Variabile	Si
254	SLE RA 11	-0.678	490.1	722.6	350	Variabile	Si
254	SLE RA 13	-0.678	490.1	722.6	350	Variabile	Si
250	SLE RA 8	-0.631	490.1	777	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 11**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 185

Nodo iniziale: 284 Nodo finale: 398

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 50	0.141	1	-11268	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
185	SLV 26	0.011	4164.6	375397.1	Considerata				Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	185	1-2	1	Si	32.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	185	1-2	1	Si	32.2	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.154	1	No	-11268	73112.7	0.912	185	185	0.371	0.371	610851.2	610851.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 12**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 185

Nodo iniziale: 285 Nodo finale: 399

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 52	0.107	1	-8573.2	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
185	SLV 7	0.01	3931.1	375397.1	Considerata				Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	185	1-2	1	Si	32.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	185	1-2	1	Si	32.2	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 52	0.117	1	No	-8573.2	73112.7	0.912	185	185	0.371	0.371	610851.2	610851.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 13**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 130

Nodo iniziale: 381 Nodo finale: 493

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.102	1	-8167.9	80124.1		1	0	0	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
4.3	SLV 7	0.019	7302	375397.1	Considerata				Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	130	1-2	1	Si	22.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	130	1-2	1	Si	22.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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	SLU 52	0.105	1	No	-8167.9	77648.2	0.969	130	130	0.261	0.261	1237064	1237064	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 14**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 130

Nodo iniziale: 382 Nodo finale: 495

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.036	1	-2860.9	80124.1		1	0	0	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
99.7	SLU 49	0.006	-2370.1	375397.1	Considerata				Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	22.6	Si, (<200)
2	Si	130					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	22.6	Si, (<200)
2	Si	130					

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.037	1	No	-2860.9	77648.2	0.969	130	130	0.261	0.261	1237064	1237064	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 21**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Nodo iniziale: 171 Nodo finale: 322

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,8x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
316.2	SLU 29	0.11		3787.9		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 33	0.001	12.1	12672.8	8.39	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	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
0	SLV 5	0.002	-135.6	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
316.2	SLV 9	0.001	1	-52.2	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
242.4	SLV 10	0.006	1	-527	92289	-37	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
200.3	SLU 28	0.119	1	3775	34516.4	1	-889	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.114	1	3755.5	34516.4	1	493	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
126.5	SLU 29	0.121	1	3766.9	34516.4	1	-919	92289	182	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ ,LT	Verifica
0	SLV 28	0.054	1	-665.9	36242.2	736.1	96903.7	294.1	96903.7	0.422	0.422	0.985	0.249	0.591	0.415		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
168.7	SLE RA 1	0.002	316.2	10000	250	Totale	Si
94.9	SLE RA 2	-0.004	316.2	10000	250	Totale	Si
94.9	SLE RA 3	-0.004	316.2	10000	250	Totale	Si
168.7	SLE RA 4	0.002	316.2	10000	250	Totale	Si
84.3	SLE RA 5	-0.002	316.2	10000	250	Totale	Si
105.4	SLE RA 2	-0.005	316.2	10000	350	Variabile	Si
105.4	SLE RA 3	-0.005	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
105.4	SLE RA 5	-0.003	316.2	10000	350	Variabile	Si
94.9	SLE RA 6	-0.004	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 5	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 5	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 22**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Nodo iniziale: 172 Nodo finale: 317

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 45	0.142	1	-4915	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 52	0.001	12.1	12663.1	8.39	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
21.1	SLU 50	0.002	155	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
116	SLU 45	0.152	1	-4902.1	34516.4	1	-889	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
316.2	SLU 46	0.15	1	-4880	34516.4	1	-756	92289	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
200.3	SLU 45	0.155	1	-4892.8	34516.4	1	-889	92289	-323	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 45	0.353	1	-4915	36242.2	956.9	96903.7	755.5	96903.7	0.422	0.422	1.207	0.305	0.724	0.508	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
200.3	SLE RA 1	0.003	316.2	10000	250	Totale	Si
221.4	SLE RA 2	0.003	316.2	10000	250	Totale	Si
221.4	SLE RA 3	0.003	316.2	10000	250	Totale	Si
200.3	SLE RA 4	0.003	316.2	10000	250	Totale	Si
221.4	SLE RA 5	0.003	316.2	10000	250	Totale	Si
73.8	SLE RA 2	-0.001	316.2	10000	350	Variabile	Si
73.8	SLE RA 3	-0.001	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
73.8	SLE RA 5	-0.001	316.2	10000	350	Variabile	Si
221.4	SLE RA 6	0.005	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 5	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 9	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 23**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 308.4

Nodo iniziale: 67 Nodo finale: 318

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
308.4	SLU 19	0.005		164.3		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
308.4	SLU 51	0.001	-8.7	12650.9	8.39	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	rEd,totale	rRd	Verifica
102.8	SLU 51	0.003	234.9	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
113.1	SLV 9	0.005	1	-478.7	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
308.4	SLU 51	0.018	1	-1656.8	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
298.1	SLU 51	0.018	1	-86	92289	-1573	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
113.1	SLV 8	0.008	1	-112.9	34516.4	1	-479	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
308.4	SLU 52	0.022	1	92.7	34516.4	1	-1741	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
257	SLU 45	0.022	1	152.2	34516.4	1	-372	92289	-1274	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	308.4	1-2		1	103.8	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	308.4	1-2		1	103.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLV 7	0.016	1	-123.5	36242.2	515.4	96903.7	853.5	96903.7	0.436	0.436	0.956	0.242	0.574	0.403	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
205.6	SLE RA 1	0.008	308.4	10000	250	Totale	Si
174.8	SLE RA 2	0.019	308.4	10000	250	Totale	Si
174.8	SLE RA 3	0.019	308.4	10000	250	Totale	Si
205.6	SLE RA 4	0.008	308.4	10000	250	Totale	Si
185	SLE RA 5	0.014	308.4	10000	250	Totale	Si
143.9	SLE RA 2	0.012	308.4	10000	350	Variabile	Si
143.9	SLE RA 3	0.012	308.4	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	308.4	10000	350	Variabile	Si
143.9	SLE RA 5	0.007	308.4	10000	350	Variabile	Si
164.5	SLE RA 6	0.016	308.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
154.2	SLE RA 2	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 3	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 6	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 7	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 5	0.22	308.4	1403.4	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 2	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 3	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 6	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 7	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 5	0.241	308.4	1281.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 24**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Nodo iniziale: 171 Nodo finale: 318

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 27	0.005	1	-162.5	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.001	12.1	12608.4	8.39	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLU 46	0.006	515	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
231.9	SLU 48	0.008	1	-748.5	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 31	0.007	1	683.6	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρ_x	ρ_y	Verifica
137	SLU 35	0.013	1	-940	92289	249	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
221.4	SLU 36	0.011	1	-66.3	34516.4	1	-804	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 2	0.016	1	67.1	34516.4	1	1255	92289	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
94.9	SLU 28	0.019	1	64.9	34516.4	1	-804	92289	772	92289	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	316.2	1-2		1	106.4	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	316.2	1-2		1	106.4	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLV 27	0.02	1	-162.5	36242.2	736.1	96903.7	223	96903.7	0.422	0.422	0.958	0.307	0.575	0.511		Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
137	SLE RA 1	0.005	316.2	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 2	-0.015	316.2	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 3	-0.015	316.2	10000	250	Totale	Si
137	SLE RA 4	0.005	316.2	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 5	-0.007	316.2	10000	250	Totale	Si
126.5	SLE RA 2	-0.019	316.2	10000	350	Variabile	Si
126.5	SLE RA 3	-0.019	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
126.5	SLE RA 5	-0.012	316.2	10000	350	Variabile	Si
126.5	SLE RA 6	-0.018	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 5	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 5	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 25**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Sismicad 12.12 - Licenza assegnata a PALMOS ING. GIORGIO - VIA TRENTO, 7/13 - GENOVA

Nodo iniziale: 173 Nodo finale: 321
Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.036	1	-1258.7	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.001	12.1	12637	8.39	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	rEd,totale	rRd	Verifica
305.7	SLU 45	0.004	326.5	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
316.2	SLV 13	0.004	1	-361.5	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
305.7	SLV 13	0.005	1	-95	92289	-350	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
200.3	SLU 46	0.045	1	-1236.6	34516.4	1	-889	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 41	0.052	1	-1230.8	34516.4	1	1510	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
63.2	SLU 42	0.054	1	-1223.8	34516.4	1	-612	92289	1080	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 45	0.101	1	-1258.7	36242.2	956.9	96903.7	1367.9	96903.7	0.422	0.422	1.016	0.257	0.609	0.428	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
168.7	SLE RA 1	0.007	316.2	10000	250	Totale	Si
105.4	SLE RA 2	-0.017	316.2	10000	250	Totale	Si
105.4	SLE RA 3	-0.017	316.2	10000	250	Totale	Si
168.7	SLE RA 4	0.007	316.2	10000	250	Totale	Si
94.9	SLE RA 5	-0.008	316.2	10000	250	Totale	Si
126.5	SLE RA 2	-0.023	316.2	10000	350	Variabile	Si
126.5	SLE RA 3	-0.023	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
126.5	SLE RA 5	-0.014	316.2	10000	350	Variabile	Si
116	SLE RA 6	-0.018	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 5	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 5	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 26

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 308.4

Nodo iniziale: 144 Nodo finale: 321

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
308.4	SLU 19	0.038		1320.9		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
308.4	SLU 51	0.001	-8.7	12639	8.39	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
308.4	SLU 49	0.004	313.4	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
308.4	SLV 5	0.005	1	-457.7	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
277.5	SLV 5	0.006	1	-186	92289	-386	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
51.4	SLU 50	0.031	1	923.7	34516.4	1	-372	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
308.4	SLU 46	0.045	1	1317.5	34516.4	1	-675	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
185	SLU 45	0.05	1	1302.4	34516.4	1	-643	92289	-523	92289	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit 

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	103.8	Si, (<200)
2	Si	308.4					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	103.8	Si, (<200)
2	Si	308.4					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLV 15	0.01	1	-56.8	36242.2	515.4	96903.7	336.2	96903.7	0.436	0.436	0.953	0.241	0.572	0.401		Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
226.1	SLE RA 1	0.002	308.4	10000	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 2	0.016	308.4	10000	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 3	0.016	308.4	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
226.1	SLE RA 4	0.002	308.4	10000	250	Totale	Si
164.5	SLE RA 5	0.01	308.4	10000	250	Totale	Si
133.6	SLE RA 2	0.015	308.4	10000	350	Variabile	Si
133.6	SLE RA 3	0.015	308.4	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	308.4	10000	350	Variabile	Si
133.6	SLE RA 5	0.009	308.4	10000	350	Variabile	Si
143.9	SLE RA 6	0.015	308.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
154.2	SLE RA 2	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 3	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 6	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 7	0.38	308.4	811.1	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 5	0.22	308.4	1403.4	250	Totale	Si
154.2	SLE RA 2	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 3	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 6	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 7	0.401	308.4	768.7	350	Variabile	Si
154.2	SLE RA 5	0.241	308.4	1281.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 29**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 319 Nodo finale: 322

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
168	SLU 45	0.013	1	-456.6	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 41	0.001	-12.1	12670.7	8.39	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	SLV 17	0.002	180.4	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 29	0.015	1	-328.8	34516.4	1	-484	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
180	SLU 46	0.022	1	-456.6	34516.4	1	-833	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
120	SLU 46	0.025	1	-456.6	34516.4	1	-484	92289	-591	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2		1	60.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	180	1-2		1	60.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyx	kyy	χx,LT	Verifica
144	SLU 45	0.028	1	-456.6	36242.2	544.7	96903.7	832.7	96903.7	0.726	0.726	0.959	0.395	0.575	0.658		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
84	SLE RA 1	0.002	180	10000	250	Totale	Si
114	SLE RA 2	0.004	180	10000	250	Totale	Si
114	SLE RA 3	0.004	180	10000	250	Totale	Si
84	SLE RA 4	0.002	180	10000	250	Totale	Si
108	SLE RA 5	0.003	180	10000	250	Totale	Si
126	SLE RA 2	0.002	180	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 3	0.002	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 5	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
108	SLE RA 6	0.003	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 6	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 11	0.076	180	2364	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 2	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 11	0.082	180	2195.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 32**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 320 Nodo finale: 317

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
126	SLU 46	0.019		652		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
96	SLU 49	0.003	-37.3	12686.6	8.39	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 42	0.001	-12.1	12667.1	8.39	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	tEd,totale	tRd	Verifica
162	SLU 42	0.002	128.7	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
90	SLV 9	0.005	1	-419	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
180	SLV 28	0.027	1	-2523.1	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
174	SLV 28	0.026	1	-54	92289	-2373	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
84	SLU 28	0.024	1	626.6	34516.4	1	-542	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
180	SLU 45	0.053	1	652	34516.4	1	-3143	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
174	SLU 45	0.052	1	652	34516.4	1	-70	92289	-2952	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	60.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	60.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	$\chi_{i,LT}$	Verifica
180	SLV 28	0.014	1	0	36242.2	419	96903.7	2523.1	96903.7	0.726	0.726	0.95	0.24	0.57	0.4	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
42	SLE RA 1	-0.003	180	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 2	0.003	180	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 3	0.003	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 4	-0.003	180	10000	250	Totale	Si
36	SLE RA 5	-0.003	180	10000	250	Totale	Si
84	SLE RA 2	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
84	SLE RA 3	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
84	SLE RA 5	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
120	SLE RA 6	0.004	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 2	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 5	0.076	180	2364	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 6	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 5	0.082	180	2195.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 33**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 233.2

Nodo iniziale: 317 Nodo finale: 439

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.247	1	-8515.7	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.012	144.1	12378.8	8.39	Considerata	0.98	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
163.3	SLU 51	0.024	2027.8	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
233.2	SLU 51	0.485	1	-8488.8	34516.4	1	22017	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
225.5	SLU 49	0.473	1	-8489.7	34516.4	1	-61	92289	20897	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	233.2	1-2	1	Si	78.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	233.2	1-2	1	Si	78.5	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	$\chi_{i,LT}$	Verifica
0	SLU 49	0.54	1	-8515.7	36242.2	470.5	96903.7	22017.2	96903.7	0.597	0.597	1.226	0.31	0.736	0.516	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
155.5	SLE RA 10	-0.119	233.2	1964.4	250	Totale	Si
155.5	SLE RA 12	-0.119	233.2	1964.4	250	Totale	Si
155.5	SLE RA 11	-0.116	233.2	2019	250	Totale	Si
155.5	SLE RA 13	-0.116	233.2	2019	250	Totale	Si
155.5	SLE RA 8	-0.099	233.2	2350.7	250	Totale	Si
155.5	SLE RA 10	-0.065	233.2	3586	350	Variable	Si
155.5	SLE RA 12	-0.065	233.2	3586	350	Variable	Si
155.5	SLE RA 11	-0.062	233.2	3772.4	350	Variable	Si
155.5	SLE RA 13	-0.062	233.2	3772.4	350	Variable	Si
155.5	SLE RA 8	-0.046	233.2	5122.9	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
116.6	SLE RA 2	0.221	233.2	1055.3	250	Totale	Si
116.6	SLE RA 3	0.221	233.2	1055.3	250	Totale	Si
116.6	SLE RA 6	0.221	233.2	1055.3	250	Totale	Si
116.6	SLE RA 7	0.221	233.2	1055.3	250	Totale	Si
116.6	SLE RA 5	0.129	233.2	1804.8	250	Totale	Si
116.6	SLE RA 2	0.229	233.2	1016.4	350	Variable	Si
116.6	SLE RA 3	0.229	233.2	1016.4	350	Variable	Si
116.6	SLE RA 6	0.229	233.2	1016.4	350	Variable	Si
116.6	SLE RA 7	0.229	233.2	1016.4	350	Variable	Si
116.6	SLE RA 5	0.138	233.2	1694	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 34**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 269.1

Nodo iniziale: 319 Nodo finale: 439

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.19	1	-6559.8	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.007	-80.5	12338	8.39	Considerata	0.97	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.001	12.1	12330	8.39	Considerata	0.97	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
80.7	SLU 50	0.028	-2349.8	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
89.7	SLU 36	0.167	1	-5501.6	34516.4	1	-724	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
269.1	SLU 51	0.345	1	-6532.9	34516.4	1	-14401	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
260.1	SLU 51	0.339	1	-6533.8	34516.4	1	-105	92289	-13680	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	269.1	1-2		1	90.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	269.1	1-2		1	90.5	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ _x	χ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _{LT}	Verifica
0	SLU 51	0.456	1	-6559.8	36242.2	814.2	96903.7	14401.5	96903.7	0.515	0.515	1.23	0.311	0.738	0.518		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
179.4	SLE RA 11	0.107	269.1	2521.3	250	Totale	Si
179.4	SLE RA 13	0.107	269.1	2521.3	250	Totale	Si
179.4	SLE RA 10	0.107	269.1	2522.1	250	Totale	Si
179.4	SLE RA 12	0.107	269.1	2522.1	250	Totale	Si
170.4	SLE RA 6	0.087	269.1	3083.2	250	Totale	Si
170.4	SLE RA 11	0.065	269.1	4127.7	350	Variable	Si
170.4	SLE RA 13	0.065	269.1	4127.7	350	Variable	Si
179.4	SLE RA 10	0.065	269.1	4131.6	350	Variable	Si
179.4	SLE RA 12	0.065	269.1	4131.6	350	Variable	Si
170.4	SLE RA 6	0.046	269.1	5836.7	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
134.5	SLE RA 6	0.286	269.1	940.9	250	Totale	Si
134.5	SLE RA 7	0.286	269.1	940.9	250	Totale	Si
134.5	SLE RA 2	0.286	269.1	940.9	250	Totale	Si
134.5	SLE RA 3	0.286	269.1	940.9	250	Totale	Si
134.5	SLE RA 11	0.164	269.1	1642.5	250	Totale	Si
134.5	SLE RA 6	0.305	269.1	881.1	350	Variable	Si
134.5	SLE RA 7	0.305	269.1	881.1	350	Variable	Si
134.5	SLE RA 2	0.305	269.1	881.1	350	Variable	Si
134.5	SLE RA 3	0.305	269.1	881.1	350	Variable	Si
134.5	SLE RA 11	0.183	269.1	1468.4	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 35**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Nodo iniziale: 322 Nodo finale: 482

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 3	0.083	1	-2857.5	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
316.2	SLV 8	0.001	-16.7	12520.6	8.39	Considerata	0.99	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
316.2	SLU 32	0.001	-12.1	12662.8	8.39	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	rEd,totale	rRd	Verifica
316.2	SLV 8	0.013	1093.9	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
137	SLU 33	0.082	1	-2468.5	34516.4	1	-940	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 16	0.085	1	-2840	34516.4	1	243	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
147.6	SLU 42	0.094	1	-2820.6	34516.4	1	-953	92289	171	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si		316.2				

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si		316.2				

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 29	0.208	1	-2854.4	36242.2	956.9	96903.7	117.1	96903.7	0.422	0.422	1.099	0.561	0.659	0.935	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
126.5	SLE RA 1	-0.005	316.2	10000	250	Totale	Si
147.6	SLE RA 2	-0.006	316.2	10000	250	Totale	Si
147.6	SLE RA 3	-0.006	316.2	10000	250	Totale	Si
126.5	SLE RA 4	-0.005	316.2	10000	250	Totale	Si
137	SLE RA 5	-0.005	316.2	10000	250	Totale	Si
231.9	SLE RA 2	-0.001	316.2	10000	350	Variabile	Si
231.9	SLE RA 3	-0.001	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
231.9	SLE RA 5	-0.001	316.2	10000	350	Variabile	Si
94.9	SLE RA 6	0.002	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 11	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 11	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 36**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Nodo iniziale: 322 Nodo finale: 484

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.112	1	-3867.1	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazioni taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
295.1	SLU 46	0.001	10.5	12649.2	8.39	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazioni taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 33	0.001	12.1	12636.8	8.39	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	rEd,totale	rRd	Verifica
295.1	SLV 5	0.004	355.6	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
158.1	SLU 49	0.122	1	-3849.7	34516.4	1	-957	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.119	1	-3867.1	34516.4	1	-636	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
210.8	SLU 51	0.123	1	-3843.8	34516.4	1	-851	92289	242	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 49	0.28	1	-3867.1	36242.2	956.9	96903.7	680.6	96903.7	0.422	0.422	1.152	0.291	0.691	0.485	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
84.3	SLE RA 1	0.001	316.2	10000	250	Totale	Si
105.4	SLE RA 2	0.02	316.2	10000	250	Totale	Si
105.4	SLE RA 3	0.02	316.2	10000	250	Totale	Si
84.3	SLE RA 4	0.001	316.2	10000	250	Totale	Si
105.4	SLE RA 5	0.012	316.2	10000	250	Totale	Si
116	SLE RA 2	0.018	316.2	10000	350	Variabile	Si
116	SLE RA 3	0.018	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
116	SLE RA 5	0.011	316.2	10000	350	Variabile	Si
105.4	SLE RA 6	0.018	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 5	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 5	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 37**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 316.2

Nodo iniziale: 317 Nodo finale: 483

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
316.2	SLU 33	0.057		1971.7		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 41	0.001	12.1	12617.7	8.39	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
316.2	SLU 42	0.005	453.6	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
253	SLV 25	0.005	1	-471.1	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 8	0.005	1	491.6	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
200.3	SLU 51	0.013	1	-889	92289	300	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
221.4	SLV 23	0.01	1	123.4	34516.4	1	-618	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 33	0.063	1	1936.8	34516.4	1	618	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
158.1	SLU 32	0.073	1	1954.2	34516.4	1	-957	92289	569	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	106.4	Si, (<200)
2	Si	316.2					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLV 9	0.022	1	-174.5	36242.2	736.1	96903.7	489.6	96903.7	0.422	0.422	0.959	0.365	0.575	0.608	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
137	SLE RA 1	-0.007	316.2	10000	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	-0.017	316.2	10000	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	-0.017	316.2	10000	250	Totale	Si
137	SLE RA 4	-0.007	316.2	10000	250	Totale	Si
147.6	SLE RA 5	-0.013	316.2	10000	250	Totale	Si
179.2	SLE RA 2	-0.01	316.2	10000	350	Variabile	Si
179.2	SLE RA 3	-0.01	316.2	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	316.2	10000	350	Variabile	Si
179.2	SLE RA 5	-0.006	316.2	10000	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 6	-0.015	316.2	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
158.1	SLE RA 2	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 3	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 6	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 7	0.39	316.2	810.1	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 5	0.222	316.2	1426.8	250	Totale	Si
158.1	SLE RA 2	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 3	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 6	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 7	0.422	316.2	749.7	350	Variabile	Si
158.1	SLE RA 5	0.253	316.2	1249.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 38**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 286.4

Nodo iniziale: 320 Nodo finale: 484

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.118	1	-4056.7	34516.4		1	0	0	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
286.4	SLV 32	0.002	-146.4	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
171.8	SLU 51	0.123	1	-4035.7	34516.4	1	-555	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.128	1	-4056.7	34516.4	1	-991	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
38.2	SLU 51	0.129	1	-4052	34516.4	1	-267	92289	-772	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	96.4	Si, (<200)
2	Si	286.4					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	96.4	Si, (<200)
2	Si	286.4					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 51	0.256	1	-4056.7	36242.2	577.7	96903.7	991	96903.7	0.479	0.479	1.136	0.287	0.682	0.479	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
105	SLE RA 1	0.007	286.4	10000	250	Totale	Si
66.8	SLE RA 2	0.003	286.4	10000	250	Totale	Si
66.8	SLE RA 3	0.003	286.4	10000	250	Totale	Si
105	SLE RA 4	0.007	286.4	10000	250	Totale	Si
85.9	SLE RA 5	0.004	286.4	10000	250	Totale	Si
171.8	SLE RA 2	-0.005	286.4	10000	350	Variabile	Si
171.8	SLE RA 3	-0.005	286.4	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	286.4	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
171.8	SLE RA 5	-0.003	286.4	10000	350	Variabile	Si
181.4	SLE RA 6	-0.007	286.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
143.2	SLE RA 2	0.33	286.4	867	250	Totale	Si
143.2	SLE RA 3	0.33	286.4	867	250	Totale	Si
143.2	SLE RA 6	0.33	286.4	867	250	Totale	Si
143.2	SLE RA 7	0.33	286.4	867	250	Totale	Si
143.2	SLE RA 5	0.192	286.4	1491.9	250	Totale	Si
143.2	SLE RA 2	0.346	286.4	827.9	350	Variabile	Si
143.2	SLE RA 3	0.346	286.4	827.9	350	Variabile	Si
143.2	SLE RA 6	0.346	286.4	827.9	350	Variabile	Si
143.2	SLE RA 7	0.346	286.4	827.9	350	Variabile	Si
143.2	SLE RA 5	0.208	286.4	1379.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 39**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 482 Nodo finale: 485

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 11	0.032	1	-1100.7	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
174	SLV 7	0.021	-263	12677.5	8.39	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 45	0.001	-12.1	12686.6	8.39	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
180	SLV 8	0.001	-59.8	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 25	0.255	1	-23501.9	92289.3	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
6	SLV 25	0.239	1	-54	92289	-21971	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
96	SLU 42	0.029	1	-787.9	34516.4	1	-542	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 2	0.287	1	-986.4	34516.4	1	23823	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
6	SLV 2	0.271	1	-986.4	34516.4	1	-54	92289	22298	92289	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2		Si	60.6	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
2	Si	180	1-2	1	Si	60.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	$\chi_{,LT}$	Verifica
174	SLV 3	0.147	1	-986.4	36242.2	419	96903.7	23823.2	96903.7	0.726	0.726	0.969	0.245	0.581	0.408		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
54	SLE RA 1	-0.004	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 2	0.002	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 3	0.002	180	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 4	-0.004	180	10000	250	Totale	Si
102	SLE RA 5	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
48	SLE RA 2	0.005	180	10000	350	Variabile	Si
48	SLE RA 3	0.005	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
48	SLE RA 5	0.003	180	10000	350	Variabile	Si
42	SLE RA 6	0.007	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 6	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 11	0.076	180	2364	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 2	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 11	0.082	180	2195.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 40**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 480 Nodo finale: 483

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
180	SLU 33	0.039	1	-1344.3	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
168	SLV 5	0.022	-275.3	12674.1	8.39	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 32	0.001	-12.1	12677	8.39	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
180	SLV 27	0.001	-103.3	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
84	SLU 33	0.045	1	-1344.3	34516.4	1	-542	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
180	SLV 8	0.311	1	1087.7	34516.4	1	-25813	92289	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
174	SLV 7	0.294	1	1087.7	34516.4	1	-54	92289	-24162	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	60.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	60.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
180	SLV 28	0.106	1	-328.3	36242.2	419	96903.7	20626.8	96903.7	0.726	0.726	0.956	0.242	0.574	0.403	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
132	SLE RA 1	0.009	180	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 2	0.005	180	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 3	0.005	180	10000	250	Totale	Si
132	SLE RA 4	0.009	180	10000	250	Totale	Si
132	SLE RA 5	0.007	180	10000	250	Totale	Si
126	SLE RA 2	-0.004	180	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 3	-0.004	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 5	-0.003	180	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 6	-0.006	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 6	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.131	180	1376	250	Totale	Si
90	SLE RA 11	0.076	180	2364	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 2	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.137	180	1317	350	Variabile	Si
90	SLE RA 11	0.082	180	2195.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 41**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 350.1

Nodo iniziale: 441 Nodo finale: 444

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN200	0	32.19	1911.41	147.68	7.71	2.14	191.14	26.92	227.82	51.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 32	0.019	1	-1635.1	84315.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.067	1758.5	26073.6	17.24	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
350.1	SLV 26	0.001	-21.2	14125.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
151.7	SLU 51	0.259	1	503.7	84315.5	1	-151155	596667	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 32	0.024	1	-1635.1	84315.5	1	-583	135851	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
175	SLU 52	0,266	1	-596,2	84315,5	1	-153891	596667	-82	135851	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	350,1	1-2	1	Si	45,4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	350,1	1-2	1	Si	163,4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 46	0,267	1	-1314,5	-115325	-203	32,19	227,8	51,9	0,217	0,523	1,883	323302,8	24978,7	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	17,2	0,9	55,46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
233,4	SLE RA 1	0,004	350,1	10000	250	Totale	Si
116,7	SLE RA 2	0,005	350,1	10000	250	Totale	Si
116,7	SLE RA 3	0,005	350,1	10000	250	Totale	Si
233,4	SLE RA 4	0,004	350,1	10000	250	Totale	Si
140	SLE RA 5	0,004	350,1	10000	250	Totale	Si
81,7	SLE RA 2	0,004	350,1	10000	350	Variabile	Si
81,7	SLE RA 3	0,004	350,1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	350,1	10000	350	Variabile	Si
81,7	SLE RA 5	0,002	350,1	10000	350	Variabile	Si
81,7	SLE RA 6	0,003	350,1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
175	SLE RA 10	-0,335	350,1	1045,5	250	Totale	Si
175	SLE RA 12	-0,335	350,1	1045,5	250	Totale	Si
175	SLE RA 8	-0,29	350,1	1206,8	250	Totale	Si
175	SLE RA 11	-0,197	350,1	1777,3	250	Totale	Si
175	SLE RA 13	-0,197	350,1	1777,3	250	Totale	Si
175	SLE RA 2	0,23	350,1	1523,6	350	Variabile	Si
175	SLE RA 3	0,23	350,1	1523,6	350	Variabile	Si
175	SLE RA 10	-0,149	350,1	2346,4	350	Variabile	Si
175	SLE RA 12	-0,149	350,1	2346,4	350	Variabile	Si
175	SLE RA 5	0,138	350,1	2539,3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 42**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 350,1

Nodo iniziale: 442 Nodo finale: 445

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 2 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; EC 4.6; 1	0	64,39	3822,82	702,21	7,71	3,3	382,28	87,78	455,64	161,85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 350,1 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
350,1	SLV 32	0,039		6500,3		168631	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 1	0,001	79,4	53052,6	35,09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
350.1	SLU 51	0.06	-3091.7	51411.7	34	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
175	SLU 30	0.048	1	-57109.7	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
350.1	SLU 47	0.002	1	-942	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
256.7	SLU 21	0.143	1	-169396	1193335	-521	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
140	SLU 21	0.175	1	-90.4	168631	1	-207895	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 1	0.057	1	-6476.6	168631	1	-7690	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
175	SLU 50	0.231	1	-588.8	168631	1	-270567	1193335	-482	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	350.1	1-2		1	45.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	350.1	1-2		1	126.9	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 52	0.221	1	-641.8	177062.6	270566.7	1253001.3	950	445092.9	0.83	0.327	0.951	0.37	0.571	0.616		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		17.2	0.9	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
233.4	SLE RA 1	0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
81.7	SLE RA 2	0.002	350.1	10000	250	Totale	Si
81.7	SLE RA 3	0.002	350.1	10000	250	Totale	Si
233.4	SLE RA 4	0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
81.7	SLE RA 5	0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
268.4	SLE RA 2	-0.003	350.1	10000	350	Variabile	Si
268.4	SLE RA 3	-0.003	350.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	350.1	10000	350	Variabile	Si
268.4	SLE RA 5	-0.002	350.1	10000	350	Variabile	Si
268.4	SLE RA 6	-0.002	350.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
175	SLE RA 10	-0.295	350.1	1188.5	250	Totale	Si
175	SLE RA 12	-0.295	350.1	1188.5	250	Totale	Si
175	SLE RA 8	-0.239	350.1	1467.2	250	Totale	Si
175	SLE RA 11	-0.157	350.1	2234.2	250	Totale	Si
175	SLE RA 13	-0.157	350.1	2234.2	250	Totale	Si
175	SLE RA 2	0.23	350.1	1523.6	350	Variabile	Si
175	SLE RA 3	0.23	350.1	1523.6	350	Variabile	Si
175	SLE RA 10	-0.186	350.1	1877.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 12	-0.186	350.1	1877.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 5	0.138	350.1	2539.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 43**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Sismicad 12.12 - Licenza assegnata a PALMOS ING. GIORGIO - VIA TRENTO, 7/13 - GENOVA

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 350.1

Nodo iniziale: 443 Nodo finale: 446

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN200	0	32.19	1911.41	147.68	7.71	2.14	191.14	26.92	227.82	51.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 28	0.078	1	-6550.5	84315.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.051	1333.2	26073.6	17.24	Considerata	1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
175	SLU 52	0.21	1	-1244.7	84315.5	1	-116676	596667	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
350.1	SLV 27	0.082	1	-6538.8	84315.5	1	-540	135851	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
151.7	SLU 50	0.207	1	-1247.8	84315.5	1	-114602	596667	38	135851	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si		0				
2	Si	350.1	1-2		1	45.4	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	350.1	1-2		1	163.4	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 27	0.406	1	-6550.5	-26022	423	32.19	227.8	51.9	0.217	0.523	1.883	323302.8	24978.7	Si

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica	
1.2		17.2	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
233.4	SLE RA 1	0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
81.7	SLE RA 2	-0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
81.7	SLE RA 3	-0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
233.4	SLE RA 4	0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
268.4	SLE RA 5	0.001	350.1	10000	250	Totale	Si
140	SLE RA 2	-0.001	350.1	10000	350	Variabile	Si
140	SLE RA 3	-0.001	350.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	350.1	10000	350	Variabile	Si
140	SLE RA 5	-0.001	350.1	10000	350	Variabile	Si
128.4	SLE RA 6	-0.002	350.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
175	SLE RA 10	-0.254	350.1	1376.8	250	Totale	Si
175	SLE RA 12	-0.254	350.1	1376.8	250	Totale	Si
175	SLE RA 2	0.199	350.1	1756.5	250	Totale	Si
175	SLE RA 3	0.199	350.1	1756.5	250	Totale	Si
175	SLE RA 8	-0.187	350.1	1870.8	250	Totale	Si
175	SLE RA 2	0.23	350.1	1523.6	350	Variabile	Si
175	SLE RA 3	0.23	350.1	1523.6	350	Variabile	Si
175	SLE RA 10	-0.224	350.1	1564.3	350	Variabile	Si
175	SLE RA 12	-0.224	350.1	1564.3	350	Variabile	Si
175	SLE RA 8	-0.157	350.1	2234.7	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 82**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 222

Nodo iniziale: 382 Nodo finale: 494

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.188	1	-6494.7	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.004	43.1	12255.3	8.39	Considerata	0.97	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
222	SLU 49	0.001	-12.1	12255.3	8.39	Considerata	0.97	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
222	SLU 49	0.034	-2842.1	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
140.6	SLU 46	0.195	1	-6483.6	34516.4	1	-624	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.219	1	-4666.5	34516.4	1	-7696	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
7.4	SLU 49	0.216	1	-4665.9	34516.4	1	-87	92289	-7377	92289	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezza ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	222	1-2		Si	74.7	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	222	1-2		Si	74.7	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	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 45	0.317	1	-6494.7	36242.2	671.9	96903.7	2039.2	96903.7	0.624	0.624	1.139	0.288	0.684	0.48		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
88.8	SLE RA 10	0.053	222	4200.5	250	Totale	Si
88.8	SLE RA 12	0.053	222	4200.5	250	Totale	Si
88.8	SLE RA 8	0.043	222	5147.4	250	Totale	Si
74	SLE RA 2	-0.031	222	7166.1	250	Totale	Si
74	SLE RA 3	-0.031	222	7166.1	250	Totale	Si
81.4	SLE RA 2	-0.051	222	4343	350	Variabile	Si
81.4	SLE RA 3	-0.051	222	4343	350	Variabile	Si
81.4	SLE RA 10	0.033	222	6801.2	350	Variabile	Si
81.4	SLE RA 12	0.033	222	6801.2	350	Variabile	Si
81.4	SLE RA 5	-0.031	222	7238.4	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
111	SLE RA 2	0.197	222	1127	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
111	SLE RA 3	0.197	222	1127	250	Totale	Si
111	SLE RA 6	0.197	222	1127	250	Totale	Si
111	SLE RA 7	0.197	222	1127	250	Totale	Si
111	SLE RA 5	0.114	222	1950.6	250	Totale	Si
111	SLE RA 2	0.208	222	1067.7	350	Variabile	Si
111	SLE RA 3	0.208	222	1067.7	350	Variabile	Si
111	SLE RA 6	0.208	222	1067.7	350	Variabile	Si
111	SLE RA 7	0.208	222	1067.7	350	Variabile	Si
111	SLE RA 5	0.125	222	1779.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 83

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 176.9

Nodo iniziale: 381 Nodo finale: 494

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
176.9	SLU 2	0.159		5478.3		34516.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
176.9	SLU 51	0.008	-100.8	12193.7	8.39	Considerata	0.96	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 51	0.039	3247.8	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
135.6	SLU 2	0.161	1	5475.1	34516.4	1	-196	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.269	1	5464.8	34516.4	1	-10253	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
5.9	SLU 3	0.265	1	5465.2	34516.4	1	-35	92289	-9808	92289	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit 

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	59.5	Si, (<200)
2	Si	176.9					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	59.5	Si, (<200)
2	Si	176.9					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyx	kyy	χLT	Verifica
0	SLU 51	0.147	1	-1967.4	36242.2	356.9	96903.7	13104.2	96903.7	0.733	0.733	0.986	0.284	0.592	0.473		Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
64.9	SLE RA 10	-0.05	176.9	3537.5	250	Totale	Si
64.9	SLE RA 12	-0.05	176.9	3537.5	250	Totale	Si
64.9	SLE RA 8	-0.04	176.9	4429.9	250	Totale	Si
64.9	SLE RA 2	0.034	176.9	5149	250	Totale	Si
64.9	SLE RA 3	0.034	176.9	5149	250	Totale	Si
64.9	SLE RA 2	0.051	176.9	3483.4	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
64.9	SLE RA 3	0.051	176.9	3483.4	350	Variabile	Si
64.9	SLE RA 10	-0.034	176.9	5268	350	Variabile	Si
64.9	SLE RA 12	-0.034	176.9	5268	350	Variabile	Si
64.9	SLE RA 5	0.03	176.9	5805.7	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
88.5	SLE RA 2	0.128	176.9	1378.7	250	Totale	Si
88.5	SLE RA 3	0.128	176.9	1378.7	250	Totale	Si
88.5	SLE RA 6	0.128	176.9	1378.7	250	Totale	Si
88.5	SLE RA 7	0.128	176.9	1378.7	250	Totale	Si
88.5	SLE RA 5	0.076	176.9	2343.1	250	Totale	Si
88.5	SLE RA 2	0.132	176.9	1340	350	Variabile	Si
88.5	SLE RA 3	0.132	176.9	1340	350	Variabile	Si
88.5	SLE RA 6	0.132	176.9	1340	350	Variabile	Si
88.5	SLE RA 7	0.132	176.9	1340	350	Variabile	Si
88.5	SLE RA 5	0.079	176.9	2233.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 84**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 190

Nodo iniziale: 483 Nodo finale: 486

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN240	0	42.32	3599.82	247.32	9.22	2.42	299.99	39.48	357.77	75.93

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
190	SLV 16	0.008		839.6		110831.9	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
133	SLU 45	0.002	-70.2	33730.2	22.49	Considerata	0.99	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.14	4880.5	34820.2	23.14	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
190	SLU 15	0.022	451.6	20679.6	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
120.3	SLU 41	0.275	1	-257923.4	937020.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.043	1	8561.9	198862.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
190	SLU 46	0.699	1	-632494	937021	-4773	198863	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
120.3	SLU 32	0.35	1	-94.4	110831.9	1	-327139	937021	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.04	1	81.5	110831.9	1	7773	198863	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
190	SLU 52	0.816	1	120.8	110831.9	1	-744161	937021	-4058	198863	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
2	Si	190	1-2	1	Si	20.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	190	1-2	1	Si	78.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
82.3	SLU 45	0.523	1	0	-474371	3425	42.32	357.8	75.9	0.597	0.237	0.905	2066301.4	141961.9	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		20.8	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frece lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
63.3	SLE RA 1	-0.01	190	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 2	-0.013	190	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 3	-0.013	190	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 4	-0.01	190	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 5	-0.012	190	10000	250	Totale	Si
50.7	SLE RA 2	-0.003	190	10000	350	Variabile	Si
50.7	SLE RA 3	-0.003	190	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	190	10000	350	Variabile	Si
50.7	SLE RA 5	-0.002	190	10000	350	Variabile	Si
57	SLE RA 6	-0.003	190	10000	350	Variabile	Si

Frece lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
107.7	SLE RA 10	-0.169	190	1123.4	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 12	-0.169	190	1123.4	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 8	-0.144	190	1319.8	250	Totale	Si
114	SLE RA 11	-0.136	190	1395.1	250	Totale	Si
114	SLE RA 13	-0.136	190	1395.1	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 10	-0.084	190	2264.6	350	Variabile	Si
107.7	SLE RA 12	-0.084	190	2264.6	350	Variabile	Si
107.7	SLE RA 8	-0.059	190	3235.1	350	Variabile	Si
95	SLE RA 2	0.056	190	3394.9	350	Variabile	Si
95	SLE RA 3	0.056	190	3394.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 89**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 190

Nodo iniziale: 485 Nodo finale: 488

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN240	0	42.32	3599.82	247.32	9.22	2.42	299.99	39.48	357.77	75.93

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 41	0.011	1	-1169.6	110831.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
190	SLV 8	0.001	40.3	33979.1	22.49	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.055	1935.5	34973.1	23.14	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
190	SLV 26	0.003	-69	20679.6	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 25	0.021	1	4166.8	198862.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
190	SLV 26	0.076	1	-64450	937021	-1418	198863	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
107.7	SLU 49	0.177	1	-218.1	110831.9	1	-163653	937021	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 1	0.032	1	-661.3	110831.9	1	-5190	198863	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
190	SLU 52	0.255	1	-731.7	110831.9	1	-228389	937021	858	198863	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	190	1-2		1	20.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	190	1-2		1	78.6	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.204	1	-761.6	-178619	343	42.32	357.8	75.9	0.597	0.237	0.905	2066301.4	141961.9	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	20.8	0.9	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57	SLE RA 1	0.001	190	10000	250	Totale	Si
152	SLE RA 2	-0.001	190	10000	250	Totale	Si
152	SLE RA 3	-0.001	190	10000	250	Totale	Si
57	SLE RA 4	0.001	190	10000	250	Totale	Si
44.3	SLE RA 5	0.001	190	10000	250	Totale	Si
120.3	SLE RA 2	-0.001	190	10000	350	Variabile	Si
120.3	SLE RA 3	-0.001	190	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	190	10000	350	Variabile	Si
120.3	SLE RA 5	-0.001	190	10000	350	Variabile	Si
107.7	SLE RA 6	-0.001	190	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
107.7	SLE RA 10	-0.06	190	3171.4	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 12	-0.06	190	3171.4	250	Totale	Si
95	SLE RA 2	0.047	190	4050.8	250	Totale	Si
95	SLE RA 3	0.047	190	4050.8	250	Totale	Si
107.7	SLE RA 8	-0.045	190	4237.2	250	Totale	Si
95	SLE RA 2	0.056	190	3367.8	350	Variabile	Si
95	SLE RA 3	0.056	190	3367.8	350	Variabile	Si
107.7	SLE RA 10	-0.05	190	3782.3	350	Variabile	Si
107.7	SLE RA 12	-0.05	190	3782.3	350	Variabile	Si
107.7	SLE RA 8	-0.035	190	5403.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 90**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 300.1

Nodo iniziale: 488 Nodo finale: 495

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN240	0	42.32	3599.82	247.32	9.22	2.42	299.99	39.48	357.77	75.93

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.014	1	-1584	110831.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
300.1	SLU 51	0.055	-1919.4	34974	23.14	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	rEd,totale	rRd	Verifica
300.1	SLV 32	0.002	-33.3	20679.6	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
130	SLU 47	0.17	1	-159683.3	937020.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
300.1	SLU 40	0.002	1	453.9	198862.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
50	SLU 51	0.256	1	-238601	937021	-245	198863	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
50	SLU 50	0.263	1	-910.4	110831.9	1	-238610	937021	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
300.1	SLU 2	0.015	1	-1580.2	110831.9	1	-187	198863	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
40	SLU 52	0.263	1	-912	110831.9	1	-238113	937021	-45	198863	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	300.1	1-2		1	32.5	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	300.1	1-2		1	124.1	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.264	1	-918.3	-223689	54	42.32	357.8	75.9	0.338	0.375	1.43	828561.4	56925	Si

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		20.8	0.9	55.46

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
220.1	SLE RA 1	-0.001	300.1	10000	250	Totale	Si
130	SLE RA 2	-0.001	300.1	10000	250	Totale	Si
130	SLE RA 3	-0.001	300.1	10000	250	Totale	Si
220.1	SLE RA 4	-0.001	300.1	10000	250	Totale	Si
190.1	SLE RA 5	-0.001	300.1	10000	250	Totale	Si
70	SLE RA 2	-0.001	300.1	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 3	-0.001	300.1	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	300.1	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 5	-0.001	300.1	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 6	-0.001	300.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
140	SLE RA 10	-0.192	300.1	1562.1	250	Totale	Si
140	SLE RA 12	-0.192	300.1	1562.1	250	Totale	Si
140	SLE RA 8	-0.143	300.1	2092.5	250	Totale	Si
150	SLE RA 2	0.111	300.1	2698.9	250	Totale	Si
150	SLE RA 3	0.111	300.1	2698.9	250	Totale	Si
140	SLE RA 10	-0.162	300.1	1848.8	350	Variabile	Si
140	SLE RA 12	-0.162	300.1	1848.8	350	Variabile	Si
150	SLE RA 2	0.141	300.1	2132.9	350	Variabile	Si
150	SLE RA 3	0.141	300.1	2132.9	350	Variabile	Si
140	SLE RA 8	-0.114	300.1	2641.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 91**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 370

Nodo iniziale: 486 Nodo finale: 490

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN200	0	32.19	1911.41	147.68	7.71	2.14	191.14	26.92	227.82	51.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.019	1	-1608.8	84315.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.001	28.4	26462.5	17.54	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
370	SLU 52	0.071	-1859	26044.6	17.24	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLU 2	0.006	-84.8	14125.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
197.4	SLU 50	0.301	1	-1146.3	84315.5	1	-171215	596667	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 15	0.057	1	-1553	84315.5	1	-5211	135851	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
185	SLU 52	0.303	1	-1148.4	84315.5	1	-171979	596667	-175	135851	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezza ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	370	1-2		Si	48	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	370	1-2		Si	172.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.33	1	-1179.2	-148883	-1087	32.19	227.8	51.9	0.198	0.553	1.99	289303.2	22351.8	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		17.2	0.9	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
283.7	SLE RA 1	0.004	370	10000	250	Totale	Si
86.3	SLE RA 2	0.027	370	10000	250	Totale	Si
86.3	SLE RA 3	0.027	370	10000	250	Totale	Si
283.7	SLE RA 4	0.004	370	10000	250	Totale	Si
86.3	SLE RA 5	0.016	370	10000	250	Totale	Si
86.3	SLE RA 2	0.029	370	10000	350	Variabile	Si
86.3	SLE RA 3	0.029	370	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	370	10000	350	Variabile	Si
86.3	SLE RA 5	0.017	370	10000	350	Variabile	Si
86.3	SLE RA 6	0.029	370	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
185	SLE RA 10	-0.417	370	887.1	250	Totale	Si
185	SLE RA 12	-0.417	370	887.1	250	Totale	Si
185	SLE RA 8	-0.361	370	1024	250	Totale	Si
185	SLE RA 11	-0.263	370	1406.5	250	Totale	Si
185	SLE RA 13	-0.263	370	1406.5	250	Totale	Si
185	SLE RA 2	0.257	370	1441.2	350	Variabile	Si
185	SLE RA 3	0.257	370	1441.2	350	Variabile	Si
185	SLE RA 10	-0.186	370	1990.8	350	Variabile	Si
185	SLE RA 12	-0.186	370	1990.8	350	Variabile	Si
185	SLE RA 5	0.154	370	2402.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 92**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 400

Nodo iniziale: 493 Nodo finale: 492

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN200	0	32.19	1911.41	147.68	7.71	2.14	191.14	26.92	227.82	51.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
400	SLU 45	0.093	1	-7840.6	84315.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
400	SLU 51	0.058	-1523.7	26048.9	17.24	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 2	0.006	-86.7	14125.9	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
293.3	SLU 22	0.211	1	-5557.1	84315.5	1	-86322	596667	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 19	0.101	1	-7827	84315.5	1	-1101	135851	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
200	SLU 52	0.327	1	-5941.7	84315.5	1	-152371	596667	120	135851	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	400	1-2		Si	51.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	400	1-2		1	186.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ _{x,min}	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N _{crit x/m}	N _{crit y/n}	Verifica
400	SLU 46	0.714	1	-7840.6	-96847	-644	32.19	227.8	51.9	0.173	0.598	2.151	247601.4	19129.9	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		17.2	0.9	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
173.3	SLE RA 10	-0.045	400	8836	250	Totale	Si
173.3	SLE RA 12	-0.045	400	8836	250	Totale	Si
173.3	SLE RA 8	-0.043	400	9377.5	250	Totale	Si
173.3	SLE RA 1	-0.037	400	10000	250	Totale	Si
173.3	SLE RA 2	0.029	400	10000	250	Totale	Si
173.3	SLE RA 2	0.066	400	6065.8	350	Variabile	Si
173.3	SLE RA 3	0.066	400	6065.8	350	Variabile	Si
173.3	SLE RA 6	0.06	400	6684.1	350	Variabile	Si
173.3	SLE RA 7	0.06	400	6684.1	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	400	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
200	SLE RA 10	-0.431	400	927.5	250	Totale	Si
200	SLE RA 12	-0.431	400	927.5	250	Totale	Si
200	SLE RA 8	-0.317	400	1260.3	250	Totale	Si
200	SLE RA 11	-0.251	400	1591.9	250	Totale	Si
200	SLE RA 13	-0.251	400	1591.9	250	Totale	Si
200	SLE RA 10	-0.38	400	1053.8	350	Variabile	Si
200	SLE RA 12	-0.38	400	1053.8	350	Variabile	Si
200	SLE RA 2	0.3	400	1333.3	350	Variabile	Si
200	SLE RA 3	0.3	400	1333.3	350	Variabile	Si
200	SLE RA 8	-0.266	400	1505.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 93**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 261.7

Nodo iniziale: 285 Nodo finale: 401

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.204	1	-7043.5	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 36	0.001	12.3	12562	8.39	Considerata	0.99	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
261.7	SLU 49	0.001	-12.1	12556.3	8.39	Considerata	0.99	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 51	0.01	-858.5	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
226.8	SLU 38	0.178	1	-5998.3	34516.4	1	-366	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.237	1	-7043.5	34516.4	1	-3031	92289	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
8.7	SLU 51	0.237	1	-7042.6	34516.4	1	-102	92289	-2930	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	261.7	1-2	1	Si	88.1	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	88.1	Si, (<200)
2	Si	261.7					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 51	0.416	1	-7043.5	36242.2	792	96903.7	3030.9	96903.7	0.532	0.532	1.242	0.47	0.745	0.784	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
113.4	SLE RA 10	0.037	261.7	7065.4	250	Totale	Si
113.4	SLE RA 12	0.037	261.7	7065.4	250	Totale	Si
113.4	SLE RA 8	0.032	261.7	8121.8	250	Totale	Si
113.4	SLE RA 11	0.027	261.7	9679	250	Totale	Si
113.4	SLE RA 13	0.027	261.7	9679	250	Totale	Si
104.7	SLE RA 2	-0.017	261.7	10000	350	Variabile	Si
104.7	SLE RA 3	-0.017	261.7	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	261.7	10000	350	Variabile	Si
104.7	SLE RA 5	-0.01	261.7	10000	350	Variabile	Si
139.6	SLE RA 6	-0.006	261.7	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
130.9	SLE RA 2	0.271	261.7	965.5	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 3	0.271	261.7	965.5	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 6	0.271	261.7	965.5	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 7	0.271	261.7	965.5	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 5	0.155	261.7	1683.2	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 2	0.289	261.7	905.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 3	0.289	261.7	905.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 6	0.289	261.7	905.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 7	0.289	261.7	905.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 5	0.173	261.7	1509.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 94**Caratteristiche del materiale**Acciaio: S275, $f_{yk} = 2750$ **Caratteristiche geometriche**

Lunghezza: 224.7

Nodo iniziale: 284 Nodo finale: 401

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 88,9x5	0	13.18	116.37	116.37	2.97	2.97	26.18	26.18	35.24	35.24

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 49	0.262	1	-9057.7	34516.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
119.9	SLU 49	0.002	-26.7	12528	8.39	Considerata	0.99	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
224.7	SLU 51	0.013	1045	83598.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
179.8	SLU 34	0.182	1	-6164.5	34516.4	1	-290	92289	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 51	0.313	1	-9057.7	34516.4	1	4649	92289	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
7.5	SLU 51	0.311	1	-9056.9	34516.4	1	-58	92289	4449	92289	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	75.6	Si, (<200)
2	Si	224.7					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	75.6	Si, (<200)
2	Si	224.7					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	$\chi_{i,LT}$	Verifica
0	SLU 49	0.46	1	-9057.7	36242.2	453.3	96903.7	4648.9	96903.7	0.618	0.618	1.221	0.373	0.733	0.621	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
82.4	SLE RA 10	-0.031	224.7	7160.3	250	Totale	Si
82.4	SLE RA 12	-0.031	224.7	7160.3	250	Totale	Si
82.4	SLE RA 8	-0.026	224.7	8769.6	250	Totale	Si
74.9	SLE RA 1	-0.012	224.7	10000	250	Totale	Si
142.3	SLE RA 2	0.005	224.7	10000	250	Totale	Si
89.9	SLE RA 2	0.016	224.7	10000	350	Variabile	Si
89.9	SLE RA 3	0.016	224.7	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	224.7	10000	350	Variabile	Si
89.9	SLE RA 5	0.01	224.7	10000	350	Variabile	Si
67.4	SLE RA 6	0.003	224.7	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
112.4	SLE RA 2	0.205	224.7	1093.8	250	Totale	Si
112.4	SLE RA 3	0.205	224.7	1093.8	250	Totale	Si
112.4	SLE RA 6	0.205	224.7	1093.8	250	Totale	Si
112.4	SLE RA 7	0.205	224.7	1093.8	250	Totale	Si
112.4	SLE RA 5	0.12	224.7	1868.8	250	Totale	Si
112.4	SLE RA 2	0.213	224.7	1054.9	350	Variabile	Si
112.4	SLE RA 3	0.213	224.7	1054.9	350	Variabile	Si
112.4	SLE RA 6	0.213	224.7	1054.9	350	Variabile	Si
112.4	SLE RA 7	0.213	224.7	1054.9	350	Variabile	Si
112.4	SLE RA 5	0.128	224.7	1758.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 95**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 472 Nodo finale: 473

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L80*8	0	12.27	72.21	72.21	2.43	2.43	12.57	12.57	22.95	22.95

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
6	SLU 49	0.083		2669.4		32135.2	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLV 8	0.001	-7.5	9677.5	6.4	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 51	0.001	-11.3	9677.5	6.4	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
180	SLU 43	0.003	-14.3	4903.3	Non considerata*	0.008	6.18	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
84	SLU 49	0.091	1	2669.4	32135.2	1	-505	60100	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
180	SLU 49	0.087	1	2669.4	32135.2	1	-239	60100	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
108	SLU 51	0.092	1	2669.4	32135.2	1	-487	60100	-65	60100	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	58.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	115.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.171	3	-2123.6	-338	26	12.27	12.6	12.6	0.413	0.679	1.329	73276.8	19109.4	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
138	SLE RA 1	0.001	180	10000	250	Totale	Si
48	SLE RA 2	0	180	10000	250	Totale	Si
48	SLE RA 3	0	180	10000	250	Totale	Si
138	SLE RA 4	0.001	180	10000	250	Totale	Si
36	SLE RA 5	0	180	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 2	-0.001	180	10000	350	Variabile	Si
120	SLE RA 3	-0.001	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
120	SLE RA 5	0	180	10000	350	Variabile	Si
126	SLE RA 6	-0.001	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 6	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 11	0.082	180	2184.9	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 2	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 11	0.091	180	1975.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 96**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 463 Nodo finale: 464

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L80*8	0	12.27	72.21	72.21	2.43	2.43	12.57	12.57	22.95	22.95

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
168	SLU 51	0.107		3447.6		32135.2	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 51	0.001	-11.3	9677.5	6.4	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
96	SLU 51	0.116	1	3447.6	32135.2	1	-505	60100	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.113	1	3447.6	32135.2	1	348	60100	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
60	SLU 49	0.117	1	3447.6	32135.2	1	-451	60100	128	60100	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2		1	58.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	180	1-2		1	115.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.134	3	-1618.4	-338	59	12.27	12.6	12.6	0.413	0.679	1.329	73276.8	19109.4	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
42	SLE RA 1	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 2	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 3	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 4	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 5	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
132	SLE RA 2	0	180	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 3	0	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 5	0	180	10000	350	Variabile	Si
132	SLE RA 6	0	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 2	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 5	0.082	180	2184.9	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 6	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 5	0.091	180	1975.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 97**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 454 Nodo finale: 455

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L80*8	0	12.27	72.21	72.21	2.43	2.43	12.57	12.57	22.95	22.95

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
174	SLU 51	0.084		2705.8		32135.2	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLV 8	0.001	-8.6	9677.5	6.4	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 49	0.001	-11.3	9677.5	6.4	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
180	SLU 43	0.003	15	4903.3	Non considerata*	0.008	6.38	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
102	SLU 49	0.092	1	2705.8	32135.2	1	-498	60100	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.089	1	2705.8	32135.2	1	294	60100	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
66	SLU 51	0.094	1	2705.8	32135.2	1	-471	60100	103	60100	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	58.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	180	1-2	1	Si	115.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.168	3	-2075.8	-338	-38	12.27	12.6	12.6	0.413	0.679	1.329	73276.8	19109.4	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
42	SLE RA 1	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 2	0.001	180	10000	250	Totale	Si
120	SLE RA 3	0.001	180	10000	250	Totale	Si
42	SLE RA 4	-0.001	180	10000	250	Totale	Si
132	SLE RA 5	0	180	10000	250	Totale	Si
66	SLE RA 2	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
66	SLE RA 3	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
66	SLE RA 5	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
66	SLE RA 6	0.001	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 2	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 5	0.082	180	2184.9	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 6	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 5	0.091	180	1975.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 98**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120

Nodo iniziale: 471 Nodo finale: 472

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L70*7	0	9.4	42.28	42.28	2.12	2.12	8.41	8.41	15.36	15.36

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
120	SLV 28	0.012	1	-296.7	24616.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
120	SLV 28	0.009	66.3	7409.3	4.9	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
120	SLU 51	0.001	-5.8	7409.3	4.9	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
120	SLV 26	0.001	-3.7	3284.8	Non considerata*	0.02	15.21	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
60	SLU 39	0.004	1	-172.6	40237.9	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
120	SLU 46	0.034	1	1368.9	40237.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
116	SLU 46	0.032	1	-22	40238	1279	40238	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
56	SLV 21	0.005	1	-51.7	24616.3	1	-132	40238	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 28	0.115	1	-296.7	24616.3	1	-4153	40238	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
4	SLV 28	0.109	1	-296.7	24616.3	1	-17	40238	-3888	40238	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	120	1-2		Si	44.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	120	1-2		Si	87.9	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
64	SLV 28	0.169	3	-296.7	-115	-3114	9.4	8.4	8.4	0.589	0.518	1.013	96507.3	25188.1	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
92	SLE RA 1	-0.001	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 2	-0.002	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 3	-0.002	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 4	-0.001	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 5	-0.002	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 2	-0.002	120	10000	350	Variabile	Si
92	SLE RA 3	-0.002	120	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	120	10000	350	Variabile	Si
92	SLE RA 5	-0.001	120	10000	350	Variabile	Si
96	SLE RA 6	-0.002	120	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 2	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 5	0.044	120	2726.5	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 6	0,077	120	1555,6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 7	0,077	120	1555,6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 2	0,077	120	1555,6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 3	0,077	120	1555,6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 5	0,046	120	2592,6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 99

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120

Nodo iniziale: 462 Nodo finale: 463

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L70.7	0	9,4	42,28	42,28	2,12	2,12	8,41	8,41	15,36	15,36

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
120	SLV 32	0,008	1	-207,7	24616,3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
116	SLV 26	0,007	48,5	7409,3	4,9	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
120	SLU 51	0,001	-5,8	7409,3	4,9	Non considerata		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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
60	SLU 27	0,004	1	-172,6	40237,9	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
120	SLU 46	0,021	1	829,8	40237,9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
116	SLU 46	0,02	1	-22	40238	776	40238	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
64	SLV 21	0,011	3	-126,9	24616,3	1	-132	22015	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
120	SLV 25	0,079	1	-165,6	24616,3	1	2921	40238	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
116	SLV 26	0,075	1	-165,6	24616,3	1	-17	40238	2727	40238	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezza ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	120	1-2		Si	44,9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	120	1-2		1	87,9	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
60	SLV 26	0,117	3	-165,6	-115	2191	9,4	8,4	8,4	0,589	0,518	1,013	96507,3	25188,1	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
92	SLE RA 1	0	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 2	-0.001	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 3	-0.001	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 4	0	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 5	-0.001	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 2	-0.001	120	10000	350	Variabile	Si
92	SLE RA 3	-0.001	120	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	120	10000	350	Variabile	Si
92	SLE RA 5	-0.001	120	10000	350	Variabile	Si
92	SLE RA 6	-0.001	120	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 2	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 5	0.044	120	2726.5	250	Totale	Si
60	SLE RA 2	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 3	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 6	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 7	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 5	0.046	120	2592.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 100**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120

Nodo iniziale: 453 Nodo finale: 454

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L707	0	9.4	42.28	42.28	2.12	2.12	8.41	8.41	15.36	15.36

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
120	SLV 2	0.008		197.4		24616.3	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 5	0.007	-52.2	7409.3	4.9	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
120	SLU 51	0.001	-5.8	7409.3	4.9	Non considerata		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
116	SLV 28	0.001	3.8	3284.8	Non considerata*	0.016	12.32	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
60	SLU 30	0.004	1	-172.6	40237.9	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 39	0.011	1	-446.5	40237.9	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
4	SLU 37	0.011	1	-22	40238	-418	40238	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLV 21	0.012	3	-149.9	24616.3	1	-133	22015	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 7	0.085	1	134	24616.3	1	3189	40238	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
4	SLV 7	0.08	1	134	24616.3	1	-17	40238	2980	40238	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	120	1-2	1	Si	44.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	120	1-2	1	Si	87.9	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
64	SLV 26	0.123	3	-125.6	-115	-2380	9.4	8.4	8.4	0.589	0.518	1.013	96507.3	25188.1	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
72	SLE RA 1	0	120	10000	250	Totale	Si
28	SLE RA 2	0.002	120	10000	250	Totale	Si
28	SLE RA 3	0.002	120	10000	250	Totale	Si
72	SLE RA 4	0	120	10000	250	Totale	Si
28	SLE RA 5	0.001	120	10000	250	Totale	Si
28	SLE RA 2	0.002	120	10000	350	Variabile	Si
28	SLE RA 3	0.002	120	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	120	10000	350	Variabile	Si
28	SLE RA 5	0.001	120	10000	350	Variabile	Si
28	SLE RA 6	0.001	120	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 6	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 2	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 11	0.044	120	2726.5	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 7	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 2	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 3	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 11	0.046	120	2592.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 101**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 445 Nodo finale: 455

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
349.9	SLU 3	0.05		2491.2		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.002	34.2	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
0	SLV 7	0.002	19.2	9576.7	Non considerata*	0.007	5.66	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
186.6	SLU 37	0.025	1	-2978.3	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 37	0.002	1	215.3	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρ_x	ρ_y	Verifica
174.9	SLU 37	0.026	1	-2992	117519	26	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
186.6	SLU 51	0.084	3	-1905	50176.1	1	-2978	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLV 2	0.051	3	-2179.1	50176.1	1	-462	64430	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
163.3	SLU 51	0.085	3	-1905.1	50176.1	1	-2978	64430	56	64430	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	91.5	Si, (<200)
2	Si	349.9					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	179.3	Si, (<200)
2	Si	349.9					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 3	0.258	3	-2179.1	-1992	-346	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
105	SLE RA 1	-0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
151.6	SLE RA 2	-0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
151.6	SLE RA 3	-0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
105	SLE RA 4	-0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 5	-0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
244.9	SLE RA 2	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si
244.9	SLE RA 3	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
244.9	SLE RA 5	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si
233.3	SLE RA 6	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 5	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 5	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 102**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 446 Nodo finale: 454

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
349.9	SLU 3	0.052		2613.3		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	34.2	15121.1	10	Non considerata		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	SLV 2	0.002	15.3	9576.7	Non considerata*	0.007	5.05	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
186.6	SLU 49	0.085	3	-1921.2	50176.1	1	-2978	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
349.9	SLV 25	0.058	3	-2539.6	50176.1	1	492	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
186.6	SLV 27	0.089	3	-2540	50176.1	1	-2291	64430	190	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		Si	91.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		Si	179.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 27	0.296	3	-2540.4	-1992	369	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
140	SLE RA 1	-0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 2	-0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 3	-0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
140	SLE RA 4	-0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 5	-0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 2	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
128.3	SLE RA 3	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
128.3	SLE RA 5	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si
221.6	SLE RA 6	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 5	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 5	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 103**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 454 Nodo finale: 464

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.067	3	-3347.7	50176.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.002	34.2	15121.1		10	Non considerata	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 1	0.004	39.9	9576.7	Non considerata*	0.012	8.93	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

Verifica a taglio/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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
174.9	SLU 49	0.113	3	-3347.2	50176.1	1	-2992	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.081	3	-3347.7	50176.1	1	923	64430	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
151.6	SLU 49	0.115	3	-3347.2	50176.1	1	-2938	64430	143	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		1	91.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		1	179.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.388	3	-3347.7	-2590	369	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
256.6	SLE RA 1	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
93.3	SLE RA 2	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
93.3	SLE RA 3	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 4	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 5	0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
81.6	SLE RA 2	0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
81.6	SLE RA 3	0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
81.6	SLE RA 5	0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
256.6	SLE RA 6	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 9	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 9	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 104**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 455 Nodo finale: 463

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.067	3	-3373.5	50176.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.002	34.2	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 7	0.003	-29.4	9576.7	Non considerata*	0.01	7.27	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
174.9	SLU 6	0.02	1	-2301.2	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.001	1	171.6	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
151.6	SLU 6	0.019	1	-2260	117519	25	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
198.3	SLU 51	0.113	3	-3372.9	50176.1	1	-2938	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.08	3	-3373.5	50176.1	1	-802	64430	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
151.6	SLU 51	0.116	3	-3373	50176.1	1	-2938	64430	-188	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	349.9	1-2		1	91.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	349.9	1-2		1	179.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.39	3	-3373.5	-2590	-321	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
128.3	SLE RA 1	0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 2	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 3	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
128.3	SLE RA 4	0.003	349.9	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
233.3	SLE RA 5	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
81.6	SLE RA 2	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
81.6	SLE RA 3	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
81.6	SLE RA 5	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
105	SLE RA 6	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 11	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 11	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 105**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 463 Nodo finale: 473

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.067	3	-3339.9	50176.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.002	34.2	15121.1	10	Non considerata		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 38	0.002	20.6	9576.7	Non considerata*	0.009	6.67	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
174.9	SLU 51	0.113	3	-3339.4	50176.1	1	-2992	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
349.9	SLU 51	0.081	3	-3338.9	50176.1	1	-939	64430	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
198.3	SLU 49	0.114	3	-3339.3	50176.1	1	-2938	64430	-144	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0	1-2		1	91.5	Si, (<200)
2	Si	349.9					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2		1	179.3	Si, (<200)
2	Si	349.9					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.388	3	-3339.9	-2590	-376	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
256.6	SLE RA 1	0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
279.9	SLE RA 2	-0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
279.9	SLE RA 3	-0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 4	0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
198.3	SLE RA 5	0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 2	-0.004	349.9	10000	350	Variabile	Si
256.6	SLE RA 3	-0.004	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
256.6	SLE RA 5	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
233.3	SLE RA 6	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 11	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 11	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 106**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 464 Nodo finale: 472

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.067	3	-3372.9	50176.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	34.2	15121.1		10 Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 1	0.004	-41.4	9576.7	Non considerata*	0.012	9.16	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
174.9	SLU 6	0.02	1	-2301.2	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.001	1	79.6	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
116.6	SLU 7	0.018	1	-2046	117519	29	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
186.6	SLU 51	0.113	3	-3372.4	50176.1	1	-2978	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.08	3	-3372.9	50176.1	1	-832	64430	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
151.6	SLU 49	0.115	3	-3372.5	50176.1	1	-2938	64430	-168	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	349.9	1-2	1	Si	91.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	349.9	1-2	1	Si	179.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_x, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.39	3	-3372.9	-2590	-333	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
116.6	SLE RA 1	0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 2	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 3	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
116.6	SLE RA 4	0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
221.6	SLE RA 5	0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
81.6	SLE RA 2	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
81.6	SLE RA 3	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
81.6	SLE RA 5	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
105	SLE RA 6	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 11	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 11	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 107**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 472 Nodo finale: 482

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
349.9	SLU 2	0.051		2542.7		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
349.9	SLU 42	0.002	-34.2	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
349.9	SLV 7	0.004	-42.2	9576.7	Non considerata*	0.012	9.3	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
174.9	SLU 49	0.084	3	-1860.8	50176.1	1	-2992	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
349.9	SLU 2	0.055	1	2542.7	50176.1	1	491	117519	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
198.3	SLU 49	0.083	3	-1860.7	50176.1	1	-2938	64430	-39	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		1	91.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		1	179.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.231	3	-1861.3	-2590	-108	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
233.3	SLE RA 1	-0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
244.9	SLE RA 2	-0.004	349.9	10000	250	Totale	Si
244.9	SLE RA 3	-0.004	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 4	-0.002	349.9	10000	250	Totale	Si
244.9	SLE RA 5	-0.003	349.9	10000	250	Totale	Si
256.6	SLE RA 2	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
256.6	SLE RA 3	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
256.6	SLE RA 5	-0.001	349.9	10000	350	Variabile	Si
268.3	SLE RA 6	0	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 11	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 11	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 108**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 473 Nodo finale: 481

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	py	Verifica
349.9	SLU 2	0.052		2601		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
349.9	SLU 29	0.002	-34.2	15121.1	10	Non considerata		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	SLV 28	0.002	-17.7	9576.7	Non considerata*	0.007	5.42	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
349.9	SLU 24	0.001	1	-143.9	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
174.9	SLU 26	0.02	1	-2301	117519	-104	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
186.6	SLU 51	0.084	3	-1871.6	50176.1	1	-2978	64430	1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
349.9	SLU 2	0.058	1	2601	50176.1	1	-760	117519	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
163.3	SLU 49	0.084	3	-1871.7	50176.1	1	-2978	64430	-56	64430	1	1	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0	1-2	1	Si	91.5	Si, (<200)
2	Si	349.9					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2	1	Si	179.3	Si, (<200)
2	Si	349.9					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N, crit x/m	N, crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.233	3	-1872.1	-2590	-151	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47437.3	12356.9	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f, min	Tipo	Verifica
163.3	SLE RA 1	0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 2	0.006	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 3	0.006	349.9	10000	250	Totale	Si
163.3	SLE RA 4	0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 5	0.004	349.9	10000	250	Totale	Si
244.9	SLE RA 2	0.005	349.9	10000	350	Variabile	Si
244.9	SLE RA 3	0.005	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
244.9	SLE RA 5	0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
244.9	SLE RA 6	0.004	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f, min	Tipo	Verifica
174.9	SLE RA 2	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 3	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 6	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 7	0.38	349.9	921.2	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 5	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
174.9	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
174.9	SLE RA 5	0.275	349.9	1270.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 109**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 180

Nodo iniziale: 487 Nodo finale: 488

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L80*8	0	12.27	72.21	72.21	2.43	2.43	12.57	12.57	22.95	22.95

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
180	SLU 46	0.094	3	-3006.9	32135.2		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
180	SLU 51	0.001	-11.3	9677.5	6.4	Non considerata		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
180	SLU 49	0.005	22.4	4903.3	Non considerata*	0.011	8.67	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
138	SLU 42	0.104	3	-2986.4	32135.2	1	-363	32915	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 41	0.101	3	-2986.4	32135.2	1	-262	32915	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
84	SLU 45	0.112	3	-3006.9	32135.2	1	-505	32915	-107	32915	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si		180	1-2	1	58.9	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si		180	1-2	1	115.4	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
180	SLU 46	0.244	3	-3006.9	-439	-112	12.27	12.6	12.6	0.413	0.679	1.329	73276.8	19109.4	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
72	SLE RA 1	0.001	180	10000	250	Totale	Si
66	SLE RA 2	0.002	180	10000	250	Totale	Si
66	SLE RA 3	0.002	180	10000	250	Totale	Si
72	SLE RA 4	0.001	180	10000	250	Totale	Si
72	SLE RA 5	0.001	180	10000	250	Totale	Si
66	SLE RA 2	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
66	SLE RA 3	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	180	10000	350	Variabile	Si
66	SLE RA 5	0.001	180	10000	350	Variabile	Si
96	SLE RA 6	0.001	180	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
90	SLE RA 2	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 3	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 6	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 7	0.143	180	1257.6	250	Totale	Si
90	SLE RA 5	0.082	180	2184.9	250	Totale	Si
90	SLE RA 2	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 3	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 6	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 7	0.152	180	1185.2	350	Variabile	Si
90	SLE RA 5	0.091	180	1975.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 110**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120

Nodo iniziale: 486 Nodo finale: 487

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L707	0	9.4	42.28	42.28	2.12	2.12	8.41	8.41	15.36	15.36

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
56	SLU 46	0.065	3	-1601.9	24616.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 5	0.008	55.8	7409.3	4.9	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
120	SLU 51	0.001	-5.8	7409.3	4.9	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
28	SLU 50	0.008	25.5	3284.8	Non considerata*	0.026	19.81	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLV 17	0.029	1	641.5	24616.3	1	-133	40238	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
120	SLU 42	0.172	3	-1566.6	24616.3	1	2383	22015	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
116	SLU 45	0.167	3	-1601.9	24616.3	1	-22	22015	2212	22015	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	120	1-2		Si	44.9	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	120	1-2		Si	87.9	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Mx,Eq,Ed	My,Eq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
48	SLV 8	0.199	3	-1016.2	-115	2619	9.4	8.4	8.4	0.589	0.518	1.013	96507.3	25188.1	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
92	SLE RA 1	-0.005	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 2	-0.005	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 3	-0.005	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 4	-0.005	120	10000	250	Totale	Si
92	SLE RA 5	-0.005	120	10000	250	Totale	Si
24	SLE RA 2	0	120	10000	350	Variabile	Si
24	SLE RA 3	0	120	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	120	10000	350	Variabile	Si
24	SLE RA 5	0	120	10000	350	Variabile	Si
92	SLE RA 6	0	120	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 6	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 2	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.075	120	1602.8	250	Totale	Si
60	SLE RA 9	0.044	120	2726.5	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 7	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 2	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 3	0.077	120	1555.6	350	Variabile	Si
60	SLE RA 5	0.046	120	2592.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 111**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 487 Nodo finale: 495

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
349.9	SLU 42	0.038		1908.5		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
349.9	SLU 42	0.002	-34.2	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
349.9	SLV 28	0.003	31.1	9576.7	Non considerata*	0.01	7.54	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
175	SLU 38	0.025	1	-2992	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 8	0	1	-39.8	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
70	SLU 34	0.017	1	-1915	117519	-25	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
198.3	SLU 42	0.063	1	1908	50176.1	1	-2939	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 16	0.046	1	1906.9	50176.1	1	-961	117519	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
151.6	SLU 41	0.065	1	1907.9	50176.1	1	-2939	117519	-226	117519	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		Si	91.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	349.9	1-2		1	179.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 16	0.069	3	-329.9	-1992	-304	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47428.6	12354.6	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
81.6	SLE RA 1	0.001	349.9	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
93.3	SLE RA 2	0.005	349.9	10000	250	Totale	Si
93.3	SLE RA 3	0.005	349.9	10000	250	Totale	Si
81.6	SLE RA 4	0.001	349.9	10000	250	Totale	Si
93.3	SLE RA 5	0.004	349.9	10000	250	Totale	Si
105	SLE RA 2	0.004	349.9	10000	350	Variabile	Si
105	SLE RA 3	0.004	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
105	SLE RA 5	0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
105	SLE RA 6	0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frece lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
175	SLE RA 6	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 7	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 2	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 3	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 11	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
175	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 11	0.276	349.9	1270.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 112**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 349.9

Nodo iniziale: 488 Nodo finale: 494

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpx	Wpy
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
349.9	SLU 6	0.053		2659.3		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	34.2	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLU 42	0.003	32.8	9576.7	Non considerata*	0.011	8.59	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
116.6	SLV 1	0.017	1	-2045.8	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
349.9	SLV 1	0.013	1	-1576.9	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
186.6	SLU 36	0.028	1	-2979	117519	-254	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
128.3	SLU 32	0.077	1	2658.3	50176.1	1	-2779	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
349.9	SLU 45	0.062	1	2597	50176.1	1	-1189	117519	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
198.3	SLU 46	0.08	1	2596.5	50176.1	1	-2939	117519	-414	117519	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	Si	91.5
2	Si	349.9					Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	Si	179.3
2	Si	349.9					Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 17	0.079	3	-423.6	-1992	-313	19.16	24.6	24.6	0.198	1.054	2.065	47428.6	12354.6	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
221.6	SLE RA 1	0.011	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 2	0.009	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 3	0.009	349.9	10000	250	Totale	Si
221.6	SLE RA 4	0.011	349.9	10000	250	Totale	Si
233.3	SLE RA 5	0.01	349.9	10000	250	Totale	Si
140	SLE RA 2	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
140	SLE RA 3	-0.003	349.9	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	349.9	10000	350	Variabile	Si
140	SLE RA 5	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si
163.3	SLE RA 6	-0.002	349.9	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
175	SLE RA 2	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 3	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 6	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 7	0.38	349.9	921.1	250	Totale	Si
175	SLE RA 5	0.196	349.9	1783.5	250	Totale	Si
175	SLE RA 2	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 3	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 6	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 7	0.459	349.9	762.1	350	Variabile	Si
175	SLE RA 5	0.276	349.9	1270.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 113**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 261.7

Nodo iniziale: 484 Nodo finale: 488

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
261.7	SLU 42	0.049		2450.9		50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
261.7	SLV 8	0.001	-16.8	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
261.7	SLU 28	0.002	-25.6	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
261.7	SLV 8	0.004	-40.5	9576.7	Non considerata*	0.011	8.37	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
148.3	SLV 25	0.011	1	-1264.8	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 25	0.008	1	-884.9	117518.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
87.2	SLV 28	0.013	1	-1145	117519	-352	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
200.7	SLU 45	0.059	1	2447.9	50176.1	1	-1198	117519	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 42	0.059	1	2450.2	50176.1	1	1230	117519	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
96	SLU 41	0.067	1	2450.5	50176.1	1	-1555	117519	600	117519	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	261.7	1-2		Si	68.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	261.7	1-2		1	134.1	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 30	0.021	1	-106.9	-1115	-580	19.16	44.9	44.9	0.326	0.788	1.545	84772	22082.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
96	SLE RA 1	-0.008	261.7	10000	250	Totale	Si
96	SLE RA 2	-0.006	261.7	10000	250	Totale	Si
96	SLE RA 3	-0.006	261.7	10000	250	Totale	Si
96	SLE RA 4	-0.008	261.7	10000	250	Totale	Si
96	SLE RA 5	-0.007	261.7	10000	250	Totale	Si
96	SLE RA 2	0.002	261.7	10000	350	Variabile	Si
96	SLE RA 3	0.002	261.7	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	261.7	10000	350	Variabile	Si
96	SLE RA 5	0.001	261.7	10000	350	Variabile	Si
87.2	SLE RA 6	0.002	261.7	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
130.9	SLE RA 6	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 7	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 2	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 3	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 11	0.129	261.7	2025.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 6	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 7	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 2	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 3	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 11	0.154	261.7	1698	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 114**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 261.7

Nodo iniziale: 485 Nodo finale: 487

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L100*10	0	19.16	176.6	176.6	3.04	3.04	24.6	24.6	44.87	44.87

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
261.7	SLU 3	0.019			939.5	50176.1	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
261.7	SLV 8	0.001	19.9	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.002	25.6	15121.1	10	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τ Ed,totale	τ Rd	Verifica
218.1	SLV 5	0.006	60.2	9576.7	Non considerata*	0.015	11.5	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
148.3	SLV 12	0.032	3	-636.6	50176.1	1	-1265	64430	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
261.7	SLV 4	0.043	3	-673.7	50176.1	1	1934	64430	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
253	SLV 2	0.043	3	-673.8	50176.1	1	-166	64430	1766	64430	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ x/m	λ Ver
1	Si		0				
2	Si	261.7	1-2		1	68.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si	261.7	1-2		1	134.1	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
148.3	SLV 1	0.096	3	-674	-1115	-2322	19.16	24.6	24.6	0.326	0.788	1.545	84772	22082.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
200.7	SLE RA 1	-0.001	261.7	10000	250	Totale	Si
139.6	SLE RA 2	-0.002	261.7	10000	250	Totale	Si
139.6	SLE RA 3	-0.002	261.7	10000	250	Totale	Si
200.7	SLE RA 4	-0.001	261.7	10000	250	Totale	Si
174.5	SLE RA 5	-0.002	261.7	10000	250	Totale	Si
87.2	SLE RA 2	-0.003	261.7	10000	350	Variabile	Si
87.2	SLE RA 3	-0.003	261.7	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	261.7	10000	350	Variabile	Si
87.2	SLE RA 5	-0.002	261.7	10000	350	Variabile	Si
87.2	SLE RA 6	-0.004	261.7	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
130.9	SLE RA 6	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 7	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 2	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 3	0.232	261.7	1128.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 11	0.129	261.7	2025.1	250	Totale	Si
130.9	SLE RA 6	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 7	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 2	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 3	0.257	261.7	1018.8	350	Variabile	Si
130.9	SLE RA 11	0.154	261.7	1698	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 115**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 382

Nodo iniziale: 489 Nodo finale: 491

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN200; 1; 4 Bulloni; S275; 107.1; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	64.39	3822.82	702.21	7.71	3.3	382.28	87.78	455.64	161.85

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 382 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
382	SLV 19	0.002		341.1		168631	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.004	237.4	53052.6	35.09	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
382	SLU 51	0.066	-3374.4	51411.7	34	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
382	SLU 46	0.001	-146.2	124847.3	Non considerata*	0.109	82.06	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
140.1	SLU 51	0.251	1	-299353.9	1193334.6	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
382	SLU 15	0.041	1	17430.2	423898	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
191	SLU 49	0.273	1	-322271	1193335	-1302	423898	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
152.8	SLV 17	0.099	1	326.6	168631	1	-115497	1193335	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
382	SLU 2	0.045	1	-79.3	168631	1	18729	423898	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
178.3	SLU 45	0.221	1	-64.7	168631	1	-259548	1193335	1202	423898	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	382	1-2		Si	49.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	382	1-2		Si	140.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
152.8	SLU 49	0.26	1	0	177062.6	322271	1253001.3	6285.6	445092.9	0.802	0.278	0.95	0.24	0.57	0.4		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		17.2	0.9	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
254.7	SLE RA 1	0.008	382	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
280.1	SLE RA 2	-0.03	382	10000	250	Totale	Si
280.1	SLE RA 3	-0.03	382	10000	250	Totale	Si
254.7	SLE RA 4	0.008	382	10000	250	Totale	Si
280.1	SLE RA 5	-0.015	382	10000	250	Totale	Si
267.4	SLE RA 2	-0.038	382	10000	350	Variabile	Si
267.4	SLE RA 3	-0.038	382	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	382	10000	350	Variabile	Si
267.4	SLE RA 5	-0.023	382	10000	350	Variabile	Si
267.4	SLE RA 6	-0.034	382	10000	350	Variabile	Si

Frece lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
191	SLE RA 10	-0.416	382	917.6	250	Totale	Si
191	SLE RA 12	-0.416	382	917.6	250	Totale	Si
191	SLE RA 8	-0.337	382	1132.8	250	Totale	Si
191	SLE RA 11	-0.252	382	1515.2	250	Totale	Si
191	SLE RA 13	-0.252	382	1515.2	250	Totale	Si
191	SLE RA 2	0.274	382	1396.1	350	Variabile	Si
191	SLE RA 3	0.274	382	1396.1	350	Variabile	Si
191	SLE RA 10	-0.264	382	1449.3	350	Variabile	Si
191	SLE RA 12	-0.264	382	1449.3	350	Variabile	Si
191	SLE RA 8	-0.185	382	2070.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 116**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 402 Nodo finale: 405

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLV 3	0.002		81.9		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.025	328.3	12901.8	8.53	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	rEd,totale	rRd	Verifica
96.7	SLV 8	0.002	10.2	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
100	SLU 45	0.168	1	-31966.9	190469.8	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 24	0.007	1	411.6	55693.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
96.7	SLU 20	0.162	1	-30877	190470	12	55694	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
96.7	SLU 35	0.102	1	-18.2	44503.8	1	-19295	190470	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 32	0.014	1	-49.3	44503.8	1	715	55694	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 32	0.168	1	-26.2	44503.8	1	-31839	190470	-26	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
26.7	SLU 45	0.127	1	0	-23975	61	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755129.7	89183.9	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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
40	SLE RA 2	0.015	100	6670.1	250	Totale	Si
40	SLE RA 3	0.015	100	6670.1	250	Totale	Si
40	SLE RA 6	0.014	100	7065.7	250	Totale	Si
40	SLE RA 7	0.014	100	7065.7	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0.015	100	6458.1	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 3	0.015	100	6458.1	350	Variabile	Si
40	SLE RA 6	0.015	100	6830.4	350	Variabile	Si
40	SLE RA 7	0.015	100	6830.4	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 117**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 405 Nodo finale: 408

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.139		6206.8		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.004	49.1	12901.8	8.53	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	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
100	SLV 32	0.003	-18.8	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.212	1	4281.1	44503.8	1	-22136	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
56.7	SLU 52	0.211	1	4281	44503.8	1	-21768	190470	12	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.233	1	-2350.8	-30072	10	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
43.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
36.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
36.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
80	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
80	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 2	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
63.3	SLE RA 3	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
63.3	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 118**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 408 Nodo finale: 411

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
100	SLU 51	0.258		11495.9		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.003	42.6	12901.8	8.53	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
100	SLV 32	0.003	-19.4	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
86.7	SLU 52	0.336	1	9125	44503.8	1	-24854	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 50	0.337	1	9125	44503.8	1	-25156	190470	-15	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0	1-2	1	Si	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2	1	Si	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{x,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.225	1	-2356.3	-28442	27	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
73.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 2	0.001	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 3	0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 119**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 411 Nodo finale: 414

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.353		15691.1		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.001	18.7	12901.8	8.53	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
100	SLV 32	0.003	-16.3	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
70	SLU 52	0.433	1	13198.7	44503.8	1	-25950	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.434	1	13198.8	44503.8	1	-26030	190470	-18	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	Si	
2	Si	100				21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	Si	
2	Si	100				62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.213	1	-1964.4	-28545	24	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755129.7	89183.9	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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.011	100	9444	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.011	100	9444	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 6	-0.004	100	10000	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 120**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 414 Nodo finale: 417

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.421		18746.7		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 52	0.002	20	12901.8	8.53	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	rEd,totale	rRd	Verifica
100	SLV 32	0.002	-13.7	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
26.7	SLU 50	0.504	1	16227.6	44503.8	1	-26501	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.508	1	16227.8	44503.8	1	-27159	190470	-34	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.201	1	-1586	-28638	5	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.012	100	8529.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.012	100	8529.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.011	100	9370	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.011	100	9370	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.005	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 121**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 417 Nodo finale: 420

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.467		20771.4		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 50	0.004	-47.6	12901.8	8.53	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
100	SLV 32	0.002	-11.3	6061.5	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	p_x	p_y	Verifica
0	SLU 41	0.154	1	-29241	190470	-31	55694	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	p_x	p_y	Verifica
0	SLV 9	0.161	1	6398	44503.8	1	-3257	190470	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.	Sfrutt.	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	p_x	p_y	Verifica
0	SLU 52	0.553	1	18258.1	44503.8	1	-27159	190470	-29	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.192	1	-1291.6	-28582	-28	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.01	100	9583.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.01	100	9583.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	-0.004	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 122**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 420 Nodo finale: 423

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.466		20751.9		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.004	48.6	12891.3	8.53	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	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
6.7	SLV 1	0.006	-33.6	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLV 10	0.16	1	6359.6	44503.8	1	-3323	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.554	1	18209.1	44503.8	1	-27306	190470	-79	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.194	1	-1340.4	-28560	-58	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755129.7	89183.9	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		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.011	100	9524.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.011	100	9524.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 6	-0.004	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 123**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 423 Nodo finale: 426
 Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No
 Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.421		18734.3		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 49	0.002	-22.2	12890.7	8.53	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	rEd,totale	rRd	Verifica
100	SLV 10	0.006	-35	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
93.3	SLU 2	0.187	1	-1676.3	44503.8	1	-28360	190470	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.507	1	16158.4	44503.8	1	-27090	190470	-79	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	Si	62.8

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.204	1	-1676.5	-28565	-27	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.012	100	8648.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.012	100	8648.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.01	100	9532.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.01	100	9532.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.005	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 124**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 426 Nodo finale: 429

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.353		15689.3		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica	
100	SLU 49		0.003	-36.7	12888.6	8.53	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	rEd,totale	rRd	Verifica
70	SLV 9	0.007	-42.5	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
66.7	SLU 52	0.427	1	13111.9	44503.8	1	-25198	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.436	1	13111.7	44503.8	1	-26743	190470	-38	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.216	1	-2097.6	-28457	10	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
23.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
66.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
66.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
23.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
70	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.01	100	9560.9	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.01	100	9560.9	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 6	-0.004	100	10000	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 125

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 429 Nodo finale: 434

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.259		11504.5		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 52	0.005	-68.3	12882.7	8.53	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	rEd,totale	rRd	Verifica
46.7	SLV 18	0.009	-56.1	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.342	1	9020.6	44503.8	1	-26541	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
16.7	SLU 52	0.338	1	9020.7	44503.8	1	-25668	190470	11	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.231	1	-2532.4	-28414	42	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755129.7	89183.9	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		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variable	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variable	Si
56.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
66.7	SLE RA 2	0.001	100	10000	250	Totale	Si
66.7	SLE RA 3	0.001	100	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 4	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 126

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 434 Nodo finale: 437

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.14		6210		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 49	0.008	-98.6	12877.3	8.53	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	tEd,totale	tRd	Verifica
46.7	SLV 18	0.013	-77.4	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 38	0.183	1	6001.7	44503.8	1	-9083	190470	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLV 8	0.053	1	1828.3	44503.8	1	-648	55694	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.221	1	4148.5	44503.8	1	-24249	190470	50	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	Si	21.6
2	Si	100					Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	Si	62.8
2	Si	100					Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.238	1	-2565	-29525	74	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
43.3	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
30	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
30	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
60	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 127**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 437 Nodo finale: 440

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 32	0.009	1	-386.5	44503.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 45	0.026	-337.8	12864.4	8.53	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
100	SLV 18	0.018	-110.2	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
100	SLV 13	0.007	1	-381	55693.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 47	0.021	1	-367.2	190470	75	55694	1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLV 25	0.026	1	108.5	44503.8	1	1339	55694	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.183	1	-358.5	44503.8	1	-32921	190470	121	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 46	0.144	1	-358.5	-24691	149	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 2	0.015	100	6661.5	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.015	100	6661.5	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.014	100	7316.9	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.014	100	7316.9	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0.016	100	6349	350	Variable	Si
56.7	SLE RA 3	0.016	100	6349	350	Variable	Si
60	SLE RA 6	0.014	100	6949.6	350	Variable	Si
60	SLE RA 7	0.014	100	6949.6	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 128**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 402 Nodo finale: 446

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
EN10219 168,3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.091	1	-7251.7	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
56	SLU 17	0.01	-3681.8	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLV 32	0.028	1	-2240.6	80124.1	1	-149	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	10.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	10.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	$\chi_{,min}$	IO x/m	IO y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 52	0.091	1	No	-7251.7	80124.1	1	60	60	0.12	0.12	5807328.2	5807328.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ_{LT}	Verifica
0	SLV 31	0.028	1	-2255	84130.3	0	434829.3	149.4	434829.3	1	1	0.599	0.363	0.359	0.605		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 129**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 405 Nodo finale: 446

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	W _{plx}	W _{ply}
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.397		7181.5		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100.3	SLU 51	0.399	1	7181	18098.4	1	-47	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.398	1	7177.4	18098.4	1	-38	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
54	SLU 49	0.401	1	7179.3	18098.4	1	-102	25285	-20	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k _{LT}	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	99.1	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N _{crit x/m}	N _{crit y/n}	Verifica
0	SLU 2	0.302	3	-2725.2	-68	23	6.91	5.3	5.3	0.511	0.583	1.141	55858.9	14595	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
77.2	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
69.5	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
69.5	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
77.2	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variable	Si
61.7	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variable	Si
61.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variable	Si
65.6	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 130

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 408 Nodo finale: 449

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.338		6123.9		18098.4	1	0	0	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica	
57.9	SLU 3	0.003		1	-78.5	25284.7	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
73.3	SLU 43	0.072	1	1227.7	18098.4	1	-95	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.34	1	6119.8	18098.4	1	-36	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 49	0.344	1	6121.9	18098.4	1	-102	25285	-31	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.3	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
38.6	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
38.6	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
46.3	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
42.4	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 131

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 405 Nodo finale: 449

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.204	3	-3688.4	18098.4		1	0	0	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
60	SLV 32	0.002	3.4	2068.6	Non considerata*	0.004	2.81	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 49	0.206	3	-3684.2	18098.4	1	-31	13832	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilit 

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	26.2	Si, (<200)
2	Si	60					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	51.3	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.244	3	-3688.4	0	-25	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento   verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 132

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 408 Nodo finale: 452

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.175	3	-3173.4	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
60	SLV 32	0.002	4.2	2068.6	Non considerata*	0.004	3.09	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 49	0.177	3	-3169.2	18098.4	1	-27	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 31	0.014	3	No	-218.2	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.21	3	-3173.4	0	-23	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 133**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 411 Nodo finale: 455

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.138	3	-2503.5	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
60	SLV 32	0.002	3.8	2068.6	Non considerata*	0.004	2.96	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 49	0.141	3	-2499.3	18098.4	1	-37	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	26.2	Si, (<200)
2	Si	60					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	51.3	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
22	SLU 7	0.108	3	No	-1647.6	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.167	3	-2503.5	0	-28	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 134**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 411 Nodo finale: 452

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.268			4858	18098.4	1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
115.8	SLV 30	0.001	-1.4	2068.6	Non considerata*	0.002	1.8	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
15.4	SLU 44	0.049	1	847.4	18098.4	1	-47	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.27	1	4858	18098.4	1	-32	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 49	0.274	1	4856	18098.4	1	-102	25285	-32	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	50.6	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
54	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
42.4	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
42.4	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
42.4	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
65.6	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 135**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 414 Nodo finale: 455

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.196		3539.1		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
57.9	SLU 33	0.144	1	2528	18098.4	1	-102	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.197	1	3539.1	18098.4	1	-33	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 49	0.201	1	3537	18098.4	1	-102	25285	-32	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	50.6	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
54	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
30.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
42.4	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 136**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 417 Nodo finale: 458

Cerniera iniziale: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 50	0.13		2351.6		18098.4	1	0	0	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
115.8	SLV 30	0.001	-1.4	2068.6	Non considerata*	0.002	1.78	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
34.7	SLU 37	0.129	1	2277.7	18098.4	1	-86	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.131	1	2344.9	18098.4	1	-35	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
61.7	SLU 49	0.135	1	2343	18098.4	1	-102	25285	-28	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
61.7	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
34.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 9	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 137**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 414 Nodo finale: 458

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.1	3	-1811.3	18098.4		1	0	0	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
60	SLV 32	0.002	3.1	2068.6	Non considerata*	0.003	2.41	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.101	3	-1811.3	18098.4	1	-17	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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	SLU 46	0.088	3	No	-1341.1	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.12	3	-1811.3	0	-16	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 138**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 417 Nodo finale: 461

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.069	3	-1246.5	18098.4		1	0	0	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
60	SLV 32	0.001	2.6	2068.6	Non considerata*	0.003	2.17	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.069	3	-1237	18098.4	1	-12	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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	SLU 52	0.082	3	No	-1246.5	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.082	3	-1237	0	-10	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 139**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 420 Nodo finale: 464

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.093	3	-1678	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 1	0.001	6.4	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
58	SLV8	0.001	2.7	2068.6	Non considerata*	0.005	3.48	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 50	0.096	3	-1673.7	18098.4	1	-52	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.112	3	-1678	0	-21	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 140**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, $f_{yk} = 2750$

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 420 Nodo finale: 461

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 50	0.094		1702.1		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
77.2	SLU 52	0.098	1	1700.7	18098.4	1	-91	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.096	1	1697.9	18098.4	1	43	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
50.2	SLU 50	0.099	1	1699.7	18098.4	1	-100	25285	18	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
27	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
27	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
54	SLE RA 6	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 141**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 420 Nodo finale: 467

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
117.5	SLU 50	0.098		1779.3		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	10.7	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLV 1	0.002	-4.3	2068.6	Non considerata*	0.006	4.54	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
117.5	SLU 52	0.13	1	1779.3	18098.4	1	800	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)
2	Si	117.5					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)
2	Si	117.5					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 10	-0.013	117.5	8973.3	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 12	-0.013	117.5	8973.3	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 1	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 2	-0.001	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 3	-0.001	117.5	10000	250	Totale	Si
54.8	SLE RA 2	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
54.8	SLE RA 3	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
54.8	SLE RA 5	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si
70.5	SLE RA 6	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 142**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 440 Nodo finale: 482

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	90	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.089	1	-7156.4	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.001	-37.6	29291.6	19.48	Considerata	0.99	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
60	SLV 25	0.023	8493	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 51	0.093	1	-7137.7	80124.1	1	-1506	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		Si	10.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		Si	10.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 51	0.092	1	-7156.4	84130.3	0	434829.3	1505.9	434829.3	1	1	0.596	0.402	0.357	0.67	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 143**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 437 Nodo finale: 482

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.396		7164.1		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 29	0.004	19.5	5443.6	3.6	Non considerata		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
117.5	SLV 17	0.019	38.8	2068.6	Non considerata*	0.04	30.26	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.446	1	7164.1	18098.4	1	-1273	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.352	3	-2610.4	0	-731	6.91	5.3	5.3	0.501	0.592	1.158	54238.7	14171.7	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
78.3	SLE RA 1	0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
90.1	SLE RA 2	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
90.1	SLE RA 3	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 4	0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
23.5	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
86.2	SLE RA 2	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si
86.2	SLE RA 3	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
86.2	SLE RA 5	-0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
35.2	SLE RA 6	0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 144**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 434 Nodo finale: 479

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.335		6070.8		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.003	17	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 17	0.012	25.5	2068.6	Non considerata*	0.027	20.5	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.376	1	6070.8	18098.4	1	1023	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
70.5	SLE RA 1	-0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 2	0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 3	0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 4	-0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
97.9	SLE RA 5	0	117.5	10000	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 2	0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 3	0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
86.2	SLE RA 6	-0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 145**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 437 Nodo finale: 479

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.199	3	-3603.9	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
14	SLU 51	0.03	162.7	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
60	SLV 5	0.006	13.1	2068.6	Non considerata*	0.031	23.71	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 51	0.556	3	-3599.7	18098.4	1	-4940	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.39	3	-3603.9	0	-1976	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 146**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 434 Nodo finale: 476

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.171	3	-3102.2	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2	SLU 49	0.022	121.8	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
28	SLU 37	0.001	-1.9	2068.6	Non considerata*	0.04	30.12	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.435	3	-3102.2	18098.4	1	3653	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.316	3	-3102.2	0	-1462	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 147**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 429 Nodo finale: 473

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.136	3	-2453.9	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
48	SLU 51	0.014	75.6	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
0	SLU 50	0.001	-2	2068.6	Non considerata*	0.027	20.69	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.299	3	-2453.9	18098.4	1	2267	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	IO x/m	IO y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
20	SLU 2	0.017	3	No	-263.2	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.23	3	-2453.9	0	-907	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 148**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 429 Nodo finale: 476

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.266		4823		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.003	14.4	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLV 20	0.008	16.4	2068.6	Non considerata*	0.018	13.64	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.306	1	4823	18098.4	1	988	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	51.4	Si, (<200)
2	Si	117.5					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	100.5	Si, (<200)
2	Si	117.5					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 1	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 2	0	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 3	0	117.5	10000	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 4	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 5	-0.001	117.5	10000	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variable	Si
62.7	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variable	Si
62.7	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variable	Si
78.3	SLE RA 6	-0.004	117.5	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 149

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 426 Nodo finale: 473

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 50	0.196		3543.5		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.002	12.1	5443.6	3.6	Non considerata		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	SLV 19	0.005	9.7	2068.6	Non considerata*	0.011	8.55	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.232	1	3535.3	18098.4	1	933	25285	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilit 

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 10	-0.013	117.5	9023.7	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 12	-0.013	117.5	9023.7	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 11	-0.012	117.5	9997.4	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 13	-0.012	117.5	9997.4	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 1	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si
70.5	SLE RA 6	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 150**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 423 Nodo finale: 470

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 50	0.133		2413		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 52		0.002	9.4	5443.6	3.6	Non considerata	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 28	0.003	5.8	2068.6	Non considerata*	0.007	5.44	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 52	0.164	1	2413	18098.4	1	768	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
62.7	SLE RA 10	-0.014	117.5	8407.6	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 12	-0.014	117.5	8407.6	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 11	-0.013	117.5	9234.2	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 13	-0.013	117.5	9234.2	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 1	-0.003	117.5	10000	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si
66.6	SLE RA 6	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 151**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 426 Nodo finale: 470

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.099	3	-1792.1	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2	SLU 49	0.006	33	5443.6	3.6	Non considerata		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
58	SLV 28	0.007	-13.6	2068.6	Non considerata*	0.017	12.54	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

Verifica a presso/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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.171	3	-1789.4	18098.4	1	1003	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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
8	SLU 18	0.019	3	No	-288	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.148	3	-1789.4	0	401	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 152**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 423 Nodo finale: 467

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.07	3	-1257.9	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLU 7	0.001	-7	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 27	0.004	-7.9	2068.6	Non considerata*	0.008	5.99	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.08	3	-1257.9	18098.4	1	-139	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 43	0.015	3	No	-228.9	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.087	3	-1257.9	0	-56	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 153**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 401 Nodo finale: 404

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLV 28	0.004		311.8		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 7	0.003	81.9	30490	20.16	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.025	637.2	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLU 45	0.001	77.7	58026.6	Non considerata*	0.053	39.95	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
100	SLU 38	0.018	1	-6699.7	380939.5	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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 13	0.003	1	-565	187392.2	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρ_x	ρ_y	Verifica
100	SLV 16	0.008	1	-3053	380940	67	187392	1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLV 25	0.028	1	311.3	89007.6	1	4630	187392	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.	Sfrutt.	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	ρ_x	ρ_y	Verifica
100	SLU 46	0.168	1	160.4	89007.6	1	-61996	380940	734	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		Si	43.2	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLV 5	0.012	1	-115.5	93457.9	3309.1	399986.5	2021	196761.8	0.975	0.844	0.681	0.387	0.408	0.646	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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
43.3	SLE RA 2	0.015	100	6465.3	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	0.015	100	6465.3	250	Totale	Si
40	SLE RA 6	0.015	100	6838.1	250	Totale	Si
40	SLE RA 7	0.015	100	6838.1	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0.017	100	6061.4	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 3	0.017	100	6061.4	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	0.016	100	6400.6	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 7	0.016	100	6400.6	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 154**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 404 Nodo finale: 407

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.15		13334.2		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.001	-37.2	30490	20.16	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.005	135	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 4	0.002	120.3	58026.6	Non considerata*	0.009	6.76	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 36	0.172	1	11387.5	89007.6	1	-16814	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 50	0.244	1	10234.4	89007.6	1	-49083	380940	119	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si		100				

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	43.2	Si, (<200)
2	Si		100				

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ _x	χ _y	k _{xx}	k _{xy}	k _{yx}	k _{yy}	χ _{LT}	Verifica
0	SLU 2	0.172	1	-1903.1	93457.9	57279.3	399986.5	1027.5	196761.8	0.975	0.844	0.98	0.49	0.588	0.816		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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
43.3	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 155**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 407 Nodo finale: 410

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
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.28		24891.9		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0.003	71.3	25403.4	16.8	Non considerata		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	SLV 1	0.002	107.4	58026.6	Non considerata*	0.005	3.98	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.372	1	20698.1	89007.6	1	-53013	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
50	SLU 50	0.368	1	20697.8	89007.6	1	-51481	380940	40	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si		100				

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	43.2	Si, (<200)
2	Si		100				

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx,x	χx,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χx,LT	Verifica
0	SLU 2	0.16	1	-94.9	93457.9	58243.9	399986.5	329.8	196761.8	0.975	0.844	0.973	0.434	0.584	0.723		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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
36.7	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
70	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.011	100	8702.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.011	100	8702.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.005	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variable	Si
56.7	SLE RA 6	-0.001	100	10000	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 156

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 410 Nodo finale: 413

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.382		34005.9		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.003	65.1	25403.4	16.8	Non considerata		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	SLV 29	0.002	-88.1	58026.6	Non considerata*	0.006	4.28	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
73.3	SLU 51	0.447	1	34005.8	89007.6	1	-24893	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 50	0.483	1	29419.4	89007.6	1	-57771	380940	-104	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	43.2	Si, (<200)

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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variable	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.013	100	7578	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.013	100	7578	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.012	100	8444.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.012	100	8444.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.011	100	9171	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.003	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 157**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 413 Nodo finale: 416

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
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.458		40723.1		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	40	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
0	SLV 31	0.001	-84.3	58026.6	Non considerata*	0.005	3.48	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
50	SLU 39	0.485	1	30197.5	89007.6	1	-55467	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 50	0.563	1	36017.8	89007.6	1	-60040	380940	-140	187392	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	43.2	Si, (<200)

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.015	100	6635.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.015	100	6635.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.014	100	7256.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.014	100	7256.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8035.9	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.004	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 158**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 416 Nodo finale: 419

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.507		45111.7		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 50	0.003	-66.3	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
100	SLV 26	0.002	137.1	58026.6	Non considerata*	0.007	5.33	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 36	0.497	1	38671.6	89007.6	1	-23829	380940	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.612	1	40412.4	89007.6	1	-60040	380940	-150	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	43.2	Si, (<200)

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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.015	100	6875.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.015	100	6875.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.013	100	7657.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.013	100	7657.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8324.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	-0.003	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 159**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 419 Nodo finale: 422

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
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.506		45022.2		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	60.5	25403.4	16.8	Non considerata		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	SLV 26	0.002	-96.3	58026.6	Non considerata*	0.006	4.16	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 38	0.495	1	38600.1	89007.6	1	-23374	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.61	1	40313.4	89007.6	1	-59527	380940	-149	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	43.2	Si, (<200)
2	Si	100					

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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.014	100	6951	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.014	100	6951	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.013	100	7731.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.013	100	7731.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8414.3	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 6	-0.003	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 160**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 422 Nodo finale: 425

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.456		40592		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 50	0.003	-69.9	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
100	SLV 25	0.002	-93.5	58026.6	Non considerata*	0.006	4.5	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
93.3	SLU 52	0.551	1	35866.6	89007.6	1	-56337	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.564	1	35866	89007.6	1	-61139	380940	-151	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	43.2	Si, (<200)
2	Si	100					

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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
33.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.015	100	6734.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.015	100	6734.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.014	100	7374.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.014	100	7374.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8155.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.004	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 161**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 425 Nodo finale: 428

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.38		33863.5		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 51	0.005	-117.4	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
100	SLV 27	0.002	-91	58026.6	Non considerata*	0.007	5.56	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.486	1	29242.9	89007.6	1	-60094	380940	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
60	SLU 52	0.472	1	29243.3	89007.6	1	-54632	380940	40	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					Si
2	Si	100	1-2	1	Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					Si
2	Si	100	1-2	1	Si	43.2	Si, (<200)

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	9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
60	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 10	-0.013	100	7630.2	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 12	-0.013	100	7630.2	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 11	-0.012	100	8516.8	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 13	-0.012	100	8516.8	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 8	-0.011	100	9233.2	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	-0.003	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 162**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 428 Nodo finale: 433

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.279		24840		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 50	0.006	-165.1	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
100	SLV 3	0.002	-89.2	58026.6	Non considerata*	0.008	6.35	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 37	0.331	1	17023.1	89007.6	1	-53348	380940	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.381	1	20581.4	89007.6	1	-56999	380940	86	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	43.2	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 2	0.163	1	-1081.6	93457.9	58696.1	399986.5	410.6	196761.8	0.975	0.844	0.967	0.529	0.58	0.882	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		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 10	-0.011	100	9436.7	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 12	-0.011	100	9436.7	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 1	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
36.7	SLE RA 6	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 163**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 433 Nodo finale: 436

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
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni; S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.15		13316.7		89007.6	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.001	24.5	30490	20.16	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 51	0.014	-361.1	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
100	SLV 4	0.002	-88	58026.6	Non considerata*	0.015	11.23	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 5	0.093	1	-35148	380940	194	187392	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 37	0.23	1	8188.5	89007.6	1	-52668	380940	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
83.3	SLU 21	0.122	1	10652.3	89007.6	1	360	187392	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.264	1	10113.3	89007.6	1	-56720	380940	205	187392	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si		0				
2	Si		100	1-2	1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
2	Si		100	1-2	1	43.2	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	$\chi_{i,LT}$	Verifica
0	SLU 2	0.173	1	-2102.2	93457.9	56506.6	399986.5	741.4	196761.8	0.975	0.844	0.989	0.565	0.593	0.942	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
		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
60	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
60	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
60	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
40	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
30	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
30	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 4	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
23.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 164**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 436 Nodo finale: 439

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
A3; UPN120; 1; 4 Bulloni: S275; 33; 1; 2; 3; 2; 3; EC 4.6; 1	0	33.98	728.86	236.72	4.63	2.64	121.48	39.45	145.45	71.55

Comportamento dei calastrelli

Accoppiamento imbottito con funzione statica (§C4.2.4.1.3.1.4 NTC08) nella campata compresa tra le ascisse 0 e 100 per sbandamento attorno all'asse y.

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 50	0.007	1	-602.8	89007.6		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 30	0.005	155.8	30490	20.16	Non considerata		Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLV 46	0.028	-720.6	25403.4	16.8	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	tEd,totale	tRd	Verifica
0	SLV 30	0.001	56.1	58026.6	Non considerata*	0.012	9.19	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
100	SLV 5	0.016	1	-2950	187392.2	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLV 5	0.033	1	-9012	380940	-1659	187392	1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLV 32	0.028	1	-342	89007.6	1	4462	187392	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLV 45	0.193	1	-505.7	89007.6	1	-70335	380940	511	187392	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	43.2	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χx,LT	Verifica
0	SLV 46	0.119	1	-505.7	93457.9	70334.7	399986.5	667.2	196761.8	0.975	0.844	0.605	0.545	0.363	0.909	Si

Verifica di stabilit  a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variable	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variable	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variable	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variable	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 2	0.015	100	6728.2	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.015	100	6728.2	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.013	100	7978.6	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.013	100	7978.6	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0.018	100	5712.4	350	Variable	Si
56.7	SLE RA 3	0.018	100	5712.4	350	Variable	Si
60	SLE RA 6	0.015	100	6631.2	350	Variable	Si
60	SLE RA 7	0.015	100	6631.2	350	Variable	Si
56.7	SLE RA 5	0.011	100	9520.7	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 165**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 401 Nodo finale: 445

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168,3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.168	1	-13450.4	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLV 32	0.069	1989.4	28832.7	19.48	Considerata	0.98	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
28	SLU 14	0.028	-10403.7	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 29	0.213	1	-5459	80124.1	1	59807	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	10.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	10.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 22	0.111	1	No	-8895.5	80124.1	1	60	60	0.12	0.12	5807328.2	5807328.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ_x	χ_y	kxx	kxy	kyy	χ_{LT}	Verifica
0	SLU 49	0.169	1	-13450.4	84130.3	0	434829.3	346	434829.3	1	1	0.592	0.467	0.355	0.778	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 166**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 404 Nodo finale: 445

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.846		15317.5		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
115.8	SLV 32	0.001	5.8	5443.6	3.6	Non considerata		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
108.1	SLV 26	0.002	4	2068.6	Non considerata*	0.006	4.4	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
3.9	SLU 51	0.847	1	15313.6	18098.4	1	-13	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.852	1	15317.5	18098.4	1	135	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
77.2	SLU 49	0.853	1	15316.2	18098.4	1	-91	25285	90	25285	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	50.6	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.265	3	-2363.3	-68	48	6.91	5.3	5.3	0.511	0.583	1.141	55858.9	14595	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
69.5	SLE RA 1	-0.003	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 2	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 3	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
69.5	SLE RA 4	-0.003	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 5	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variable	Si
73.3	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variable	Si
73.3	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variable	Si
69.5	SLE RA 6	0.001	115.8	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 167**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 407 Nodo finale: 448

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.739		13378.5		18098.4	1	0	0	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
115.8	SLV 26	0.001	1.5	2068.6	Non considerata*	0.002	1.83	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
34.7	SLU 51	0.742	1	13375.6	18098.4	1	-86	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.741	1	13378.5	18098.4	1	58	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
69.5	SLU 49	0.744	1	13376.8	18098.4	1	-98	25285	27	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	50.6	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
73.3	SLE RA 1	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 4	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
69.5	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
50.2	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
50.2	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
30.9	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 168**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 404 Nodo finale: 448

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L70*7	0	9.4	42.28	42.28	2.12	2.12	8.41	8.41	15.36	15.36

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.319	3	-7860	24616.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
28	SLV 25	0.002	15.9	7409.3	4.9	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
60	SLV 32	0.001	2.8	3284.8	Non considerata*	0.006	4.18	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 49	0.328	3	-7854.3	24616.3	1	-186	22015	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	22.5	Si, (<200)
2	Si	60					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	44	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	$I_0 x/m$	$I_0 y/n$	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
6	SLU 36	0.311	3	Si	-6740.6	21695	0.881	60	60	0.259	0.506	386029.4	100752.5	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.367	3	-7860	0	-92	9.4	8.4	8.4	0.881	0.259	0.506	386029.4	100752.5	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 169**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 407 Nodo finale: 451

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L70*7	0	9.4	42.28	42.28	2.12	2.12	8.41	8.41	15.36	15.36

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.284	3	-6997.6	24616.3		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
60	SLV 32	0.001	4.6	3284.8	Non considerata*	0.004	2.68	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 51	0.288	3	-6991.8	24616.3	1	-79	22015	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	22.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	44	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 36	0.277	3	Si	-6001.8	21695	0.881	60	60	0.259	0.506	386029.4	100752.5	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.325	3	-6997.6	0	-47	9.4	8.4	8.4	0.881	0.259	0.506	386029.4	100752.5	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 170**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 410 Nodo finale: 454

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.298	3	-5395.4	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 1	0.001	5.3	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLV 1	0.001	-2.2	2068.6	Non considerata*	0.004	3.04	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 51	0.299	3	-5391.2	18098.4	1	-14	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	IO x/m	IO y/n	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
16	SLU 37	0.29	3	Si	-4416.3	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.355	3	-5395.4	0	-9	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 171**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 410 Nodo finale: 451

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.583		10552.6	18098.4	18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
57.9	SLU 49	0.587	1	10550.6	18098.4	1	-102	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.584	1	10552.6	18098.4	1	14	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
65.6	SLU 51	0.587	1	10550.8	18098.4	1	-100	25285	6	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luca	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
73.3	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
65.6	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
69.5	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 172**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 413 Nodo finale: 454

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.43		7777		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
57.9	SLU 49	0.434	1	7774.9	18098.4	1	-102	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.43	1	7777	18098.4	1	10	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
69.5	SLU 49	0.434	1	7775.3	18098.4	1	-98	25285	6	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
77.2	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
77.2	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
69.5	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
69.5	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variable	Si
69.5	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variable	Si
61.7	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variable	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 173**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 416 Nodo finale: 457

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 52	0.281		5088.3		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
57.9	SLU 51	0.285	1	5078.8	18098.4	1	-102	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.281	1	5084.2	18098.4	1	12	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 50	0.285	1	5086.2	18098.4	1	-102	25285	7	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50.2	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variable	Si
50.2	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variable	Si
50.2	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variable	Si
54	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 174**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 413 Nodo finale: 457

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.222	3	-4018.3	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLV 5	0.001	5.1	5443.6	3.6	Non considerata		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	SLV 28	0.001	1.6	2068.6	Non considerata*	0.003	2.52	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 38	0.191	3	-3440.3	18098.4	1	6	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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	SLU 51	0.264	3	Si	-4018.3	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
50	SLU 36	0.226	3	-3441	0	4	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 175**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 416 Nodo finale: 460
 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
 Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.147	3	-2668.9	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLV 8		0.001	5.7	5443.6	3.6	Non considerata	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
58	SLV 8	0.001	2.1	2068.6	Non considerata*	0.004	3.13	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 50	0.148	3	-2664.6	18098.4	1	15	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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	SLU 51	0.174	3	Si	-2652.9	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.176	3	-2668.9	0	7	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 176**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 419 Nodo finale: 463

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.153	3	-2764.2	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
56	SLV 28		0.004	20.7	5443.6	3.6	Non considerata	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
60	SLV 28	0.003	-5.2	2068.6	Non considerata*	0.013	9.53	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 50	0.159	3	-2760	18098.4	1	-86	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 50	0.184	3	-2764.2	0	-34	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 177**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 419 Nodo finale: 460

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 52	0.152		2754.1		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
108.1	SLU 50	0.153	1	2753.9	18098.4	1	-25	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.154	1	2750	18098.4	1	45	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
54	SLU 50	0.157	1	2751.9	18098.4	1	-102	25285	25	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50.2	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
50.2	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
46.3	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
46.3	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
46.3	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
50.2	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 178**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 419 Nodo finale: 466

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 50	0.16		2903.9		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.003	13.9	5443.6	3.6	Non considerata		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	SLV 25	0.002	-3.6	2068.6	Non considerata*	0.006	4.53	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

Verifica a flessione/tenso §4.2.4.1.2.3 - 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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 50	0.206	1	2903.9	18098.4	1	1160	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 10	-0.018	117.5	6666.2	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 12	-0.018	117.5	6666.2	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 11	-0.016	117.5	7329.8	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 13	-0.016	117.5	7329.8	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 8	-0.015	117.5	8030.8	250	Totale	Si
54.8	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
54.8	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
54.8	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 6	-0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 179**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 439 Nodo finale: 481

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpx	Wpy
EN10219 168,3x6	90	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.161	1	-12900.7	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazioni taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLU 51	0.016	-478.9	29048.1	19.48	Considerata	0.99	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	0.026	9788.7	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.015	1	-6205.9	414123.1	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.237	1	-12900.7	80124.1	1	-31466	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	10.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	10.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χi,LT	Verifica
0	SLU 51	0.209	1	-12900.7	84130.3	0	434829.3	31466.4	434829.3	1	1	0.592	0.376	0.355	0.627	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 180**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 436 Nodo finale: 481

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.836		15130.5		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
117.5	SLU 49	0.006	-32.2	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
117.5	SLV 6	0.001	2.6	2068.6	Non considerata*	0.008	5.81	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.936	1	15130.5	18098.4	1	-2516	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.317	3	-2238.6	0	-818	6.91	5.3	5.3	0.501	0.592	1.158	54238.7	14171.7	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
74.4	SLE RA 10	0.02	117.5	5786.3	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 12	0.02	117.5	5786.3	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 8	0.017	117.5	7058.4	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 11	0.016	117.5	7245.4	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 13	0.016	117.5	7245.4	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 10	0.012	117.5	9631.7	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 12	0.012	117.5	9631.7	350	Variabile	Si
86.2	SLE RA 2	-0.008	117.5	10000	350	Variabile	Si
86.2	SLE RA 3	-0.008	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 181**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 433 Nodo finale: 478

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.714		12931		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51		0.005	29.8	5443.6	3.6	Non considerata	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 6	0.002	3.3	2068.6	Non considerata*	0.008	6.09	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.789	1	12931	18098.4	1	1884	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
78.3	SLE RA 10	-0.013	117.5	9050.2	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 12	-0.013	117.5	9050.2	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 1	-0.006	117.5	10000	250	Totale	Si
27.4	SLE RA 2	0.001	117.5	10000	250	Totale	Si
27.4	SLE RA 3	0.001	117.5	10000	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 2	0.006	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 3	0.006	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 5	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
35.2	SLE RA 6	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 182**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 436 Nodo finale: 478

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L80*8	90	12.27	72.21	72.21	2.43	2.43	12.57	12.57	22.95	22.95

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.236	1	-7579	32135.2		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2	SLU 49	0.105	1015.4	9677.5	6.4	Non considerata		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
18	SLU 47	0.001	3.8	4903.3	Non considerata*	0.174	131.55	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 52	0.974	3	-6136.3	32135.2	1	-25761	32915	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	19.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	38.5	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
10	SLU 51	0.655	3	-7577.8	0	-12450	12.27	12.6	12.6	0.909	0.226	0.443	659491.1	171984.6	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 183**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 433 Nodo finale: 475

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L70*7	90	9.4	42.28	42.28	2.12	2.12	8.41	8.41	15.36	15.36

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.274	3	-6742	24616.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
36	SLU 49	0.068	506.7	7409.3	4.9	Non considerata		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
60	SLU 39	0.001	-2.6	3284.8	Non considerata*	0.104	78.92	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 49	0.97	3	-6736.3	24616.3	1	-15320	22015	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	22.5	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	44	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.609	3	-6742	0	-6128	9.4	8.4	8.4	0.881	0.259	0.506	386029.4	100752.5	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 184**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 428 Nodo finale: 472

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.29	3	-5253.8	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2	SLU 51	0.038	206.2	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
0	SLU 45	0.001	-1.7	2068.6	Non considerata*	0.055	41.48	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 51	0.738	3	-5249.6	18098.4	1	-6193	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.543	3	-5253.8	0	-2477	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 185**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 428 Nodo finale: 475

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.572		10345.4		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51		0.005	27.9	5443.6	3.6	Non considerata	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLV 25	0.002	-3.9	2068.6	Non considerata*	0.008	6.37	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.647	1	10345.4	18098.4	1	1901	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
			1-2		1	51.4	Si, (<200)
2	Si	117.5					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	100.5	Si, (<200)
2	Si	117.5					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
78.3	SLE RA 10	-0.016	117.5	7572	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 12	-0.016	117.5	7572	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 11	-0.014	117.5	8692.5	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 13	-0.014	117.5	8692.5	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 8	-0.013	117.5	9125.4	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
66.6	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
66.6	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
82.2	SLE RA 6	-0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 186

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 425 Nodo finale: 472

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.428		7744.5		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49		0.004	23.2	5443.6	3.6	Non considerata	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	SLV 27	0.002	-3.8	2068.6	Non considerata*	0.008	5.77	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.496	1	7744.5	18098.4	1	1720	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2			100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
74.4	SLE RA 10	-0.017	117.5	6880.1	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 12	-0.017	117.5	6880.1	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 11	-0.016	117.5	7571	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 13	-0.016	117.5	7571	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 8	-0.014	117.5	8291.6	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
62.7	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
62.7	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
78.3	SLE RA 6	-0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 9	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 187**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 422 Nodo finale: 469

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 52	0.285		5164.3		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49		0.003	16.7	5443.6	3.6	Non considerata	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 26	0.002	-3.7	2068.6	Non considerata*	0.007	4.98	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.339	1	5137.6	18098.4	1	1399	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2		1	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 10	-0.018	117.5	6527.5	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 12	-0.018	117.5	6527.5	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 11	-0.017	117.5	7104	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 13	-0.017	117.5	7104	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 8	-0.015	117.5	7867.4	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 6	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 188**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 425 Nodo finale: 469

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.218	3	-3943.7	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
2	SLU 51	0.023	127.9	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
58	SLU 46	0.001	-1.9	2068.6	Non considerata*	0.035	26.15	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.497	3	-3943.7	18098.4	1	3866	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.38	3	-3943.7	0	1546	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 189**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 422 Nodo finale: 466

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.148	3	-2681.2	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.01	53.1	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
60	SLV 27	0.005	-9.9	2068.6	Non considerata*	0.018	13.51	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.262	3	-2658.7	18098.4	1	1591	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, min	$\lambda adim. x/m$	$\lambda adim. y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.223	3	-2658.7	0	-637	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 190**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 400 Nodo finale: 403

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 26	0.006	1	-277.5	44503.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 45	0.026	338	12893.6	8.53	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	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
93.3	SLV 2	0.002	12.3	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
0	SLV 5	0.015	1	-824.1	55693.7	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.	Sfrutt.	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
43.3	SLV 5	0.015	1	-942	190470	-580	55694	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 38	0.017	1	-49.1	44503.8	1	-2987	190470	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLV 28	0.03	1	-277.5	44503.8	1	1307	55694	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 46	0.181	1	-187.4	44503.8	1	-32938	190470	209	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 46	0.141	1	-187.7	-24703	285	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755129.7	89183.9	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		9.8	0.7	55.46

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
26.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
40	SLE RA 2	0.014	100	6995.6	250	Totale	Si
40	SLE RA 3	0.014	100	6995.6	250	Totale	Si
40	SLE RA 6	0.014	100	7309.5	250	Totale	Si
40	SLE RA 7	0.014	100	7309.5	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0.016	100	6424.1	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 3	0.016	100	6424.1	350	Variabile	Si
40	SLE RA 6	0.015	100	6691.5	350	Variabile	Si
40	SLE RA 7	0.015	100	6691.5	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 191**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 403 Nodo finale: 406

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
100	SLU 51	0.172		7664.2		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.005	59.4	12901.8	8.53	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
100	SLV 4	0.003	18.9	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
100	SLU 38	0.17	1	5960.8	44503.8	1	-6894	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0,257	1	5775.1	44503.8	1	-23975	190470	53	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2	1	Si	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{x,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0,186	1	-691.5	-30756	127	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
60	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
60	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
60	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
36.7	SLE RA 6	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 192**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 406 Nodo finale: 409

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0,322		14313.7		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 46	0,004	47.5	12898	8.53	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	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
96.7	SLV 4	0,004	22.2	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 50	0.413	1	11985.1	44503.8	1	-27356	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
33.3	SLU 50	0.402	1	11984.9	44503.8	1	-25295	190470	11	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
40	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
33.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
70	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
70	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.011	100	8839.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.011	100	8839.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 1	-0.007	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
66.7	SLE RA 6	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 193**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 409 Nodo finale: 412

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.44		19566.7		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.002	23.7	12901.8	8.53	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	SLV 1	0.004	21.6	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.506	1	19566.7	44503.8	1	-12650	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 50	0.536	1	17114.2	44503.8	1	-28742	190470	-21	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.013	100	7485.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.013	100	7485.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.012	100	8198.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.012	100	8198.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8568.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 194**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 412 Nodo finale: 415

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.525		23385.7		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	22.5	12901.8	8.53	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	SLV 1	0.003	19.6	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.599	1	23385.7	44503.8	1	-13948	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.628	1	20898.4	44503.8	1	-30126	190470	-12	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.015	100	6708.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.015	100	6708.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.014	100	7285.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.014	100	7285.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.013	100	7678.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 195**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 415 Nodo finale: 418

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.582		25907.4		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 50	0.004	-55.4	12901.8	8.53	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
96.7	SLV 8	0.003	17.9	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
66.7	SLU 52	0.669	1	23426.2	44503.8	1	-27207	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.685	1	23426	44503.8	1	-30126	190470	-30	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
30	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
30	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
30	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
66.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.013	100	7466.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.013	100	7466.7	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 11	-0.012	100	8389.7	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 13	-0.012	100	8389.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8549.2	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
43.3	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 196**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 418 Nodo finale: 421

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.581		25875.9		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 52	0.004	57.1	12894.4	8.53	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
100	SLV 32	0.003	17.8	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 52	0.684	1	23358	44503.8	1	-30306	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
70	SLU 50	0.677	1	23357.9	44503.8	1	-29034	190470	-11	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
80	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
80	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
80	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.013	100	7438.5	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.013	100	7438.5	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 11	-0.012	100	8317.8	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 13	-0.012	100	8317.8	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8514.4	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 197**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 421 Nodo finale: 424

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.525		23356.8		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 49	0.002	-26.3	12896.4	8.53	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
100	SLV 32	0.003	17.4	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.625	1	20798.9	44503.8	1	-30072	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.589	1	23356.8	44503.8	1	-12233	190470	12	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
73.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
73.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
36.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.015	100	6802.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.015	100	6802.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.013	100	7412.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.013	100	7412.7	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.013	100	7784.9	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 198**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 424 Nodo finale: 427

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.439		19544		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 51	0.004	-46.7	12895.1	8.53	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	SLV 24	0.003	20.3	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.537	1	16987.1	44503.8	1	-29654	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
86.7	SLU 52	0.522	1	16987.4	44503.8	1	-26634	190470	11	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si		0				
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
63.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 10	-0.013	100	7578.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 12	-0.013	100	7578.1	250	Totale	Si
50	SLE RA 11	-0.012	100	8345.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 13	-0.012	100	8345.6	250	Totale	Si
50	SLE RA 8	-0.012	100	8673.3	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
46.7	SLE RA 6	-0.002	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 199**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 427 Nodo finale: 432

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 51	0.321		14296.6		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 52	0.006	-80.4	12888.8	8.53	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	SLV 15	0.004	26.5	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.419	1	11828.3	44503.8	1	-29106	190470	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
10	SLU 50	0.415	1	11828.4	44503.8	1	-28467	190470	11	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

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		9.8	0.7	55.46
				Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
53.3	SLE RA 1	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 4	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
46.7	SLE RA 10	-0.011	100	8964.9	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 12	-0.011	100	8964.9	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 1	-0.006	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 2	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 3	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 3	0.003	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
53.3	SLE RA 5	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
30	SLE RA 6	-0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 200**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 432 Nodo finale: 435

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
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
100	SLU 49	0.172		7633.6		44503.8	1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 51	0.01	-123.9	12889.1	8.53	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
93.3	SLV 16	0.006	36.2	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.255	1	3202.9	44503.8	1	-34920	190470	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLU 27	0.059	1	2612	44503.8	1	42	55694	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.266	1	5571.8	44503.8	1	-26686	190470	18	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	21.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	100	1-2		1	62.8	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.187	1	-976.8	-29648	-6	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
53.3	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
43.3	SLE RA 1	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 2	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
46.7	SLE RA 3	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 4	-0.004	100	10000	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 5	-0.003	100	10000	250	Totale	Si
40	SLE RA 2	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 3	0.002	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
40	SLE RA 5	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
66.7	SLE RA 6	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 201**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 435 Nodo finale: 438

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN120	0	16.99	364.43	43.04	4.63	1.59	60.74	11.05	72.72	21.26

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 46	0.015	1	-680.6	44503.8		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
100	SLU 46	0.028	-354.7	12877.5	8.53	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	rEd,totale	rRd	Verifica
93.3	SLV 16	0.008	50.5	6061.5	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 29	0.177	1	-565.1	44503.8	1	-31311	190470	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
100	SLV 32	0.025	1	-131.1	44503.8	1	1252	55694	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
0	SLU 45	0.197	1	-680.6	44503.8	1	-34612	190470	13	55694	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	21.6	Si, (<200)
2	Si	100					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	62.8	Si, (<200)
2	Si	100					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 45	0.158	1	-680.6	-25959	19	16.99	72.7	21.3	0.71	0.249	0.724	755104.6	89181	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		9.8	0.7	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
50	SLE RA 1	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 3	0	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 4	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 5	-0.001	100	10000	250	Totale	Si
50	SLE RA 2	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 3	0.001	100	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 5	0	100	10000	350	Variabile	Si
50	SLE RA 6	0.001	100	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
60	SLE RA 2	0.014	100	7258.1	250	Totale	Si
60	SLE RA 3	0.014	100	7258.1	250	Totale	Si
60	SLE RA 6	0.013	100	7783.4	250	Totale	Si
60	SLE RA 7	0.013	100	7783.4	250	Totale	Si
43.3	SLE RA 1	-0.002	100	10000	250	Totale	Si
56.7	SLE RA 2	0.016	100	6362.9	350	Variabile	Si
56.7	SLE RA 3	0.016	100	6362.9	350	Variabile	Si
60	SLE RA 6	0.015	100	6769.9	350	Variabile	Si
60	SLE RA 7	0.015	100	6769.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	100	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 202**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 400 Nodo finale: 444

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168,3x6	0	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.118	1	-9458.6	80124.1		1	0	0	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
60	SLU 43	0.023	-8743.4	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 52	0.118	1	-9439.9	80124.1	1	146	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	10.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	10.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrane compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	I0 x/m	I0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 37	0.094	1	No	-7502.7	80124.1	1	60	60	0.12	0.12	5807328.2	5807328.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 52	0.118	1	-9458.6	84130.3	0	434829.3	145.5	434829.3	1	1	0.594	0.337	0.357	0.562	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 203**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 403 Nodo finale: 444

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.5	1	9046.2	18098.4		1	0	0	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
115.8	SLV 25	0.001	2.9	2068.6	Non considerata*	0.004	2.85	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
3.9	SLU 34	0.322	1	5815.3	18098.4	1	-13	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.505	1	9046.2	18098.4	1	118	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
73.3	SLU 49	0.507	1	9044.7	18098.4	1	-95	25285	76	25285	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2	1	Si	99.1	Si, (<200)

Verifica di stabilit  per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 2	0.077	3	-652.2	-68	26	6.91	5.3	5.3	0.511	0.583	1.141	55858.9	14595	Si

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
65.6	SLE RA 1	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 4	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 5	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
77.2	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variable	Si
77.2	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variable	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variable	Si
77.2	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variable	Si
77.2	SLE RA 6	0.001	115.8	10000	350	Variable	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382.1	350	Variable	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variable	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 204**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 406 Nodo finale: 447

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.425		7698.5		18098.4	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
88.8	SLV 17	0.206	1	3680.5	18098.4	1	-56	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.427	1	7698.5	18098.4	1	42	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
61.7	SLU 51	0.43	1	7696.6	18098.4	1	-102	25285	27	25285	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
65.6	SLE RA 1	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
65.6	SLE RA 4	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
54	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
54	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
54	SLE RA 6	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 205**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 403 Nodo finale: 447

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.257	3	-4653.9	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
58	SLV 4	0.002	-3.5	2068.6	Non considerata*	0.004	2.84	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 51	0.258	3	-4649.6	18098.4	1	-11	13832	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)
2	Si	60					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
4	SLU 51	0.306	3	Si	-4653.6	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.306	3	-4653.9	0	-4	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 206**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 406 Nodo finale: 450

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.221	3	-3996	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
60	SLV 4	0.002	-4.5	2068.6	Non considerata*	0.005	3.47	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

Verifica a presso/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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.221	3	-3996	18098.4	1	6	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)
2	Si	60					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
18	SLU 51	0.262	3	Si	-3994.8	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.263	3	-3996	0	5	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 207**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 409 Nodo finale: 453

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.173	3	-3136.8	18098.4		1	0	0	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	SLV 1	0.002	-4.9	2068.6	Non considerata*	0.005	4.14	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.174	3	-3136.8	18098.4	1	8	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	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	SLU 34	0.132	3	No	-2012.5	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.207	3	-3136.8	0	7	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 208**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 409 Nodo finale: 450

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.336		6082.5		18098.4	1	0	0	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
115.8	SLV 2	0.001	1.6	2068.6	Non considerata*	0.003	1.9	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
100.3	SLV 17	0.162	1	2911.1	18098.4	1	-36	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 49	0.337	1	6082.5	18098.4	1	24	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
61.7	SLU 49	0.341	1	6080.6	18098.4	1	-102	25285	19	25285	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	50.6	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
61.7	SLE RA 1	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 3	-0.002	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 4	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 6	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 209**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 412 Nodo finale: 453

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.244		4422.7		18098.4	1	0	0	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
115.8	SLV 32	0.001	-1.9	2068.6	Non considerata*	0.003	2.11	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
57.9	SLV 19	0.12	1	2115.7	18098.4	1	-78	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 51	0.245	1	4422.7	18098.4	1	21	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 49	0.249	1	4420.6	18098.4	1	-102	25285	17	25285	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flessio-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	50.6	Si, (<200)
2	Si	115.8					

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	99.1	Si, (<200)
2	Si	115.8					

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
61.7	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 5	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	-0.001	115.8	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 11	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382.1	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 11	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 210**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 415 Nodo finale: 456

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 50	0.162		2927		18098.4	1	0	0	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
115.8	SLV 32	0.001	-2.1	2068.6	Non considerata*	0.003	2.32	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
34.7	SLU 30	0.06	1	1016.2	18098.4	1	-86	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 52	0.163	1	2927	18098.4	1	27	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 50	0.167	1	2925	18098.4	1	-102	25285	24	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 3	-0.001	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
61.7	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 211**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 412 Nodo finale: 456

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.126	3	-2271.7	18098.4		1	0	0	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	SLV 1	0.002	-4.4	2068.6	Non considerata*	0.004	3.4	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.126	3	-2271.7	18098.4	1	7	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	l0 x/m	l0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 34	0.096	3	No	-1455.1	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.15	3	-2271.7	0	7	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 212

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 415 Nodo finale: 459

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.086	3	-1555	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
58	SLV 8	0.002	-4	2068.6	Non considerata*	0.004	3.19	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.087	3	-1555	18098.4	1	10	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 34	0.065	3	No	-986.8	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 52	0.103	3	-1555	0	12	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 213**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 418 Nodo finale: 462

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.112	3	-2033.4	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLV 8	0.001	6.7	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
58	SLV 8	0.001	-2.8	2068.6	Non considerata*	0.005	3.89	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
60	SLU 50	0.113	3	-2029.1	18098.4	1	14	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ_{min}	I0 x/m	I0 y/n	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.126	3	No	-1913.3	15227.2	0.841	60	60	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ_{min}	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 52	0.134	3	-2033.4	0	10	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 214**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 115.8

Nodo iniziale: 418 Nodo finale: 459
 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
 Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
L60*6	0	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
115.8	SLU 50	0.113		2051.6		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
115.8	SLV 28	0.001	-2	2068.6	Non considerata*	0.003	2.24	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
57.9	SLV 24	0.056	1	949.6	18098.4	1	-79	25285	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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
115.8	SLU 50	0.114	1	2051.6	18098.4	1	21	25285	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.	Sfrutt.	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	px	py	Verifica
57.9	SLU 50	0.118	1	2049.5	18098.4	1	-102	25285	22	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		Si	50.6	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	115.8	1-2		1	99.1	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
54	SLE RA 1	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0	115.8	10000	250	Totale	Si
54	SLE RA 4	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0	115.8	10000	350	Variabile	Si
61.7	SLE RA 6	0	115.8	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 2	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 3	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 6	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 7	0.081	115.8	1421.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.048	115.8	2414.6	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 2	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 3	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 6	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 7	0.084	115.8	1382	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.05	115.8	2303.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 215**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 418 Nodo finale: 465
 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
 Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 52	0.119		2155		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	12.3	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLV 5	0.002	-3.3	2068.6	Non considerata*	0.006	4.25	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 50	0.16	1	2155	18098.4	1	1031	25285	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilit **Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilit  flesso-torsionale (svergolamento) non verr  eseguita.

Dati per instabilit  attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilit  attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilit 

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 10	-0.017	117.5	7076.8	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 12	-0.017	117.5	7076.8	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 11	-0.015	117.5	7824.6	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 13	-0.015	117.5	7824.6	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 8	-0.015	117.5	8071.2	250	Totale	Si
54.8	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
54.8	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
54.8	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
78.3	SLE RA 6	-0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 216**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 438 Nodo finale: 480

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 168.3x6	90	30.59	1008.69	1008.69	5.74	5.74	119.87	119.87	158.12	158.12

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 50	0.105	1	-8434.3	80124.1		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 15	0.002	-70.7	28862.5	19.48	Considerata	0.98	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
0	SLV 27	0.028	10635.5	375397.1	Considerata				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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 52	0.112	1	-8434.3	80124.1	1	-2584	414123	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: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_x/m	Vincolo a entrambi estremi	λ_x/m	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		Si	10.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β_y/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		1	10.4	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	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 52	0.109	1	-8434.3	84130.3	0	434829.3	2584.1	434829.3	1	1	0.595	0.403	0.357	0.672		Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 217**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 435 Nodo finale: 480

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.499		9037.5		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
117.5	SLU 51	0.004	-21.5	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
117.5	SLV 15	0.008	-17.2	2068.6	Non considerata*	0.021	15.74	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.563	1	9037.5	18098.4	1	-1617	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
3.9	SLU 3	0.106	3	-512.3	0	-659	6.91	5.3	5.3	0.501	0.592	1.158	54238.7	14171.7	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
74.4	SLE RA 10	0.013	117.5	9122.7	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 12	0.013	117.5	9122.7	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 1	0.007	117.5	10000	250	Totale	Si
39.2	SLE RA 2	0.005	117.5	10000	250	Totale	Si
39.2	SLE RA 3	0.005	117.5	10000	250	Totale	Si
90.1	SLE RA 2	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si
90.1	SLE RA 3	-0.005	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
90.1	SLE RA 5	-0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
31.3	SLE RA 6	0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 218**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 432 Nodo finale: 477

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
117.5	SLU 49	0.422		7637.6		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.004	20.6	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
0	SLV 15	0.006	-11.6	2068.6	Non considerata*	0.015	11.54	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §5.4.2.4.1.2.3 - 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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
117.5	SLU 51	0.474	1	7637.6	18098.4	1	1312	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	Si	51.4
2	Si	117.5					Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2		1	Si	100.5
2	Si	117.5					Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Freccie lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
74.4	SLE RA 1	-0.007	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 2	-0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 3	-0.002	117.5	10000	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 4	-0.007	117.5	10000	250	Totale	Si
78.3	SLE RA 5	-0.004	117.5	10000	250	Totale	Si
74.4	SLE RA 2	0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 3	0.004	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 5	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si

Freccie lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 219**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 435 Nodo finale: 477

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 49	0.251	3	-4550.7	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLU 49	0.038	206.7	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, totale$	τRd	Verifica
58	SLV 8	0.009	17.7	2068.6	Non considerata*	0.053	40.44	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
60	SLU 49	0.705	3	-4546.5	18098.4	1	-6280	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	Si	26.2
2	Si	60					Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, \min	$\lambda \text{ adim. } x/m$	$\lambda \text{ adim. } y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.497	3	-4550.7	0	-2512	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 220**Caratteristiche del materiale**Acciaio: S275, $f_{yk} = 2750$ **Caratteristiche geometriche**

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 432 Nodo finale: 474

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.216	3	-3911.7	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
58	SLU 49	0.028	154.9	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed, \text{totale}$	τRd	Verifica
60	SLV 6	0.013	26.9	2068.6	Non considerata*	0.053	40.09	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.552	3	-3911.7	18098.4	1	4648	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)
2	Si	60					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)
2	Si	60					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ, \min	$\lambda \text{ adim. } x/m$	$\lambda \text{ adim. } y/n$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.402	3	-3911.7	0	-1859	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 221**Caratteristiche del materiale**Acciaio: S275, $f_{yk} = 2750$ **Caratteristiche geometriche**

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 427 Nodo finale: 471
 Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3
 Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 49	0.17	3	-3077.3	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
30	SLU 49	0.018	96.6	5443.6	3.6	Non considerata		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
60	SLV 5	0.01	20.8	2068.6	Non considerata*	0.037	27.88	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 51	0.38	3	-3077.3	18098.4	1	2899	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	χ,min	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 51	0.291	3	-3077.3	0	-1160	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 222**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 427 Nodo finale: 474

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.334		6044.9		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 51	0.003	17.2	5443.6	3.6	Non considerata		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	SLV 14	0.004	-7.5	2068.6	Non considerata*	0.011	8.03	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 49	0.384	1	6044.9	18098.4	1	1265	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessione-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
70.5	SLE RA 10	-0.014	117.5	8282	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 12	-0.014	117.5	8282	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 11	-0.013	117.5	9392.7	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 13	-0.013	117.5	9392.7	250	Totale	Si
70.5	SLE RA 8	-0.012	117.5	9441.7	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 2	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
62.7	SLE RA 3	0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
62.7	SLE RA 5	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
82.2	SLE RA 6	-0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 223**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 424 Nodo finale: 471

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 52	0.245		4428.7		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 49	0.003	14.1	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
0	SLU 50	0.001	-2.3	2068.6	Non considerata*	0.007	5.59	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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

Verifica eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 51	0.291	1	4422.2	18098.4	1	1187	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	51.4	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
66.6	SLE RA 10	-0.016	117.5	7208.8	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 12	-0.016	117.5	7208.8	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 11	-0.015	117.5	7913.9	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 13	-0.015	117.5	7913.9	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 8	-0.014	117.5	8220.6	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si
74.4	SLE RA 6	-0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 224**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 117.5

Nodo iniziale: 421 Nodo finale: 468

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
117.5	SLU 52	0.166		3007.8		18098.4	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 50	0.002	10.9	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
0	SLV 5	0.002	-3.8	2068.6	Non considerata*	0.006	4.52	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa può non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
117.5	SLU 50	0.206	1	3007.8	18098.4	1	999	25285	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	51.4	Si, (<200)

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
2	Si	117.5					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	117.5	1-2	1	Si	100.5	Si, (<200)

NB: superelemento non sollecitato. Verifiche non condotte.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
62.7	SLE RA 10	-0.018	117.5	6654.7	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 12	-0.018	117.5	6654.7	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 11	-0.016	117.5	7237.5	250	Totale	Si
66.6	SLE RA 13	-0.016	117.5	7237.5	250	Totale	Si
62.7	SLE RA 8	-0.015	117.5	7590	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.002	117.5	10000	350	Variabile	Si
0	SLE RA 4	0	117.5	10000	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 5	0.001	117.5	10000	350	Variabile	Si
70.5	SLE RA 6	-0.003	117.5	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	250	Totale	Si
58.7	SLE RA 6	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 7	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 2	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 3	0.086	117.5	1361.9	350	Variabile	Si
58.7	SLE RA 11	0.052	117.5	2269.8	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 225**Caratteristiche del materiale**Acciaio: S275, $f_{yk} = 2750$ **Caratteristiche geometriche**

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 424 Nodo finale: 468

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 50	0.124	3	-2248.4	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLU 51	0.008	44.8	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	τRd	Verifica
58	SLV 28	0.006	-11.5	2068.6	Non considerata*	0.019	14.48	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 49	0.222	3	-2246.4	18098.4	1	1360	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λVer
1	Si	0					
2	Si	60	1-2	1	Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	51.3	Si, (<200)

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
2	Si	60					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 49	0.189	3	-2246.4	0	544	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 226**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 60

Nodo iniziale: 421 Nodo finale: 465

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L60*6	90	6.91	22.78	22.78	1.82	1.82	5.28	5.28	9.65	9.65

Verifiche di resistenza**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 50	0.087	3	-1572.7	18098.4		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfrutt.	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.001	-7.8	5443.6	3.6	Non considerata		Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed,totale}$	τ_{Rd}	Verifica
60	SLV 32	0.003	-6	2068.6	Non considerata*	0.006	4.72	1512.11	Si

* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

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.	Sfrutt.	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρ_x	ρ_y	Verifica
0	SLU 52	0.094	3	-1572.7	18098.4	1	-95	13832	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: b;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	λ_{Ver}
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		Si	26.2	Si, (<200)

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
2	Si	60	1-2		Si	51.3	Si, (<200)

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC08

X	Comb.	Sfrutt.	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{,min}$	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 52	0.106	3	-1572.7	0	-38	6.91	5.3	5.3	0.841	0.302	0.591	207958.7	54336.2	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

6.3 Computi metrici**Pos.:** Posizione delle barre**Num.barre:** Numero di barre della posizione**Diametro:** Diametro delle barre Il valore è espresso in [mm]**Lunghezza:** Lunghezza di ogni singola barra Il valore è espresso in [cm]**Peso:** Peso totale delle barre della posizione Il valore è espresso in [daN]**Tipologia:** Tipologia della rete**Pos.:** Posizione delle reti**Numero:** Numero di barre della posizione**Lunghezza:** Lunghezza della rete, cioè estensione in direzione X Il valore è espresso in [cm]

Larghezza: Larghezza della rete, cioè estensione in direzione Y Il valore è espresso in [cm]

Peso: Peso totale delle reti Il valore è espresso in [daN]

Denominazione: Denominazione della sezione/tratto

Rck: Tipologia di calcestruzzo

Larghezza: Larghezza media della sezione di calcestruzzo. Se il valore indicato è nullo, non è possibile stabilire un valore unico. Il valore è espresso in [cm]

Altezza: Altezza media della sezione di calcestruzzo. Se il valore indicato è nullo, non è possibile stabilire un valore unico. Il valore è espresso in [cm]

Lunghezza: Lunghezza della sezione o parte di calcestruzzo Il valore è espresso in [cm]

Volume: Volume della sezione o parte di calcestruzzo Il valore è espresso in [m³]

Denominazione: Denominazione del cassero

Larghezza: Larghezza del cassero. Se il valore indicato è nullo, non è possibile stabilire un valore unico nel caso di raggruppamenti. Il valore è espresso in [cm]

Lunghezza: Lunghezza media del cassero. Se il valore indicato è nullo, non è possibile stabilire un valore unico nel caso di raggruppamenti. Il valore è espresso in [cm]

Area: Area del cassero. Il valore è espresso in [m²]

Platea a "Fondazione"

Distinta reti

Tipologia	Pos.	Numero	Lunghezza	Larghezza	Peso
Armatura diffusa superiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	1		21000	1	18.644
Armatura diffusa inferiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	2		21000	1	18.644

Distinta calcestruzzi

Denominazione	Rck	Larghezza	Altezza	Lunghezza	Volume
Porzione 1	C25/30	210	50	100	1.05

Distinta casseri

Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Area
Porzione 1, laterale	0	0	3.7

Platea a "Fondazione"

Distinta ferri di armatura

Pos.	Num.barre	Diametro	Lunghezza	Peso
3	1	12	193	1.713
4	1	12	184	1.634
5	1	12	177	1.571
6	1	12	194	1.722

Raggruppati per diametro e totali

Num.barre	Diametro	Lunghezza	Peso
4	12	748	6.641

Distinta reti

Tipologia	Pos.	Numero	Lunghezza	Larghezza	Peso
Armatura diffusa superiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	1		96000	1	85.23
Armatura diffusa inferiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	2		96000	1	85.23

Distinta calcestruzzi

Denominazione	Rck	Larghezza	Altezza	Lunghezza	Volume
Porzione 1	C25/30	960	50	100	4.8

Distinta casseri

Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Area
Porzione 1, laterale	0	0	6.4

Platea a quota 250 cm

Distinta reti

Tipologia	Pos.	Numero	Lunghezza	Larghezza	Peso
Armatura diffusa superiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	1		24000	1	21.308
Armatura diffusa inferiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	2		24000	1	21.308

Distinta calcestruzzi

Denominazione	Rck	Larghezza	Altezza	Lunghezza	Volume
Porzione 1	C25/30	240	50	100	1.2

Distinta casseri

Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Area
Porzione 1, laterale	0	0	3.8

Platea a quota 400 cm

Distinta reti

Tipologia	Pos.	Numero	Lunghezza	Larghezza	Peso
Armatura diffusa superiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	1		48000	1	42.615
Armatura diffusa inferiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20	2		48000	1	42.615

Distinta calcestruzzi

Denominazione	Rck	Larghezza	Altezza	Lunghezza	Volume
Porzione 1	C25/30	480	50	100	2.4

Distinta casseri

Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Area
Porzione 1, laterale	0	0	5.2

Totali ferri di armatura

Raggruppati per diametro e totali

Num.barre	Diametro	Lunghezza	Peso
4	12	748	6.641

Totali reti di armatura

Raggruppati per tipologia

Tipologia	Numero	Lunghezza	Larghezza	Peso
Armatura diffusa inferiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20		48000	1	42.615
Armatura diffusa superiore costituita da barre singole Ø12/20+Ø12/20		48000	1	42.615
		0	0	335.594

Totali calcestruzzo

Raggruppati per classe di calcestruzzo

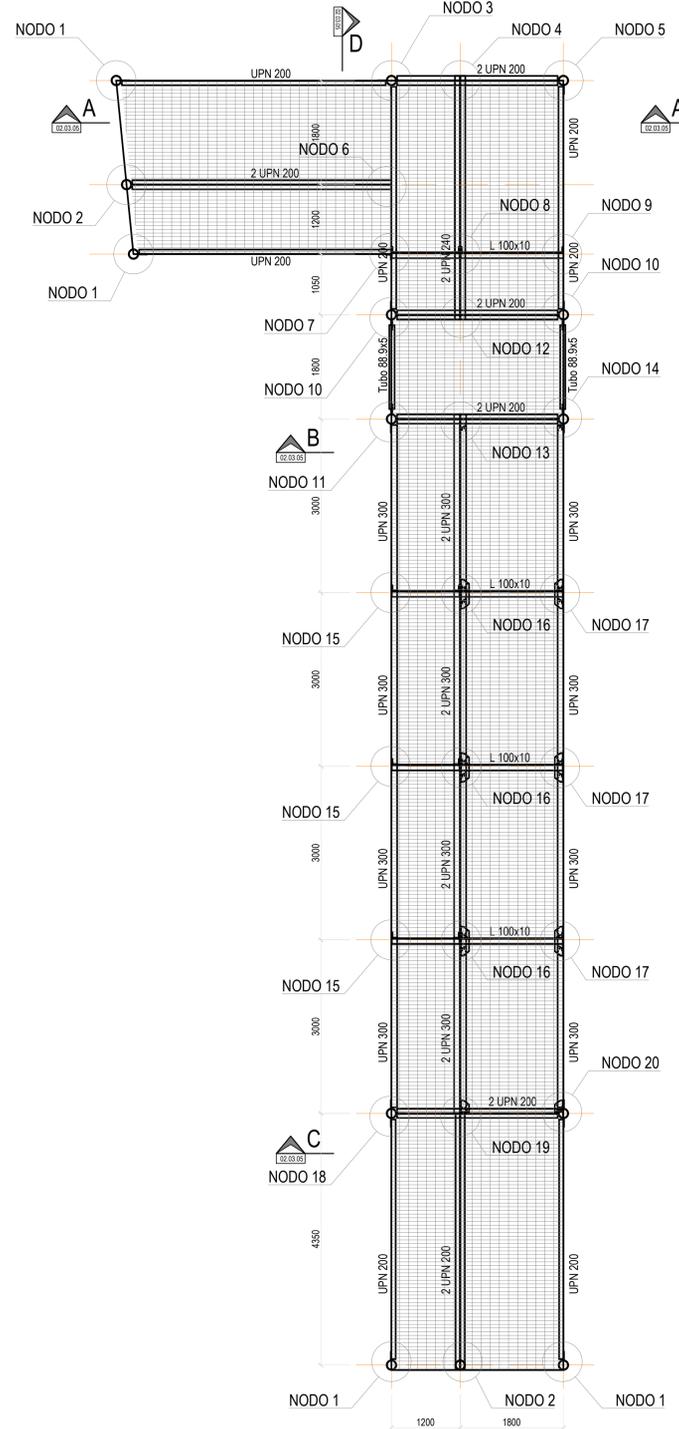
Rck	Larghezza	Altezza	Lunghezza	Volume
C25/30	0	0	400	9.45

Totale casseri

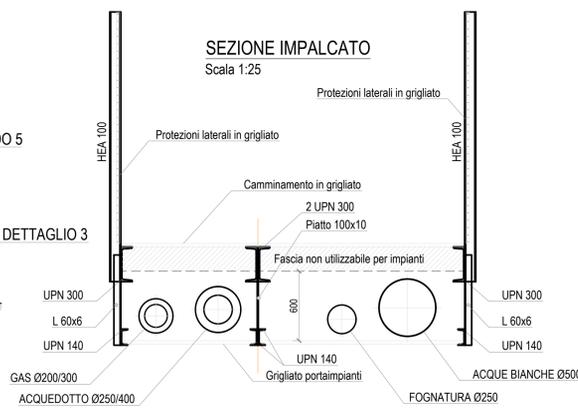
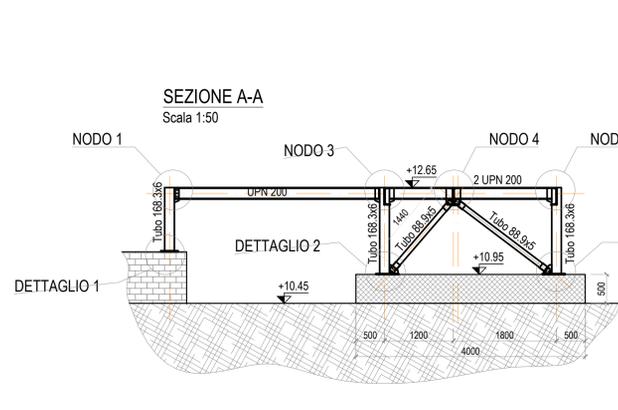
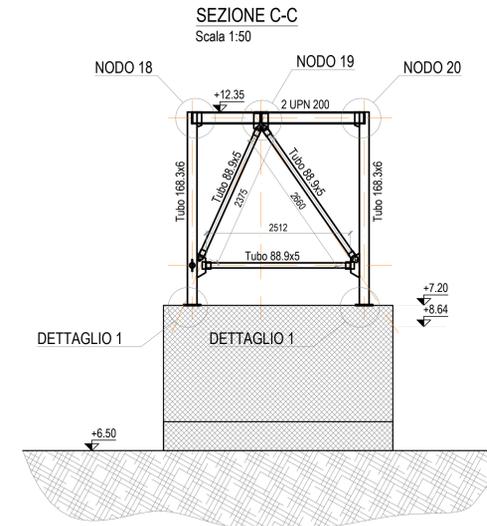
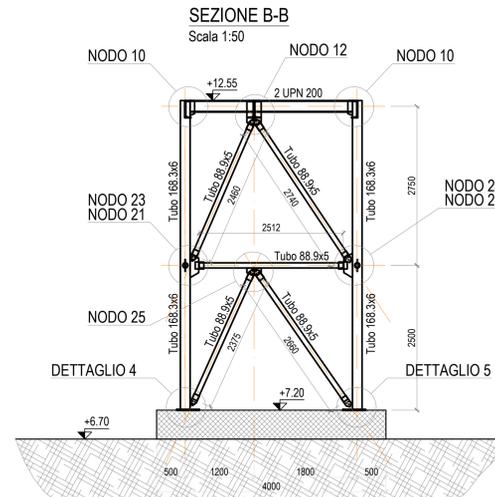
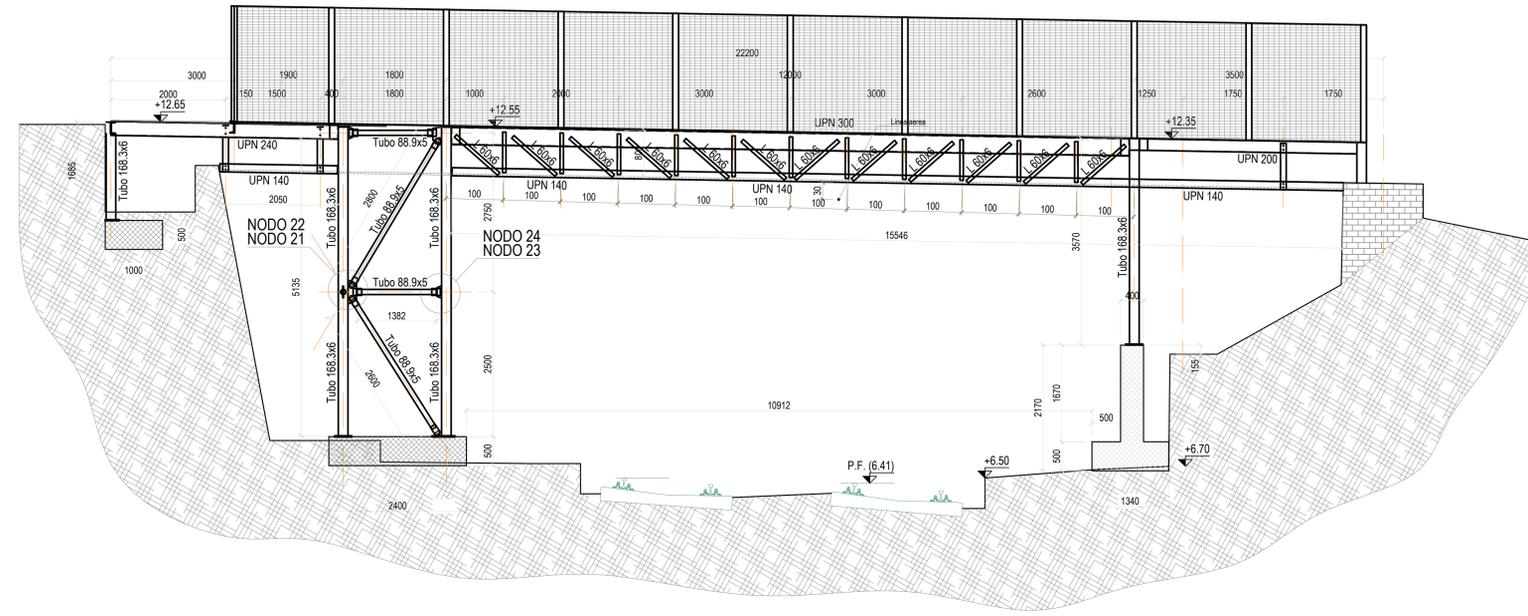
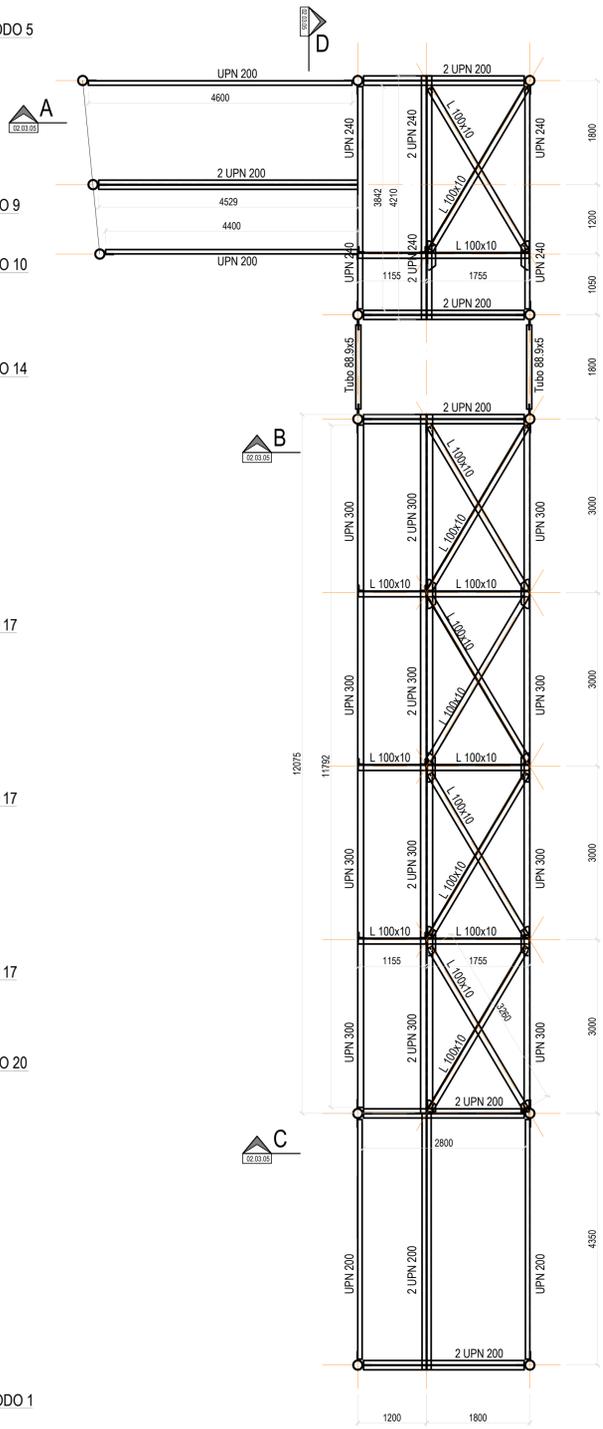
Raggruppati per larghezza del cassero

Denominazione	Larghezza	Lunghezza	Area
	0	0	19.1

PIANTA IMPALCATO PASSERELLA (dall'alto) - piano camminamento
Scala 1:50



PIANTA IMPALCATO PASSERELLA (dal Basso) - Piano impianti
Scala 1:50



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE C12/15
- CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE:
 - Classe di resistenza C25/30
 - Classe di esposizione XC2
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 30mm per getti di fondazione e pareti
 - Copriferro minimo 40mm per le fondazioni, 30mm per le pareti
- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
 - Classe bulloni 8.8

PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DELLE SALDATURE

- Classe di esecuzione EXC2
- Lato del cordone minore o uguale allo spessore minimo degli elementi collegati
- Esame VT - Livello C UNI EN ISO 5817
- Saldatura ad arco
- Tolleranze essenziali secondo UNI-EN 1090-2
- Indica il lato del cordone di saldatura in mm.

RTI: MANDATARIA MANDANTE MANDANTE

MICOS IMPRESA DI COSTRUZIONI
Via Tuscolana N° 4 - 00158 ROMA
email: info@micos.it

ETS
Via Roma N° 101/102/103/104
00187 ROMA
email: ets@ets.it

MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Valsusa n° 10/12/15 - 00041 Anguillara Sabazia (RM)
email: info@minnucciassociati.com

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
Ing. Domenico CHIARINO
INGEGNERE
Chiamata al Registro degli Ingegneri
della Provincia di Roma
A. 1267

IL PROGETTAIO DELLA PRODUZIONE
Dott. Ing. GIORGIO PALMOSI
N° 7177
A. 1267

COMMESSA	ORDINE	ANNO	P.M.	DC	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01164	110119				ES	01	03	02

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	23/10/2019	G. Palmos	25/10/2019	D. Chiarino	25/10/2019	G. Miceli	25/10/2019

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.G. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA MANDANTE MANDANTE

MICOS IMPRESA DI COSTRUZIONI
Via Tuscolana N° 4 - 00158 ROMA
email: info@micos.it

ETS
Via Roma N° 101/102/103/104
00187 ROMA
email: ets@ets.it

MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Valsusa n° 10/12/15 - 00041 Anguillara Sabazia (RM)
email: info@minnucciassociati.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confini Francese

Passerella provvisoria - Carpenterie
Piante e sezioni
SCALA 1:50
Foglio 1 di 1

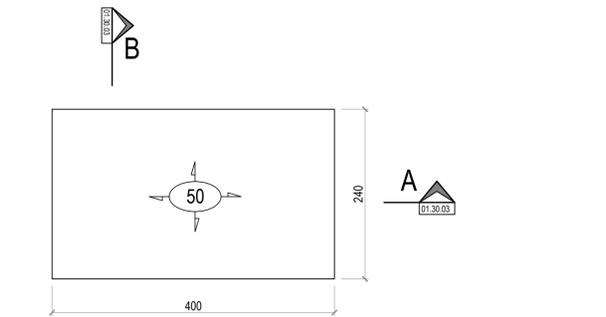
PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E010

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos		Longhitano		C. Miceli		D. Logotena	

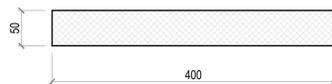
LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRACTICA
L440	TR3676	TSSP	
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data
		Archiviato	Data

PIANTA PLINTO SUL MARCIAPIEDE LATO 2° BINARIO

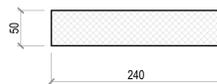
Scala 1:50



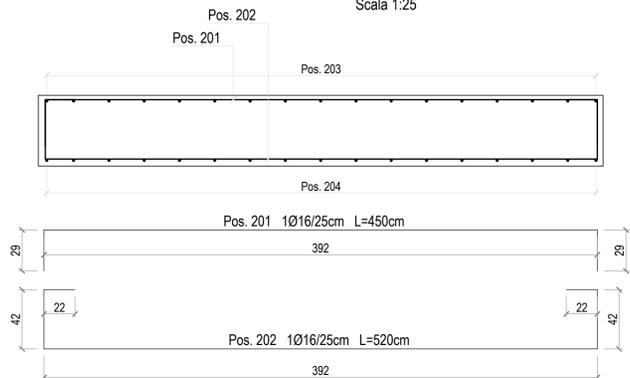
SEZIONE A-A
Scala 1:50



SEZIONE B-B
Scala 1:50

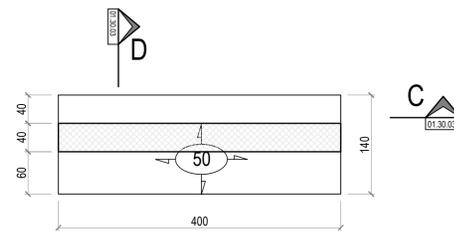


SEZIONE A-A
Scala 1:25



PIANTA FONDAZIONE SUL MARCIAPIEDE LATO 1° BINARIO

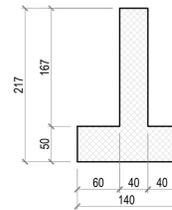
Scala 1:50



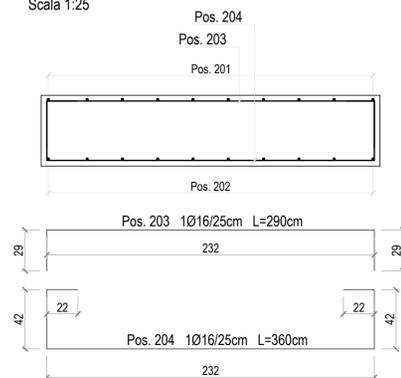
SEZIONE C-C
Scala 1:50



SEZIONE D-D
Scala 1:50

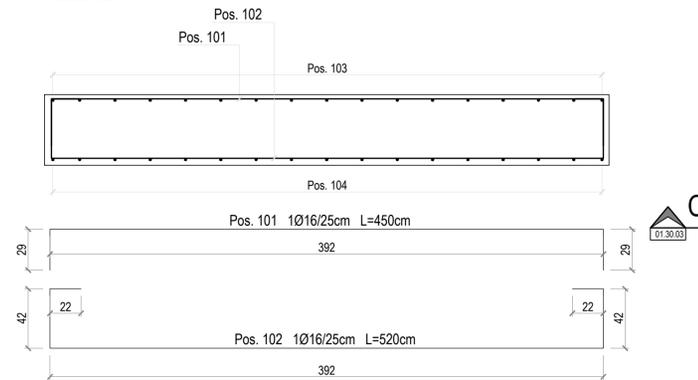


SEZIONE B-B
Scala 1:25

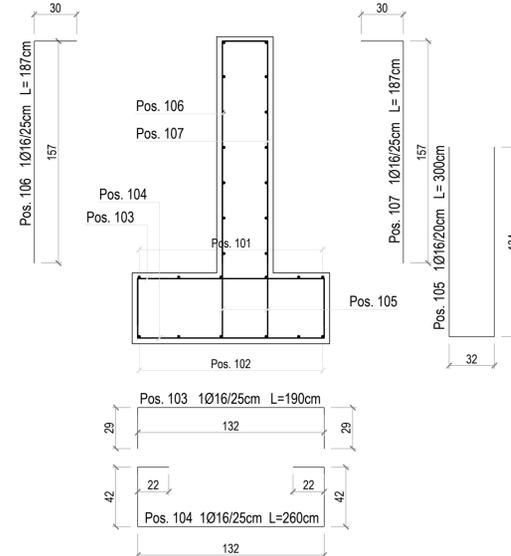


SEZIONE C-C

Scala 1:25



SEZIONE D-D
Scala 1:25



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

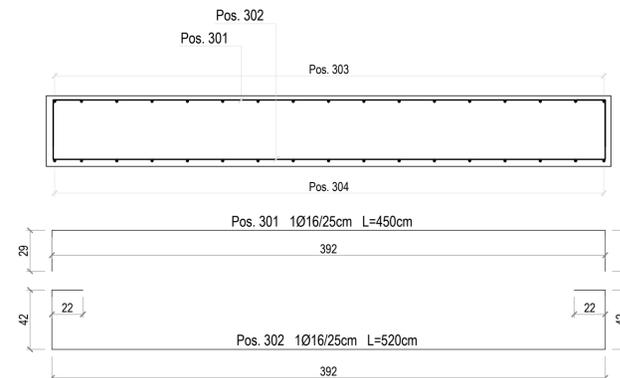
- CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15
- CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE:
 - Classe di resistenza C25/30
 - Classe di esposizione XC2
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 30mm per getti di fondazione e pareti
- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
 - Classe bulloni 8.8
- ACCIAIO IN BARRE PER ARMATURA C.A. TIPO B 450C

PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DELLE SALDATURE

- Classe di esecuzione EXC2
- Lato del cordone minore o uguale allo spessore minimo degli elementi collegati
- Esame VT - Livello C UNI EN ISO 5817
- Saldatura ad arco
- Tolleranze essenziali secondo UNI-EN 1090-2
- Indica il lato del cordone di saldatura in mm.

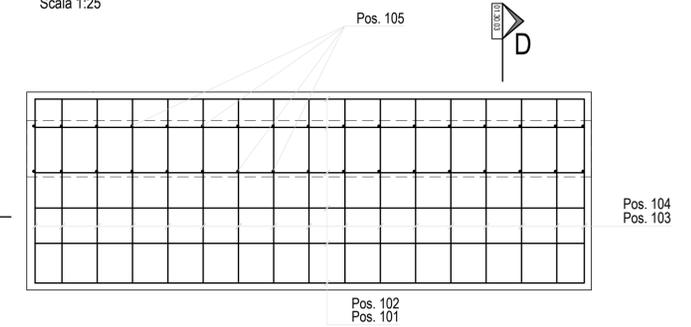
SEZIONE C-C

Scala 1:25



PIANTA PIEDE DI FONDAZIONE sul marciapiede lato 1° binario

Scala 1:25



RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA email: info@micosco.it MANDANTE **ETS** VIA APPIA NUOVA, 59-00183 ROMA email: info@etsingegneria.it MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI** Strada 55/botte del Vignoli, 26 - 00061 Anguillara Sabazia (RM) email: post@associaingegneri.com

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Domenico CHIARINO INGEGNERE Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova sez. A 1267

IL PROGETTISTA: Ing. Domenico CHIARINO INGEGNERE Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova sez. A 1267

COMMESSA	ORDINE	ANNO	P.M.	DC	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
0164	1019	19			ES	01	03	03

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	23/10/2019	G. Palmos	25/10/2019	D. Chiaino	25/10/2019	G. Miceli	25/10/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A. DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA email: info@micosco.it MANDANTE **ETS** VIA APPIA NUOVA, 59-00183 ROMA email: info@etsingegneria.it MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI** Strada 55/botte del Vignoli, 26 - 00061 Anguillara Sabazia (RM) email: post@associaingegneri.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

FONDAZIONI DELLA PASSERELLA PROVVISORIA
Carpenteria e armatura fondazioni

Scala 1:50-1:25
Foglio 1 di 1

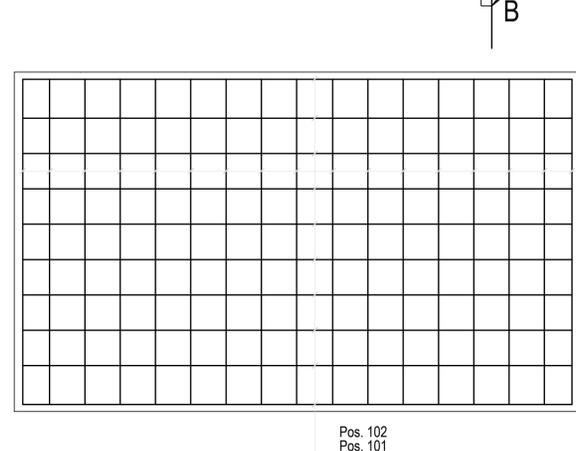
PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E011

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos		Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data
			Archiviato	Data

PIANTA PLINTO sul marciapiede lato 2° binario

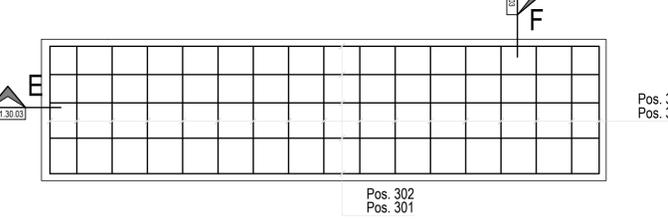
Scala 1:25



A

PIANTA PIEDE DI FONDAZIONE sul muro lato 1° binario

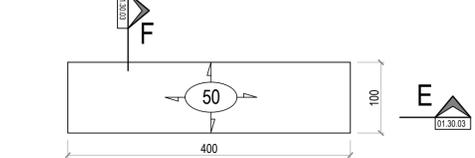
Scala 1:25



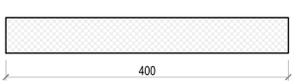
E

PIANTA PIEDE DI FONDAZIONE sul muro lato 1° binario

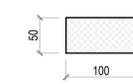
Scala 1:50



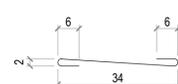
SEZIONE E-E
Scala 1:50



SEZIONE F-F
Scala 1:50

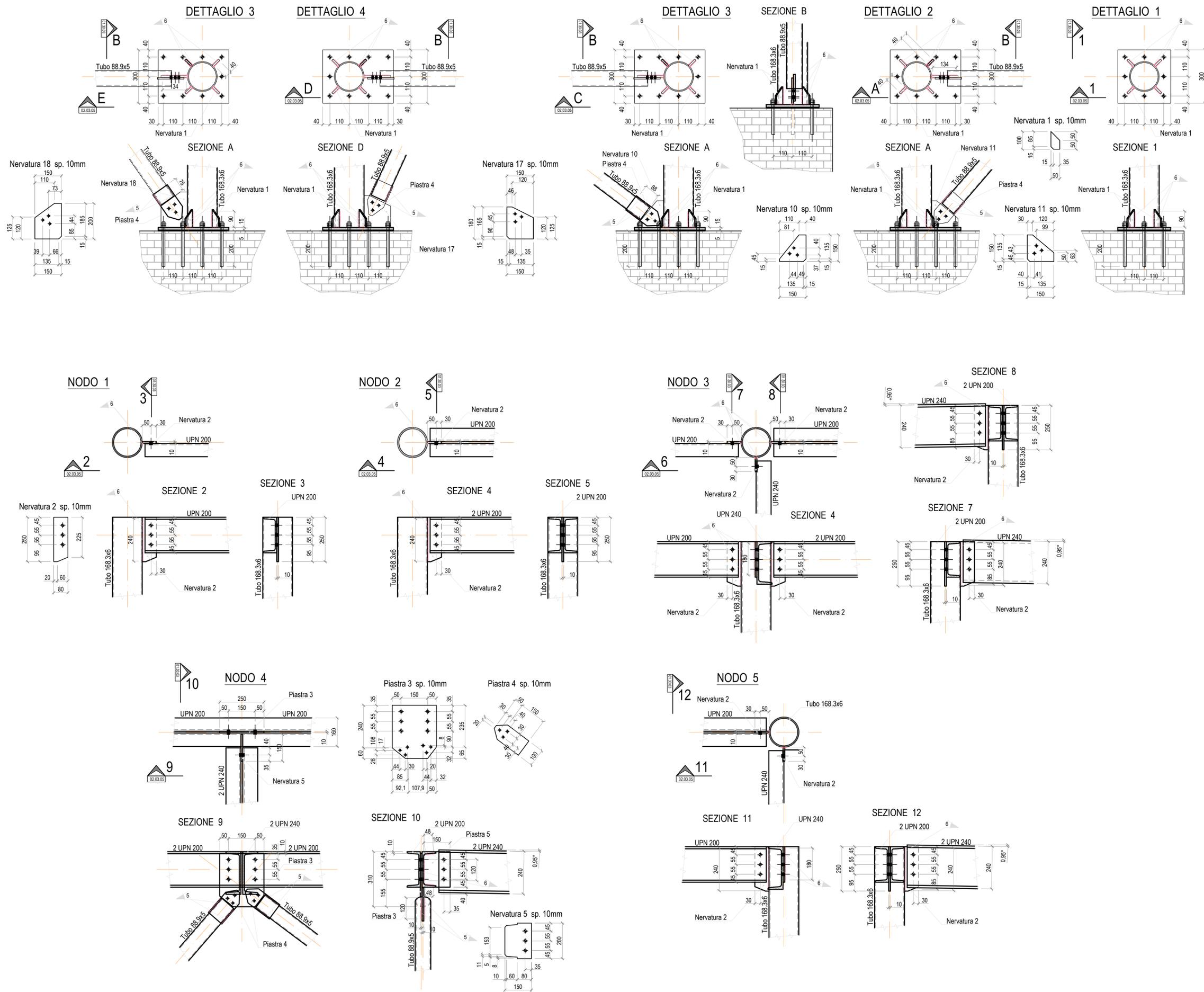


Legature parete sp. 40cm 6Ø8/mq L=50cm



Distanziatori platea di fondazione sp. 50cm 6Ø8/mq L=150cm





CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15**
CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE:
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
 - Classe di resistenza C25/30
 - Classe di esposizione XC2
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 30mm per getti di fondazione e pareti
 - Copriferro minimo 40mm per le fondazioni, 30mm per le pareti
- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:**
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
 - Classe bulloni 8.8
 - Diametro foro = diametro bullone + 1mm
 - Bullone M12
 - Bullone M16
 - Tirafondi in barra filettata classe 8.8

PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DELLE SALDATURE

Classe di esecuzione EXC2
 Lato del cordone minore o uguale allo spessore minimo degli elementi collegati
 Esame VT - Livello C UNI EN ISO 5817
 Saldatura ad arco
 Tolleranze essenziali secondo UNI-EN 1090-2
 Indica il lato del cordone di saldatura in mm.

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00162 ROMA
 email: info@micosprogetti.it

MANDANTE: **ETS**
 VIA AFRA TUSCOLANA, 25 - 00061 ANGIUARA SABOTZ (RM)
 email: info@etsprogetti.it

MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Volare del Vignale, 28 - 00061 Anguillara Sabazia (RM)
 email: info@minnucciassociati.com

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico Chioino
 (Stampa e firma)

IL PROGETTAISTA:
 Ing. Domenico Chioino
 (Stampa e firma)

COMMESSA: 0164 ORDINE: 10 ANNO: 19 P.M. DC LIVELLO: ES OPERA: 01 AREA: 03 ELAB.: 04

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	23/10/2019	G. Palmos	25/10/2019	D. Chioino	25/10/2019	G. Miceli	25/10/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:
 RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
 S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00162 ROMA
 email: info@micosprogetti.it

MANDANTE: **ETS**
 VIA AFRA TUSCOLANA, 25 - 00061 ANGIUARA SABOTZ (RM)
 email: info@etsprogetti.it

MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**
 Strada Volare del Vignale, 28 - 00061 Anguillara Sabazia (RM)
 email: info@minnucciassociati.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

PASSERELLA PROVVISORIA
 Particolari costruttivi 1 di 3

SCALA: 1:10
 Foglio 1 di 3

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

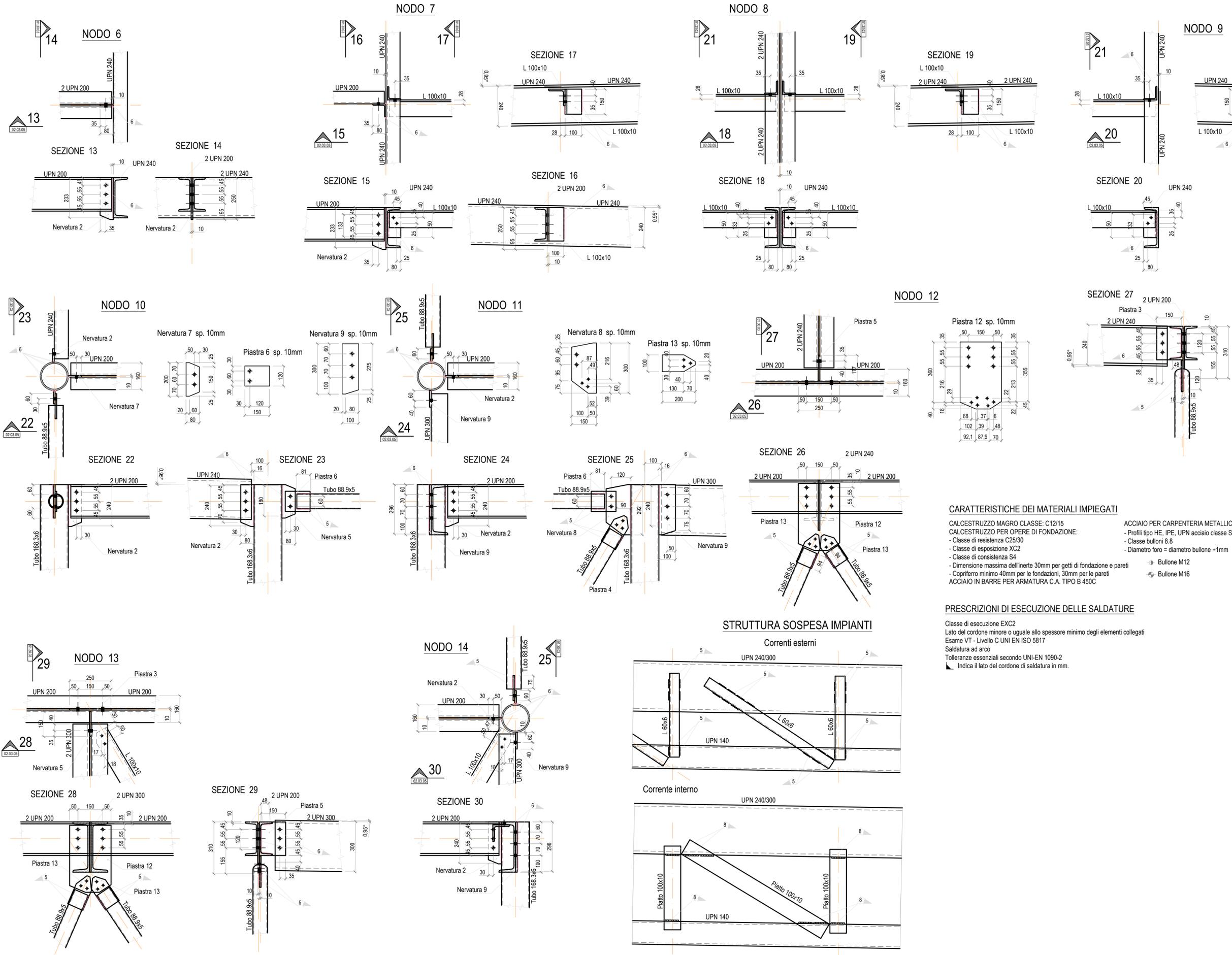
			PE	TSSP					E012
--	--	--	----	------	--	--	--	--	------

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos		Longhitano		C. Miceli		D. Logostena	

POSIZIONE ARCHIVIO LINEA SEDE TECN. NOME DOC. ANNO/PRACTICA

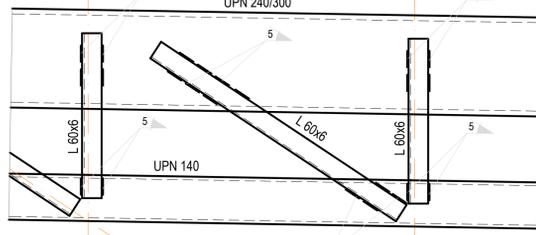
L440 TR3676 TSSP

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data
------------------------	------	-------------	------	------------	------

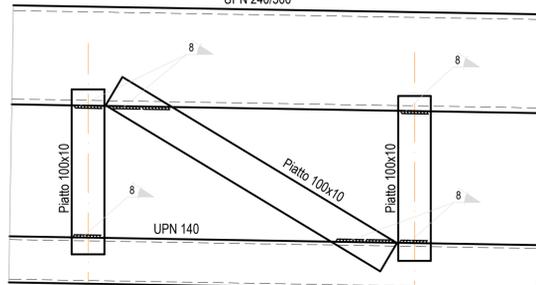


STRUTTURA SOSPESA IMPIANTI

Correnti esterne



Corrente interno



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15**
CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE:
- Classe di resistenza C25/30
 - Classe di esposizione XC2
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 30mm per getti di fondazione e pareti
 - Copriferro minimo 40mm per le fondazioni, 30mm per le pareti
- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:**
- Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
 - Classe bulloni 8.8
 - Diametro foro = diametro bullone +1mm
- ACCIAIO IN BARRE PER ARMATURA C.A. TIPO B 450C**
- Bullone M12
 - Bullone M16

PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DELLE SALDATURE

- Classe di esecuzione EXC2
 Lato del cordone minore o uguale allo spessore minimo degli elementi collegati
 Esame VT - Livello C UNI EN ISO 5817
 Saldatura ad arco
 Tolleranze essenziali secondo UNI-EN 1090-2
 Indica il lato del cordone di saldatura in mm.

RTI: **MICOS** MANDATARIA **ETS** MANDANTE **MINNUCCI ASSOCIATI** MANDANTE

IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micospa.it

ETS
 VIA APPIA NUOVA 204-00183 ROMA
 email: ets@etspa.org

engineering
 Strada Vignone per Vigone, 28 - 00041 Anagnina Sabazia (RM)
 email: p.minnucci@minnucci.it

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico Chiario

IL PROGETTISTA:
 Ing. Domenico Chiario

Stampa: 02/03/05

COMMESSA	ORDINE	ANNO	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01164	110	19	P.M.	DC	ES	010305

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	23/10/2019	G. Palmos	25/10/2019	D. Chiario	25/10/2019	G. Miceli	25/10/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:
 RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
 S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** MANDATARIA **ETS** MANDANTE **MINNUCCI ASSOCIATI** MANDANTE

IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micospa.it

ETS
 VIA APPIA NUOVA 204-00183 ROMA
 email: ets@etspa.org

engineering
 Strada Vignone per Vigone, 28 - 00041 Anagnina Sabazia (RM)
 email: p.minnucci@minnucci.it

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

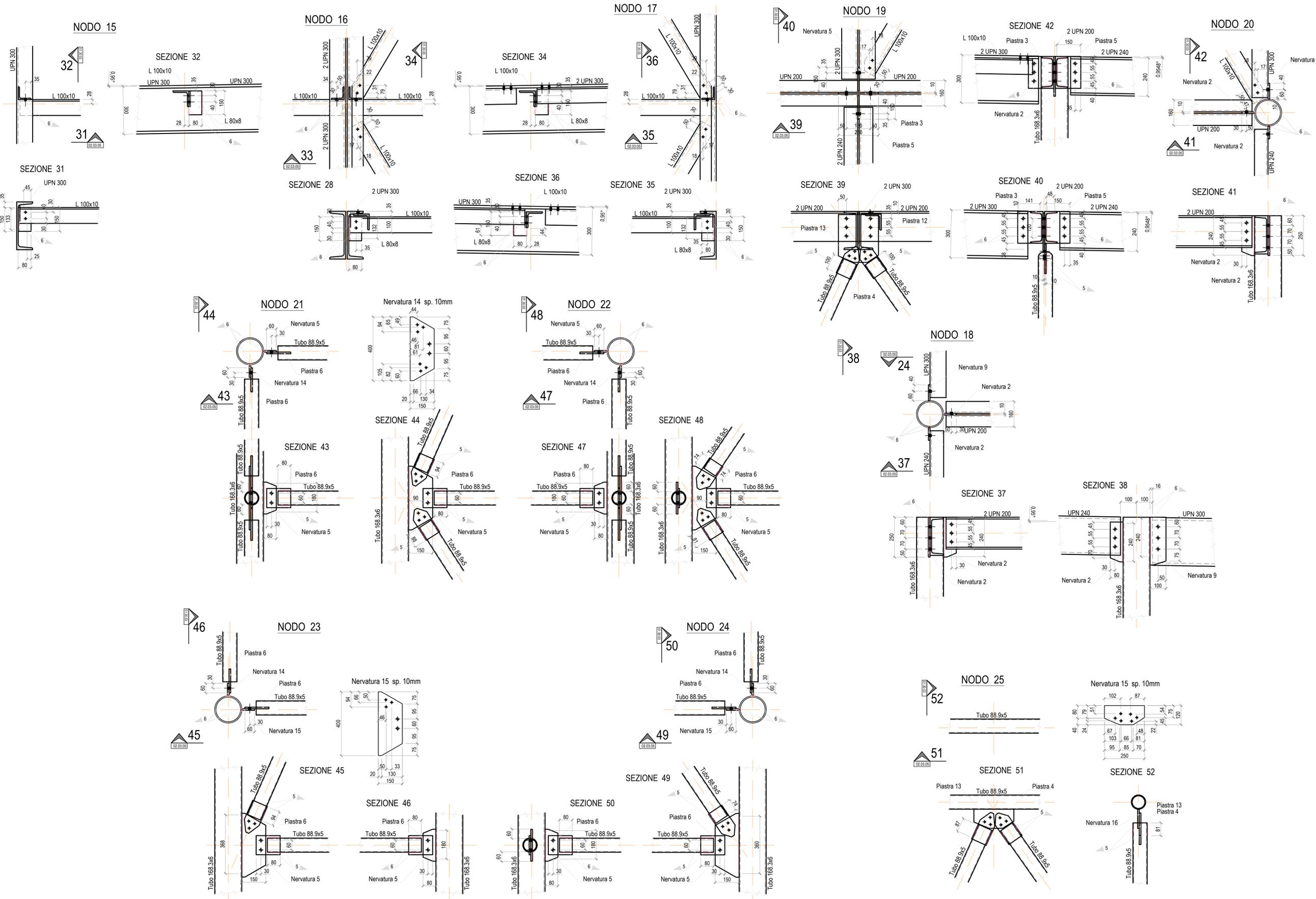
PASSERELLA PROVVISORIA
 Particolari costruttivi 2 di 3

SCALA 1:10
 Foglio 2 di 3

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E013

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	23/10/2019	Longhitano		C. Miceli		D. Lagastena	

POSIZIONE ARCHIVIO	L440	SEDE TECN.	TR3676	NOME DOC.	TSSP	ANNO/PATICA	
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data		



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15
CALCESTRUZZO PER OPERE DI FONDAZIONE:
 - Classe di resistenza XC2/30
 - Classe di esposizione XC2
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 30mm per getti di fondazione e pareti
 - Copriferrò minimo 40mm per le fondazioni, 30mm per le pareti

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
 - Classe bulloni 8.8
 - Diametro foro = diametro bullone +1mm
 - Bullone M12
 - Bullone M16

PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE DELLE SALDATURE

Classe di esecuzione EXC2
 Lato del cordone minore o uguale allo spessore minimo degli elementi collegati
 Esame VT - Livello C UNI EN ISO 5817
 Saldatura ad arco
 Tolleranze essenziali secondo UNI-EN 1090-2
 Indica il lato del cordone di saldatura in mm.

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micos.it

MANDATARIA: **ETS**
 VIA APPIA NUOVA, 33 - 00183 ROMA
 email: info@ets.it

MANDANTE: **INGEGNERIA MINNUCCI ASSOCIATI**
 VIALE DELL'INDUSTRIA, 10 - 00187 ROMA
 email: info@minnucci.it

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico CHIARINO
 INGEGNERIA
 Via Tuscoulana n° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micos.it

IL PROGETTISTA:
 Dott. Ing. GIORGIO PALMOSI
 N° 7177
 A 1267
 SEZIONE A

COMMESSA	ORDINE	ANNO	P.M.	DC	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
0164	10	19			ES	01	03	06

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	23/10/2019	G. Palmos	25/10/2019	D. Chiarino	25/10/2019	G. Miceli	25/10/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:
 RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
 S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA
 email: info@micos.it

MANDATARIA: **ETS**
 VIA APPIA NUOVA, 33 - 00183 ROMA
 email: info@ets.it

MANDANTE: **INGEGNERIA MINNUCCI ASSOCIATI**
 VIALE DELL'INDUSTRIA, 10 - 00187 ROMA
 email: info@minnucci.it

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

PASSERELLA PROVVISORIA
 Particolari costruttivi 3 di 3

SCALA 1:10
 Foglio 3 di 3

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

			PE	TSSP				E014
--	--	--	----	------	--	--	--	------

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos		Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
L440	TR3676	TSSP	

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinè Francese

Relazione tecnica e di calcolo dell'impalcato
a travi incorporate prefabbricato e varato

SCALA -----

Foglio 1 di 123

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP				E 015

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	
C	Integrazione DT	G. Palmos	17/12/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	
D	Integrazione DT	G. Palmos	26/02/2020	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	
E	Integrazione DT	G. Palmos	11/03/2020	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

RTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Domenico Chiaino



IL PROGETTISTA:

Ing. Giorgio Palmos



COMMESSA

ORDINE

ANNO

0118

01

18

P.M.

TP

LIVELLO

OPERA

AREA

ELAB.

ES

01

04

01

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiaino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019
C	Integrazione DT	G. Palmos	17/12/2019	G. Palmos	17/12/2019	D. Chiaino	17/12/2019	G. Miceli	17/12/2019
D	Integrazione DT	G. Palmos	26/02/2020	G. Palmos	26/02/2020	D. Chiaino	26/02/2020	G. Miceli	26/02/2020
E	Integrazione DT	G. Palmos	11/03/2020	G. Palmos	11/03/2020	D. Chiaino	11/03/2020	G. Miceli	11/03/2020

Sommario

1.	Premesse	1
2.	Normativa di riferimento.....	1
3.	Descrizione dell'opera e scelte progettuali	1
3.1.	Scelta della barriera bordo ponte.....	2
4.	Criteri di sicurezza	2
5.	Caratteristiche dei materiali	2
6.	Analisi dei carichi	3
6.1.	Azioni ambientali e naturali	3
6.1.1.	Azione sismica	3
6.1.2.	Azione del vento	5
6.1.3.	Azione della temperatura	7
6.1.4.	Azione della neve	7
6.2.	Azioni antropiche	8
6.2.1.	Azioni da traffico stradale q_1	8
6.2.2.	Incremento dinamico q_2	8
6.2.3.	Azione longitudinale di frenamento e accelerazione q_3	8
6.2.4.	Azione centrifuga q_4	8
6.2.5.	Azioni sui parapetti q_8	8
6.3.	Azioni relative all'insieme strutturale	8
6.3.1.	Pesi propri delle strutture	8
6.3.2.	Pesi propri portati	8
6.4.	Effetto verticale dell'azione del vento agente su mezzo	9
6.5.	Azioni di urto da traffico veicolari	9
6.6.	Combinazioni di carico	9
6.6.1.	Combinazioni per SLU	9
6.6.2.	Combinazioni per SLE.....	11
1.1.1	Combinazioni sismiche ed eccezionali	11
7.	Modellazione della struttura	11
7.1.	Determinazione del carico agente sull'impalcato a travi incorporate	11
7.2.	Determinazione del carico agente sull'impalcato a cassone	12
7.3.	Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 1 – Impalcato a travi incorporate	13
7.4.	Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 2	13
7.5.	Verifiche agli S.L.U.....	14
7.6.	Verifiche agli S.L.E. di deformazione	14
7.7.	Verifica a fessurazione dell'impalcato a travi incorporate	15
7.8.	Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 1 – Impalcato a cassone	16
7.9.	Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 2	17

7.10.	Verifiche agli S.L.E. di deformazione	18
7.11.	Dimensionamento e verifica del cordolo di sostegno guard rail	20
7.12.	Dimensionamento e verifica soletta di copertura marciapiede	21
7.12.1.	Verifica nelle condizioni di S.L.U.	21
7.12.2.	Verifica nelle condizioni di esercizio.....	22
7.13.	Calcolo delle azioni sismiche	23
7.13.1.	Calcolo dell'azione sismica per via analitica	24
7.13.2.	Calcolo degli spostamenti orizzontali	25
7.14.	Considerazioni in merito alle spalle.....	26
7.14.1.	Impalcato esistente	27
7.14.2.	Verifica della spalla sotto le azioni sismiche	27
7.14.3.	Ancoraggio del pulvino alle spalle in muratura	28
7.14.4.	Verifica degli appoggi sul pulvino	30
7.14.5.	Verifica dei ritegni in direzione longitudinale	31
7.14.6.	Verifica dei ritegni in direzione trasversale sull'impalcato a travi incorporate	33
7.14.7.	Verifica dei ritegni in direzione trasversale sull'impalcato a cassone lato interno	33
7.14.8.	Verifica dei ritegni in direzione trasversale sull'impalcato a cassone lato esterno	34
7.15.	Modello F.E.M. di insieme del ponte.....	35
8.	Modalità di varo	40
8.1.	Dimensionamento e verifica ganci di sollevamento pulvini	40
8.2.	Dimensionamento e verifica ganci di sollevamento delle travi cassone.....	40
8.2.1.	Verifica aderenza acciaio cls	40
8.2.2.	Verifica a rottura del cono di cls	41
8.3.	Dimensionamento e verifica ganci di sollevamento impalcato a travi incorporate.....	41
9.	Conclusioni.....	41

1. Premesse

La presente relazione contiene gli elementi di calcolo e verifica del nuovo impalcato del ponte di via Martiri della Libertà nella Stazione RFI di Pegli (Genova). Le strutture oggetto della presente relazione di calcolo saranno sia le strutture dell'impalcato sia gli appoggi delle stesse sulle spalle esistenti in muratura e oggetto di solo consolidamento. Le strutture in oggetto vengono dimensionate e verificate in accordo con le ultime normative in materia di costruzioni.

2. Normativa di riferimento

Le Leggi e le Norme che verranno utilizzate nel corso della progettazione sono di seguito descritte:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Eurocodice 2;
- Eurocodice 3;
- Eurocodice 8;
- D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 21 Gennaio 2019. Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018;
- D.G.R. 1362/2010 del 17.11.2010 – Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria.

3. Descrizione dell'opera e scelte progettuali

La struttura attualmente in opera è costituita da un impalcato orizzontale appoggiato su due spalle in muratura.

La luce di libera inflessione dell'impalcato è circa pari a 10.00m ed è costituito da un doppio ordito di travi in acciaio nelle cui specchiature sono inseriti voltini in muratura. Le travi principali sono costituite da profili a I direttamente appoggiati alle spalle e posti ad interassi di circa 105cm; ortogonalmente alle travi principali ad interasse di circa 100cm sono appoggiate sull'ala inferiore della trave a I altre putrelle su cui sono appoggiati voltini in laterizio pieno che costituiscono la "soletta" su cui è posata la stratigrafia stradale.

L'altezza delle travi principali è di circa 520mm, la ricarica stradale presenta spessore medio pari a 40cm mentre in corrispondenza dei marciapiedi l'altezza media è pari a 56cm.

Il piano di posa dell'impalcato attuale è orizzontale, la linea di intradosso delle travi principali risulta essere costante lungo lo sviluppo orizzontale.

Dal punto di vista progettuale, verificate le condizioni al contorno, si è optato per la costruzione di impalcato analogo a quello da sostituire e realizzato con un sistema a travi incorporate consistente nella costruzione fuori opera di impalcato costituito da putrelle in acciaio annegate in getto di conglomerato cementizio.

Sulla sommità delle spalle saranno realizzati i pulvini di appoggio in c.a. dotati di appoggi in neoprene e muro paraghiaia a tergo dell'appoggio al fine di proteggere il manufatto.

Le linee di estradosso della soletta saranno poste allo stesso livello di quelle attuali, la riduzione di spessore del pacchetto strutturale sarà a vantaggio del franco elettrico tra la linea aerea della ferrovia e le strutture più basse dell'impalcato già molto ridotto.

Trasversalmente l'impalcato sarà costituito da tre conci, i due laterali saranno elementi in C.A. a U per alloggiamento impianti, mentre la porzione centrale, carrabile, sarà costituita da impalcato a travi incorporate. Al fine di evitare che il marciapiede possa essere sormontato da veicoli si porranno in opera elementi dissuasori (paletti e catene). La struttura dei cassoni in c.a. sarà comunque dimensionata per resistere ai carichi da ponte.

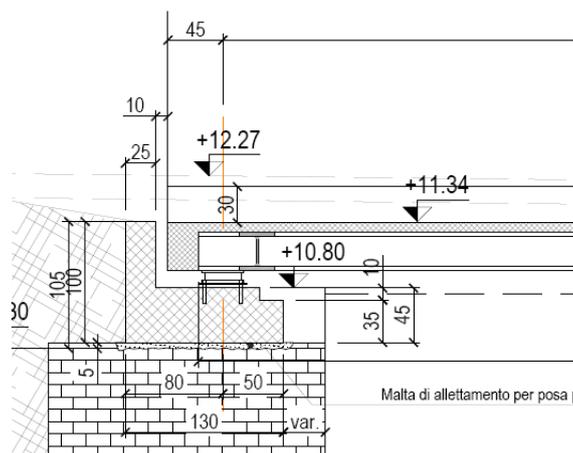


Figura 1 – Schema delle strutture principali e secondarie

3.1. Scelta della barriera bordo ponte

Ai sensi del D.M. 21/06/2004 n° 2367 del Ministero dei lavori Pubblici, vista la categoria di strada (strada urbana di quartiere), il tipo di barriera da installarsi sarebbe della tipologia H2 bordo ponte. Tuttavia, la barriera di riferimento per il calcolo sarà della tipologia indicata nel manuale di progettazione RFI, ossia H4 bordo ponte. Pertanto sul cordolo in progettazione potrà essere installata una barriera H4 bordo ponte.

4. Criteri di sicurezza

Le strutture vengono verificate in campo elastico, si assume che la struttura operi nei confronti del sisma in campo di duttilità nulla.

Il criterio di verifica adottato è quello degli stati limite con valori dei moltiplicatori dei carichi nelle combinazioni concordi con quanto stabilito dalle vigenti normative.

Nella presente fase di progettazione si forniscono le massime sollecitazioni e le verifiche più significative riferite allo Stato Limite Ultimo e di esercizio.

5. Caratteristiche dei materiali

E' previsto l'impiego dei seguenti materiali da costruzione:

FONDAZIONI, PLATEE E CORDOLI - GETTI IN OPERA

Calcestruzzo getti in opera

classe di resistenza C 32/40 fondazioni

Classe di resistenza C 32/40 solettone e pulvini

Classe di esposizione XC3

Classe di consistenza S4

Copriferro minimo 40mm

Diametro massimo inerte 30mm

Acciaio per armatura ordinaria

B 450 C

STRUTTURE IN ACCIAIO

Acciaio per carpenterie metalliche

S 275 per passerella provvisoria

S355 J2 per travi impalcato ponte

Giunti imbullonati

bulloni ad alta resistenza classe 8.8

Saldature

ad arco categoria II

6. Analisi dei carichi

La tipologia di intervento porta a classificare la tipologia di costruzione in opera infrastrutturale di tipo ordinario con vita nominale fissata in anni 50 e quindi rientrante in categoria 2.

Le azioni sulla costruzione sono suddivisi in:

- Ambiente di progetto;
- Insieme strutturale.

6.1. Azioni ambientali e naturali

Le azioni ambientali e naturali agenti sulla presente struttura sono, il sisma, il vento, la temperatura e la neve

6.1.1. Azione sismica

L'azione sismica è calcolata seguendo le indicazioni del Nuovo Testo unico sulle costruzioni.

I parametri che descrivono l'azione sismica sono stati assunti come segue:

Classificazione sismica dell'area: Zona 3;

Classe del terreno: Classe "B";

Ambito di categoria T1,

Vita nominale 50 anni,

Classe d'uso III.

Parametri del sito

Località Genova; Latitudine ED50 44,4222° (44° 25' 20"); Longitudine ED50

8,9052° (8° 54' 19"); Altitudine s.l.m. 140,15 m.

Categoria del suolo: B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti

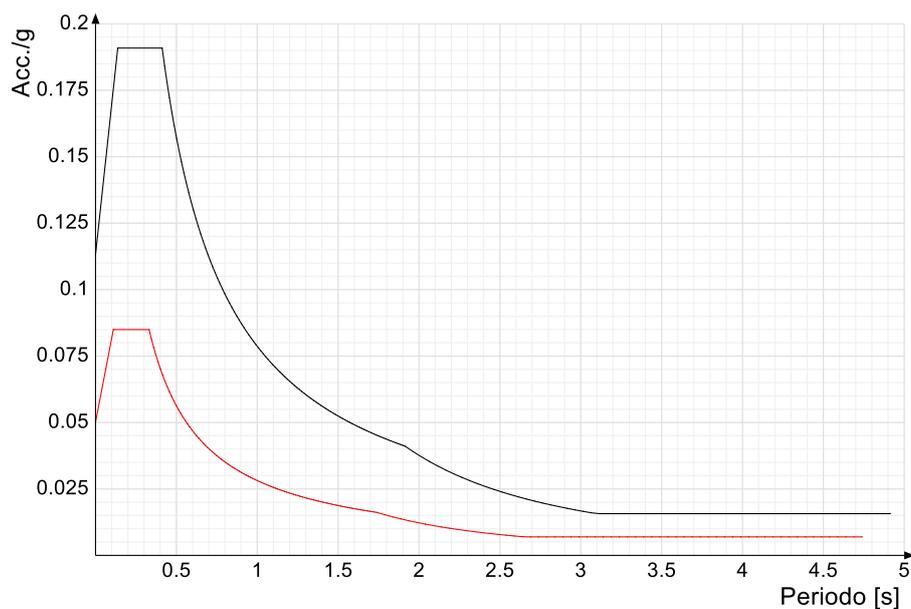
Categoria topografica: T2 - Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$

Ss orizzontale SLD 1.2

Tb orizzontale SLD 0.11 [s]

Tc orizzontale SLD	0.331	[s]
Td orizzontale SLD	1.739	[s]
Ss orizzontale SLV	1.2	
Tb orizzontale SLV	0.137	[s]
Tc orizzontale SLV	0.412	[s]
Td orizzontale SLV	1.914	[s]
St	1.2	
PVr SLO (%)	81	
Tr SLO	45.16	
Ag/g SLO	0.0282	
Fo SLO	2.528	
Tc* SLO	0.2	[s]
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.0348	
Fo SLD	2.544	
Tc* SLD	0.223	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.0785	
Fo SLV	2.532	
Tc* SLV	0.293	[s]

Di seguito si riporta lo spettro di risposta per S.L.V. (in nero) e S.L.D. (in rosso)



6.1.2. Azione del vento

Parametri per la determinazione del carico vento secondo il D.M. 14 gennaio 2018 e Circolare applicativa n° 7 del 21 Gennaio 2019:

Velocità di riferimento

$$v_b = v_{b0} \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0,$$
$$v_b = v_{b0} + k_a (a_s - a_0) \quad \text{per} \quad a_0 < a_s \leq 1500\text{m},$$

ZONA: 7

$$v_{b0} = 28 \text{ m/s},$$

$$a_0 = 1000 \text{ m},$$

$$k_a = 0.015 \text{ 1/s}.$$

Altezza sul livello del mare = 30m,

Periodo di ritorno del vento per la tipologia di struttura in esame 50 anni, da cui $\alpha_R = 1.00$,

La velocità di riferimento vale

$$v_b = 28 \text{ m/s}.$$

La pressione del vento sulle superfici è data dalla formula:

$$p = q_b * C_e * C_p * C_d,$$

con

q_b = pressione cinetica di riferimento,

C_e = coefficiente di esposizione,

C_p = coefficiente di forma o aerodinamico,

C_d = coefficiente dinamico.

L'azione tangenziale del vento viene valutata con l'espressione riportata di seguito

$$p_f = q_b * C_e * C_f,$$

con

q_b = pressione cinetica di riferimento,

C_e = coefficiente di esposizione,

C_f = coefficiente di attrito.

Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento si ricava dalla formula

$$q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 \quad \text{con} \quad \rho = 1.25 \text{ kg/m}^3 \quad \text{il peso convenzionale dell'aria.}$$

$$q_b = 1.25 * 28^2 / 2 = 490 \text{ N/m}^2.$$

Categoria di esposizione

Classe di rugosità del terreno gruppo C.

I parametri per determinare il coefficiente di esposizione sono:

Categoria: III

$$K_r = 0.20$$

$$Z_0 = 0.10 \text{ m}$$

$$Z_{\min} = 5 \text{ m}$$

$$C_e = 0.20^2 \{1 \cdot \ln(z/0.10) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(z/0.10)]\} \quad \text{per } z > 5\text{m};$$

$$C_e(Z_{\min}) = 0.20^2 \{1 \cdot \ln(5/0.10) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(5/0.10)]\} = 1.71.$$

L'altezza massima in elevazione è pari a 12.00m, si calcola il valore di coefficiente di esposizione massimo.

$$C_e(6.00) = 0.20^2 \{1 \cdot \ln(6/0.10) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(6/0.10)]\} = 1.81.$$

$$C_e(9.00) = 0.20^2 \{1 \cdot \ln(9/0.10) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(9/0.10)]\} = 2.07.$$

Coefficiente di forma per falde inclinate:

$$c_p = -1.00 + 0.03\alpha$$

con α variabile da 0° a 46° ,

$$c_p = -1.00 + (0.03 \cdot 0^\circ) = -1.00,$$

$$c_p = -1.00 + (0.03 \cdot 30^\circ) = -0.1,$$

$$c_p = -1.00 + (0.03 \cdot 46^\circ) = 0.38.$$

Coefficiente dinamico c_d

Data la tipologia di costruzione si può assumere il coefficiente $c_d = 1$.

Coefficiente di attrito c_f

Le coperture possono essere associate a strutture scabre:

$$c_d = 0.04.$$

Di seguito si determinano le azioni del vento sui vari manufatti.

Azione del vento sulle pareti laterali della trave a cassone e del parapetto grigliato:

$$p = 490 \cdot 2.4 \cdot 1.81 = 2128 \text{ N/m}^2,$$

avendo ipotizzato un coefficiente di forma pari a 2,4 come se si trattasse di trave a sezione piena isolata, ipotesi a favore di sicurezza in quanto il contributo depressivo si applicherebbe ad altro manufatto essendo l'impalcato in tre conci.

Azione del vento sul volume di mezzo in transito sul ponte:

$$p = 490 \cdot 0.8 \cdot 2.07 = 811 \text{ N/m}^2,$$

avendo ipotizzato un coefficiente di forma pari a 0.8 (ricavato dalla tabella C.3.3.1 delle N.T.C. 2018 e pari a $0.7+0.1 = 0.8$ avendo assunto $h = d = 3.00\text{m}$) si è ricavata la pressione sul veicolo convenzionalmente alto 3.00m dal piano viario.

6.1.3. Azione della temperatura

Parametri per la determinazione del carico della temperatura secondo il D.M. 14 gennaio 2018 e Circolare applicativa n° 7 del 21 Gennaio 2019:

Trattandosi di struttura in zona II i valori di temperatura minimo e massimo valgono:

$$T_{\min} = -8-12/1000 = -8.012 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

$$T_{\max} = 42-2*12/1000 = 41.976 \text{ }^{\circ}\text{C},$$

I valori sopra determinati rappresentano gli estremi di temperatura dell'aria esterna.

6.1.4. Azione della neve

Parametri per la determinazione del carico neve secondo il D.M. 14 gennaio 2018 e Circolare applicativa n° 7 del 21 Gennaio 2019:

ZONA: II

Altezza sul livello del mare < 200m.

Si assume $q_{sk} = 1.00 \text{ kN/m}^2$.

Periodo di ritorno

Periodo di ritorno del vento per la tipologia di struttura in esame 50 anni, da cui:

$$\alpha_{Rn} = 1.00$$

$$\text{Pertanto } q_{ref} = \alpha_{Rn} \cdot q_{sk} = 1.00 * 1.00 = 1.00 \text{ kN/m}^2.$$

Coefficiente di esposizione

Classe di topografia Normale

$$C_E = 1.00$$

Coefficiente termico

$$C_t = 1.00$$

Coefficiente di forma

Le coperture oggetto di studio presentano una superficie inclinata con angolo di inclinazione inferiore a 30°, il coefficiente di forma da assumere è pari a 0.8.

Risulta pertanto:

$$q_s = 1.00 * 0.80 * 1.00 * 1.00 = 0.80 \text{ kN/m}^2 = 80 \text{ daN/m}^2.$$

6.2. Azioni antropiche

6.2.1. Azioni da traffico stradale q_1

Le azioni di servizio sono rappresentate dal traffico stradale per ponti per il transito di carichi mobili:

azioni da carico stradale $q_{ik} = 9,00 \text{ kN/m}^2$, $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$,

azioni su porzioni rimanenti $q_{rk} = 2,50 \text{ kN/m}^2$,

6.2.2. Incremento dinamico q_2

Non sono previste interruzioni strutturali significative tali da determinare azioni dinamiche di incremento dei carichi da traffico stradale.

6.2.3. Azione longitudinale di frenamento e accelerazione q_3

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6(2Q_{1k}) + 0.10q_{1k} \cdot w_1 \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

Nel caso specifico l'azione è pari a:

$$q_3 = 0.6 \cdot 2 \cdot 30000 + 0.1 \cdot 900 \cdot 3.00 \cdot 11.60 = 36000 + 3132 = 39132 \text{ daN, valore compreso nel range.}$$

$$q_3 \cdot 1.35 = 39132 \text{ daN} \cdot 1.35 = 52828.2 \text{ daN} = 528.28 \text{ kN}$$

Sul singolo appoggio avremmo dunque una reazione S.L.U. dovuta al carico orizzontale longitudinale pari a $528.28 \text{ kN}/14 = 37.73 \text{ kN}$.

6.2.4. Azione centrifuga q_4

Il ponte in oggetto presenta sviluppo rettilineo dell'impalcato.

6.2.5. Azioni sui parapetti q_8

Sono applicate le azioni dei sicurvia come previsto dalle norme in funzione della tipologia di carico.

6.3. Azioni relative all'insieme strutturale

6.3.1. Pesi propri delle strutture

I pesi propri delle strutture portanti vengono calcolati sulla base della sezione per cui ad ogni elemento ad asse rettilineo viene associato il corrispondente peso/ml del profilo indicato.

- Peso proprio conglomerato cementizio armato: $25,00 \text{ kN/m}^3$;
- Peso proprio acciaio: $78,50 \text{ kN/m}^3$;

6.3.2. Pesi propri portati

I pesi permanenti portati attengono a tutte le strutture secondarie quali sottofondi, rivestimenti, protezioni, arredi, ecc.

Di seguito nel dettaglio si riportano i valori delle azioni permanenti portate.

- Peso proprio sottofondazione in materiale arido $19 \cdot 0.128 = 2,43 \text{ kN/m}^2$;

• Peso proprio guaine e asfalto	10*0.0012 =	0,012 kN/m ² ;
• Peso proprio massetto di protezione	24*0.06 =	1,44 kN/m ² ;
• Peso proprio binder e tappeto d'usura	17*0.10 =	1,70 kN/m ² ;
• Peso proprio cordolo in C.A. guard rail	0.40*0.35*8/1.95 =	0.58 kN/m ² ,
• Peso proprio guard rail	2.00/1.95 =	1.03 kN/m ² ,

TOTALE PESI PORTATI 7.192 kN/m².

La livelletta del piano stradale è inclinata e lo spessore medio del pacchetto utile dall'estradosso della struttura al piano viario varia da un massimo di 38cm lato monte a un mino di 18 lato valle. Per considerare la pendenza trasversale si aggiungono 4 cm in mezzeria agli spessori sopra indicati ottenendo così valori medi del pacchetto rispettivamente pari a 40cm e 20cm per i lati monte e valle. Il carico permanente così ottenuto è un carico trapezio. Ponendosi a favore di sicurezza per le verifiche a momento flettente si assume che la distribuzione del carico permanente portato sia rettangolo con altezza pari alla media delle altezze del trapezio e pertanto pari a 30cm. Lo spessore variabile sarà il sottofondo in materiale arido stabilizzato.

6.4. Effetto verticale dell'azione del vento agente su mezzo

L'effetto del vento si traduce come un incremento di azione accidentale. Lo scartamento delle ruote per la determinazione dell'impronta di carico pari 2.00m pertanto l'azione lineare in asse alla ruota è pari a:

$$M = 811 \cdot 3.00 \cdot 1.50 = A \cdot 1.00 + B \cdot 1.00 = 3649 \text{ Nm},$$

poiché le reazioni in corrispondenza delle ruote sono uguali, ma di segno opposto si ha:

$$2 \cdot A = 3649, \text{ da cui}$$

$$A = 3649/2 = 1825 \text{ N/ml su tutta la lunghezza dell'impalcato.}$$

Tale azione viene ripartita su una impronta di lato 40cm e una ripartizione a 45° per lo spessore della pavimentazione (30cm in mezzeria) e per metà dello spessore strutturale (19,5cm), pertanto l'impronta avrà larghezza pari a:

$$l = 40 + 2 \cdot (30 + 19.5) = 139 \text{ cm.}$$

L'effetto verticale dell'azione del vento avrà quindi un valore uniformemente ripartito pari a:

$$q_v = 1825/1.39 = 1313 \text{ N/m}^2 = 1.31 \text{ kN/m}^2.$$

6.5. Azioni di urto da traffico veicolare

Si assumono le azioni in accordo con il paragrafo 3.6.3.3.2 delle NTC 2018 per il dimensionamento e verifica del cordolo di predisposizione del guard rail bordo ponte.

Azione da 100kN applicata a 1.30m dal piano viario (100mm al di sotto dell'altezza massima del guard rail).

6.6. Combinazioni di carico

6.6.1. Combinazioni per SLU

Le combinazioni di carico considerate, conformi al metodo degli stati limite e alla normativa vigente. Le azioni per lo stato limite ultimo vengono combinate secondo la formula riportata di seguito:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{G1j} \cdot G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (\gamma_{G2j} \cdot G_{k2j}) + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot Q_{ki})$$

i valori dei moltiplicatori delle azioni sono riportati nella tabella 1:

Tipologia di carico		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F		STR	GEO
Carichi permanenti strutturali	Favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	Favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	Favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevoli		1,00	1,00	1,00
Ritiro e viscosità	Favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

Tabella 1 – Coefficienti moltiplicativi delle azioni per SLU

I coefficienti di combinazione delle azioni variabili sono riportati nella tabella 2.

Categoria/Azione variabile	Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Azioni da traffico	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,00
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,00
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,00
	Schema 2	0,00	0,75	0,00
	2	0,00	0,00	0,00
	3	0,00	0,00	0,00
	4 (folla)	0,00	0,75	0,00
Vento	A ponte scarico SLU e SLE	0,60	0,20	0,00
	In esecuzione	0,80	0,00	0,00
	A ponte carico SLU e SLE	0,60	0,00	0,00
Neve	SLU e SLE	0,00	0,00	0,00
	In esecuzione	0,80	0,60	0,50

Variazioni termiche	SLU e SLE	0,60	0,60	0,50
---------------------	-----------	------	------	------

Tabella 2 – Coefficienti di combinazione delle azioni per SLE

6.6.2. Combinazioni per SLE

Combinazioni rare:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

Combinazioni frequenti:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

Combinazioni quasi permanenti

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

1.1.1 Combinazioni sismiche ed eccezionali

Combinazione sismica (azione sismica E)

$$F_d = E + \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \sum_{i=1}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

Combinazione eccezionale (azione eccezionale A_d)

$$F_d = A_d + \sum_{j=1}^m (G_{k1j}) + \sum_{j=1}^m (G_{k2j}) + P + \sum_{i=1}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

7. Modellazione della struttura

Data la tipologia di impalcato si procederà al calcolo della massime sollecitazioni flettenti e di calcolo secondo i criteri tradizionali della Scienza delle Costruzioni con combinazione dei carico secondo gli schemi del precedente capitolo.

La struttura dell'impalcato sarà realizzata fuori opera su n° 3 conci, 2 di larghezza pari a 180cm, i due laterali a cassone nella zona dei marciapiede, mentre l'impalcato centrale carrabile a travi incorporate avrà larghezza pari a 380cm e lunghezza complessiva lorda pari a 12.50m. La luce di libera inflessione da asse ad asse dell'appoggio in neoprene sarà pari a 11.60m.

7.1. Determinazione del carico agente sull'impalcato a travi incorporate

Data la ridotta luce di calcolo e la possibilità di percorrenza del ponte da una sola colonna di mezzi si determina il carico agente sull'impalcato e costituito da una pressione uniformemente ripartita determinata dal peso proprio dell'impalcato, dai pesi permanenti portati e dall'impronta di carico determinata dalle azioni concentrate. Le travi principali costituenti l'impalcato sono n° 7 HEM 280 per il concio centrale.

Peso proprio impalcato:

- Peso proprio travi in acciaio:	189*7/3.80	= 348 daN/m ² ,
- Peso proprio matrice di calcestruzzo	2400*0.36	= 864 daN/m ² ,
TOTALE PESI PERMANENTI STRUTTURALI:		= 1212 daN/m ² .

Peso proprio portato:

- Piano viario:		= 720 daN/m ² ,
-----------------	--	----------------------------

7.2.Determinazione del carico agente sull'impalcato a cassone

Data la ridotta luce di calcolo e la possibilità di percorrenza del ponte da una sola colonna di mezzi si determina il carico agente sull'impalcato e costituito da una pressione uniformemente ripartita determinata dal peso proprio dell'impalcato, dai pesi permanenti portati e dall'impronta di carico determinata dalle azioni concentrate. Le travi a cassone sono realizzati da 2 elementi verticali di spessore 25 e 30cm e altezza della trave pari a 90cm e soletta di collegamento tra le travi di base 1.35m per 15cm di spessore.

Peso proprio impalcato:

- Peso proprio travi in C.A.:	(0.25*0.85+0.20*0.92)*2500	= 991.25 daN/ml,
- Peso proprio soletta di collegamento	2500*0.15*1.35	= 506.25 daN/ml,
TOTALE PESI PERMANENTI STRUTTURALI:		= 1497.5 daN/ml.

Peso proprio portato:

- Piano marciapiedi:	0.07*2400*1.50	= 243.60 daN/ml,
- Parapetto in grigliato a maglia fine	22.34*2	= 44.68 daN/ml,
- Parapetto cieco in vetro altezza 100cm		= 30.00 daN/ml,
- Tubi per impianti		= 500.00 daN/ml.
TOTALE PESI PERMANENTI PORTATI:		= 818.28 daN/ml.

Ripartizione carico tandem – Schema di carico 1:

L'altezza di ripartizione del carico sulla linea di mezzeria dell'altezza utile della soletta è pari a:

$$h = 40 + 40/2 = 60\text{cm.}$$

Il perimetro su cui viene ripartita l'impronta di carico è pertanto pari a un rettangolo di lati 3.60m in direzione trasversale alla linea d'asse del ponte e 2.80m in direzione parallela poiché lo schema 1 prevede 4 carichi concentrati applicati su un'impronta quadrata di 40cm di lato e posti sugli spigoli di un rettangolo di lati 2.00m in direzione trasversale alla linea d'asse del ponte e 1.20m lungo la direzione parallela.

Essendo gli impalcato costituiti da conci di larghezza pari a 1.80m e 3.90m, ponendosi a favore di sicurezza, si assume che la larghezza dell'impronta di carico sia di 1.80m e non di 3.20m per la trave a cassone, mentre per l'impalcato carrabile si mantiene la larghezza di 3.20 ottenendo quindi le seguenti pressioni:

$$q_1 = 2*300/(1.80*2.80) = 119 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_1 = 2*300/(3.20*2.80) = 67 \text{ kN/m}^2.$$

Lo schema di carico 1 non può applicarsi all'impalcato a cassone intero, ma solo su metà (sulla trave interna, pertanto si considererà agente solo metà del carico pari a $119/2 = 60 \text{ kN/m}^2$.

Ripartizione carico asse singolo – Schema di carico 2:

Il perimetro su cui viene ripartita l'impronta di carico è pertanto pari a un rettangolo di lati 3.80m in direzione trasversale alla linea d'asse del ponte e 1.55m in direzione parallela poiché lo schema 2 prevede 2 carichi concentrati applicati su un'impronta rettangolare di 35cm*60cm di lati e posti in allineamento trasversale

rispetto alla linea d'asse dell'impalcato con scartamento tra le impronte di lati 2.00m; il lato delle impronte di 60cm è lungo l'asse trasversale del ponte.

Essendo gli impalcato costituiti da conci di larghezza pari a 1.80m in cassoni in C.A. e 3.90 l'impalcato a travi incorporate, ponendosi a favore di sicurezza, si assume che la larghezza dell'impronta di carico sia di 1.80m e non di 3.80m per la trave a cassone, mentre per l'impalcato carrabile si mantiene la larghezza di 3.80 ottenendo quindi le seguenti pressioni:

$$q_1 = 2 \cdot 200 / (1.55 \cdot 1.80) = 143 \text{ kN/m}^2.$$

$$q_1 = 2 \cdot 200 / (1.55 \cdot 3.80) = 68 \text{ kN/m}^2.$$

Lo schema di carico 2 non può applicarsi all'impalcato a cassone intero, ma solo su metà (sulla trave interna, pertanto si considererà agente solo metà del carico pari a $143/2 = 72 \text{ kN/m}^2$.

7.3. Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 1 – Impalcato a travi incorporate

L'impalcato nella configurazione di carico dello schema 1 consiste in una trave in semplice appoggio con lo schema di carico di seguito riportato in figura.

Schema di carico 1 - Impalcato a travi incorporate

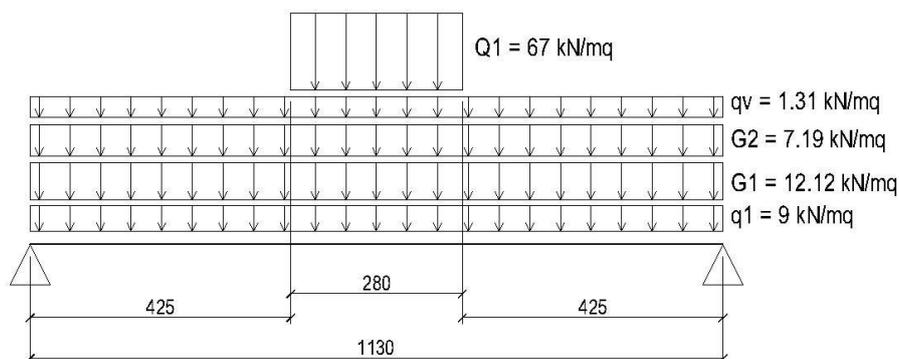


Figura 2 – Schema di carico 1

$$M_{Sd} = [1.35 \cdot (12.12 + 9.00) + 1.50 \cdot 7.19 + 0.60 \cdot 1.31] \cdot 11.60^2 / 8 + 1.35 \cdot 67 \cdot 3.20 \cdot (2 \cdot 11.60 - 2.80) / 8 =$$

$$= 40.08 \cdot 11.60^2 / 8 + 289.44 \cdot 20.40 / 8 = 674 + 738 = 1412 \text{ kNm/ml},$$

$$V_{Sd} = [1.35 \cdot (12.12 + 9.00) + 1.50 \cdot 7.19 + 0.60 \cdot 1.31] \cdot 11.60 / 2 + 1.35 \cdot 67 \cdot 3.20 \cdot (2 \cdot 8.65 + 2.80) / (2 \cdot 11.60) =$$

$$= 40.08 \cdot 11.60 / 2 + 289.44 \cdot 20.10 / (2 \cdot 11.60) = 233 + 251 = 484 \text{ kN/ml}.$$

Per il calcolo del taglio massimo il carico Q1 viene spostato in adiacenza all'appoggio

7.4. Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 2

L'impalcato nella configurazione di carico dello schema 2 consiste in una trave in semplice appoggio con lo schema di carico di seguito riportato in figura.

Schema di carico 2 - Impalcato a travi incorporate

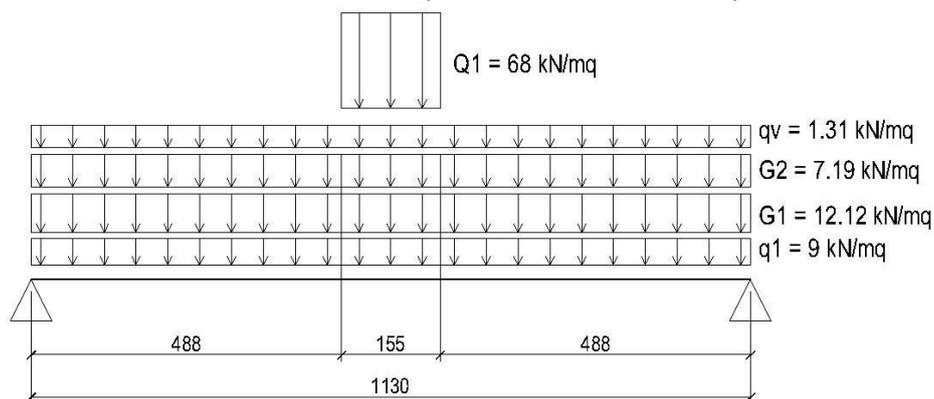


Figura 3 – Schema di carico 2

$$M_{Sd} = [1.35 \cdot (12.12 + 9.00) + 1.50 \cdot 7.19 + 0.60 \cdot 1.31] \cdot 11.60^2 / 8 + 1.35 \cdot 68 \cdot 1.55 \cdot (2 \cdot 11.60 - 1.55) / 8 =$$

$$= 40.08 \cdot 11.60^2 / 8 + 142.29 \cdot 21.65 / 8 = 674 + 385 = 1059 \text{ kNm/ml},$$

$$V_{Sd} = [1.35 \cdot (12.12 + 9.00) + 1.50 \cdot 7.19 + 0.60 \cdot 1.31] \cdot 11.60 / 2 + 1.35 \cdot 68 \cdot 1.55 \cdot (2 \cdot 9.90 + 1.55) / (2 \cdot 11.60) =$$

$$= 40.08 \cdot 11.60 / 2 + 142.29 \cdot 21.35 / (2 \cdot 11.60) = 233 + 131 = 364 \text{ kN/ml}.$$

Per il calcolo del taglio massimo il carico Q1 viene spostato in adiacenza all'appoggio.

Gli schemi di carico 3, 4, 5 non sono tali da indurre sollecitazioni superiori a quelle degli schemi 1 e 2 sulle travi principali.

7.5. Verifiche agli S.L.U.

L'impalcato costituito da n° 7 travi in acciaio classe S355 incorporate nel getto di calcestruzzo presenta le seguenti caratteristiche geometriche e meccaniche per unità di larghezza:

$$W_{plx} = 7 \cdot 2966 \cdot 10^3 / 3.80 = 5.46 \cdot 10^6 \text{ mm}^3,$$

$$W_{elx} = 7 \cdot 2551 \cdot 10^3 / 3.80 = 4.70 \cdot 10^6 \text{ mm}^3,$$

$$A = 7 \cdot 240.2 \cdot 10^2 / 3.80 = 4.42 \cdot 10^4 \text{ mm}^2,$$

$$J_x = 7 \cdot 39550 \cdot 10^4 / 3.80 = 7.28 \cdot 10^8 \text{ mm}^4,$$

$$A_v = 7 \cdot 288 \cdot 18.5 / 3.80 = 9.81 \cdot 10^3 \text{ mm}^2.$$

I valori resistenti delle sezioni sono pertanto:

$$M_{Rd} = 355 \cdot 5.46 / 1.05 = 1938 \text{ kNm/ml} > 1412 \text{ kNm/ml},$$

$$V_{CRd} = 9.81 \cdot 355 / (\sqrt{3} \cdot 1.05) = 1914 \text{ kN/ml} > 484 \text{ kN/ml},$$

Le verifiche di resistenza allo S.L.U. sono rispettate.

7.6. Verifiche agli S.L.E. di deformazione

Al fine del calcolo della freccia si considererà la porzione di struttura insistente sull'impronta di carico ampliata al perimetro di ripartizione del carico convenzionale (ipotesi a favore di sicurezza). Tale superficie di larghezza pari a 3.80ml include n° 7 travi in acciaio. Ai fini delle verifiche di deformabilità si utilizza la sezione omogenea di calcestruzzo con coefficiente di omogeneizzazione pari a 6 per le putrelle.

$$J_x = 6 \cdot J_a + J_{c1} + J_{c2} = 6 \cdot 7 \cdot 39550 + 300 \cdot 36^3 / 12 + 80 \cdot 70^3 / 12 = 1661100 + 1166400 + 2286666 = 5114166 \text{ cm}^4.$$

$$f = f_1 + f_2 \text{ con}$$

f_1 = freccia relative al carico accidentale uniformemente ripartito

f_2 = freccia relative al carico accidentale carico tandem

$$f_1 = \frac{5 \cdot 9.00 \cdot 3 \cdot 1160^4}{384 \cdot 323000 \cdot 5114166} = \frac{24.4436 \cdot 10^{13}}{63.432 \cdot 10^{13}} = 0.39 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{p \cdot c}{384 \cdot E_j} \cdot (c^3 - 4lc^2 + 8l^3) = \frac{60000 \cdot (280^3 - 4 \cdot 1160 \cdot 280^2 + 8 \cdot 1160^3)}{384 \cdot 323000 \cdot 5114166} = \frac{7.27 \cdot 10^{14}}{6.3432 \cdot 10^{14}} = 1.15 \text{ cm}$$

$$f = 0.39 + 1.15 = 1.54 \text{ cm}$$

rapporto: $1160 / 1.54 = 754 > 700$ verifica rispettata.

Per tenere conto della riduzione di momento di inerzia per i vuoti determinati dalla presenza dell'acciaio al posto del cls si riduce il momento di inerzia per un quantitativo pari a:

$$J_3 = -6 \cdot (1/3) \cdot [28.8 \cdot 6.11^3 - (28.8 - 1.85) \cdot (6.11 - 3.3)^3 + 1.85 \cdot (27.7 - 6.11)^3] = -2 \cdot [6569 - 598 + 18617] = -49177 \text{ cm}^4,$$

con area del vuoto determinato dalla porzione di putrella annegata pari a $240 - (28.8 \cdot 3.3) = 145 \text{ cm}^2$,

e baricentro della sezione distante 10.08cm dal lembo superiore della sezione a T così determinata:

$$A_1 = 28.8 \cdot 3.3 = 95.04 \text{ cm}^2 \quad \text{area ala superiore HEM 280,}$$

$$A_2 = 24.4 \cdot 1.85 = 45.14 \text{ cm}^2 \quad \text{area anima HEM 280,}$$

$$A_{TOT} = 95.04 + 45.14 = 140.18 \text{ cm}^2 \quad \text{area totale sezione,}$$

Il punto di riferimento assunto per il calcolo del baricentro è l'ala superiore della putrella.

$$Y_G = [95.04 \cdot 1.65 + 45.14 \cdot (3.3 + 24.4/2)] / 140.18 = 856.486 / 140.18 = 6.11 \text{ cm.}$$

Il momento di inerzia equivalente vale pertanto:

$$J_{eq} = 5114166 - 49177 = 5064989 \text{ cm}^4,$$

e le verifiche di conseguenza saranno:

$$f_1 = \frac{5 \cdot 9.00 \cdot 3 \cdot 1160^4}{384 \cdot 323000 \cdot 5064989} = \frac{24.4436 \cdot 10^{13}}{62.82 \cdot 10^{13}} = 0.39 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{p \cdot c}{384 \cdot E_j} \cdot (c^3 - 4lc^2 + 8l^3) = \frac{60000 \cdot (280^3 - 4 \cdot 1160 \cdot 280^2 + 8 \cdot 1160^3)}{384 \cdot 323000 \cdot 5048475} = \frac{7.27 \cdot 10^{14}}{6.263 \cdot 10^{14}} = 1.16 \text{ cm}$$

$$f = 0.39 + 1.16 = 1.55 \text{ cm}$$

rapporto: $1160 / 1.55 = 748 > 700$ verifica rispettata.

7.7. Verifica a fessurazione dell'impalcato a travi incorporate

Al fine del calcolo del valore di apertura delle fessure all'intradosso della matrice di calcestruzzo si procederà al calcolo della tensione di trazione nelle armature della sezione composta. Si calcola il valore del momento resistente della sezione omogeneizzata in analogia al calcolo del momento di inerzia della stessa e ricavando:

$$W_x = 6 \cdot W_a + W_{c1} + W_{c2} = 6 \cdot 7 \cdot 2551 + 300 \cdot 36^2 / 6 + 80 \cdot 70^2 / 6 = 107142 + 64800 + 65333 = 237275 \text{ cm}^3.$$

La tensione in corrispondenza dei tondini al lembo inferiore dell'impalcato vale:

$$\sigma = M_{Sd} \cdot x / W = 3989 \cdot 10^4 / 237275 = 168 \text{ daN/cm}^2.$$

con $M_{Sd} = 3989 \text{ kNm}$.

La verifica del presente paragrafo sarà condotta secondo l'EC 2.

L'ampiezza delle fessure w_k è calcolato secondo la formula $w_k = s_{r,max}(\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$.

Il valore di $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ vale:

$$(\sigma_s - k_t * \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} * (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})) E_s / \geq 0.6 \frac{\sigma_s}{E_s},$$

con:

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 206000 / 31500 = 6.54,$$

$$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi^2 A_{\pi}) / A_{ceff} = [2814 / 3.80] / 50000 = 0.0148,$$

$$\text{con } A_{ceff} = 2.5 * (360 - 340) = 50 \text{ mm}.$$

$$K_t = 0.4,$$

Quindi

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [168 - 0.4 * (2.8 / 0.0148) * (1 + 6.54 * 0.0148)] / 206000 = (168 - 75.7 * 1.097) / 206000 = 4.12 * 10^{-4}.$$

$$s_{r,max} = 3.4 * 20 + 0.8 * 0.5 * 0.425 * 16 / 0.0148 = 68 + 183.78 = 251.78.$$

L'apertura delle fessure vale:

$$w_1 = -4.12 * 10^{-4} * 251.78 = -0.103 \text{ mm} < 0.2 \text{ mm}.$$

La verifica è rispettata.

Per tenere conto della riduzione di momento resistente per i vuoti di cls data la presenza delle putrelle si ricava che il momento resistente viene ridotto di:

$$W_c = 6 * 140.18 * (18 - 8 - 6.11)^2 = 12726 \text{ cm}^3.$$

Il momento resistente ridotto vale pertanto $237275 - 12726 = 224549 \text{ cm}^3$.

I valori di verifica sono pertanto:

$$\sigma = M_{Sd} \cdot x / W = 3989 \cdot 10^4 / 224549 = 175 \text{ daN/cm}^2.$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [175 - 0.4 * (2.8 / 0.0148) * (1 + 6.54 * 0.0148)] / 206000 = (175 - 75.7 * 1.097) / 206000 = 4.46 * 10^{-4}.$$

$$s_{r,max} = 3.4 * 20 + 0.8 * 0.5 * 0.425 * 16 / 0.0148 = 68 + 183.78 = 251.78.$$

L'apertura delle fessure vale:

$$w_1 = 4.46 * 10^{-4} * 251.78 = 0.11 \text{ mm} < 0.2 \text{ mm}.$$

La verifica è rispettata.

7.8. Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 1 – Impalcato a cassone

L'impalcato nella configurazione di carico dello schema 1 consiste in una trave in semplice appoggio con lo schema di carico di seguito riportato in figura.

Schema di carico 1 - Impalcato a cassone

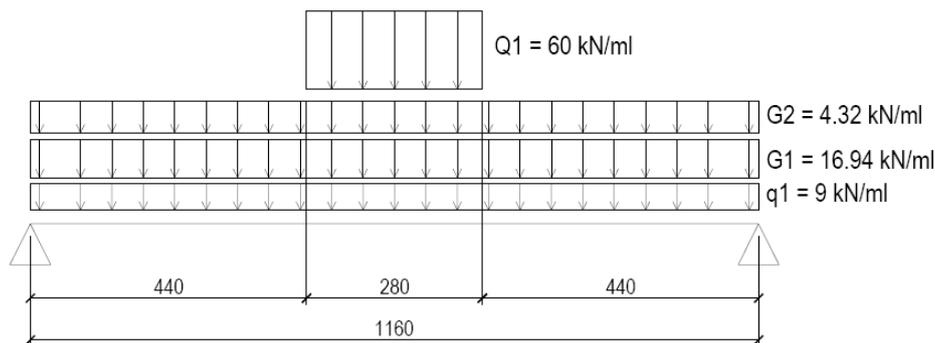


Figura 4 – Schema di carico 1

$$M_{Sd} = [1.35 \cdot (16.94 + 9.00) + 1.50 \cdot 4.32] \cdot 11.60^2 / 8 + 1.35 \cdot 60 \cdot (2 \cdot 11.60 - 2.80) / 8 =$$

$$= 41.50 \cdot 11.60^2 / 8 + 81 \cdot 20.40 / 8 = 698 + 207 = 905 \text{ kNm},$$

$$V_{Sd} = [1.35 \cdot (16.94 + 9.00) + 1.50 \cdot 4.32] \cdot 11.60 / 2 + 1.35 \cdot 60 \cdot (2 \cdot 8.50 + 2.80) / (2 \cdot 11.60) =$$

$$= 41.50 \cdot 11.60 / 2 + 81 \cdot 19.80 / (2 \cdot 11.60) = 241 + 69 = 310 \text{ kN}.$$

Per il calcolo del taglio massimo il carico Q1 viene spostato in adiacenza all'appoggio

7.9. Calcolo delle sollecitazioni per lo schema 2

L'impalcato nella configurazione di carico dello schema 2 consiste in una trave in semplice appoggio con lo schema di carico di seguito riportato in figura.

Schema di carico 2 - Impalcato a cassone

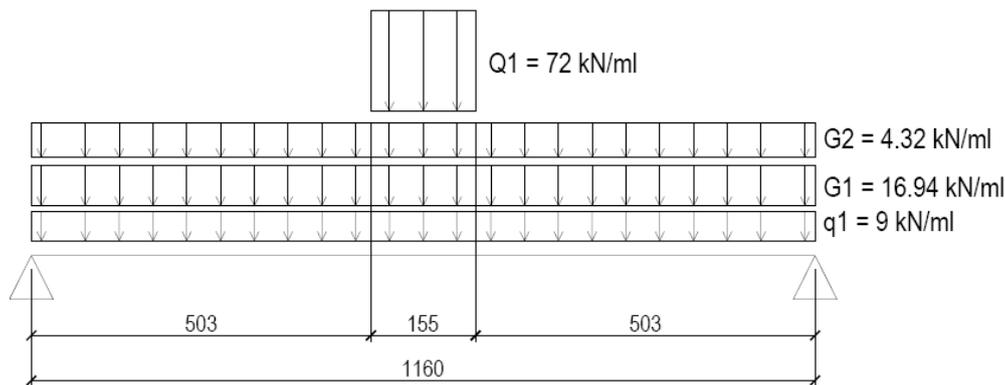


Figura 5 – Schema di carico 2

$$M_{Sd} = [1.35 \cdot (12.85 + 9.00) + 1.50 \cdot 8.07] \cdot 11.60^2 / 8 + 1.35 \cdot 68 \cdot 1.55 \cdot (2 \cdot 11.60 - 1.55) / 8 =$$

$$= 41.60 \cdot 11.60^2 / 8 + 142.29 \cdot 21.65 / 8 = 700 + 385 = 1085 \text{ kNm},$$

$$V_{Sd} = [1.35 \cdot (12.85 + 9.00) + 1.50 \cdot 8.07] \cdot 11.60 / 2 + 1.35 \cdot 68 \cdot 1.55 \cdot (2 \cdot 9.75 + 1.55) / (2 \cdot 11.60) =$$

$$= 41.60 \cdot 11.60 / 2 + 142.29 \cdot 21.05 / (2 \cdot 11.60) = 235 + 132 = 367 \text{ kN}.$$

Per il calcolo del taglio massimo il carico Q1 viene spostato in adiacenza all'appoggio.

Gli schemi di carico 3, 4, 5 non sono tali da indurre sollecitazioni superiori a quelle degli schemi 1 e 2 sulle travi principali.

Il massimo momento sollecitante la trave interna si ha per la configurazione di carico 2, pertanto si ha il seguente criterio di rottura della sezione per lo S.L.U.:

f_{yd} (N/mm ²)	450	$e_t=1\%$ $e_c=1\%$				450	-2385000	195570	
f_{cis} (N/mm ²)	15.4	$e_t=1\%$ $e_c=0,00\%$	0.000465	95.81		450	-1634126	503429	
Sezione		$e_t=1\%$ $e_c=0,20\%$	0.001442	297.05	14.34	450	-271396	1052957	
h(cm)	90	$e_t=1\%$ $e_c=0,35\%$	0.002872	450.00	22.30	450	347201	1275222	
b(cm)	30	$e_t=0,5\%$ $e_c=0,35\%$	0.003105	450.00	35.41	450	831804	1381426	
cfs(cm)	4	$e'_c=0,25\%$ $e_c=0,35\%$	0.003221	450.00	50.17	450	1377149	1440153	
cfi(cm)	4	$e_t=0,182\%$ $e_c=0,35\%$	0.003253	450.00	56.58	450	1614175	1445609	
A_{teso} (cm ²)	31.8	$e_t=0,12\%$ $e_c=0,35\%$	0.003281	450.00	64.04	247.2	2534978	1172233	
A_{compr} (cm ²)	21.2	$e_t=0,2\%$ $e_c=0,35\%$	0.003328	450.00	81.35	41.2	3829584	819510	
E (N/mm ²)	206000	$e_t=0\%$ $e_c=0,35\%$	0.003337	450.00	86.00	0	4132560	728067	
N_{Sd} (N)	M_{Sd} (Nm)	$e_t=0\%$ $e_c=3,5\%$	0.003344	450.00			-32	4382301	648736
0	1085000	$e_t=e_c=0,2\%$		450.00			-450	6543000	-195570

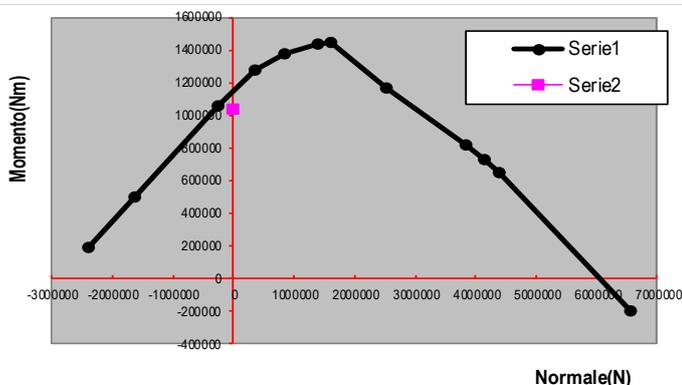


Figura 6 – dominio di rottura della sezione rettangolare

La verifica svolta è a favore di sicurezza in quanto considera non collaboranti le due travi del cassone.

7.10. Verifiche agli S.L.E. di deformazione

Al fine del calcolo della freccia si considererà la sezione della trave rettangolare omogenea.

$$J_x = 30 \cdot 90^3 / 12 = 1822500 \text{ cm}^4.$$

$$f = f_1 + f_2 \text{ con}$$

f_1 = freccia relative al carico accidentale uniformemente ripartito

f_2 = freccia relative al carico accidentale carico tandem

$$f_1 = \frac{5 \cdot 4.50 \cdot 1160^4}{384 \cdot 323000 \cdot 1822500} = \frac{4.0739 \cdot 10^{13}}{22.60 \cdot 10^{13}} = 0.18 \text{ cm}, \text{ in quanto solo metà carico accidentale della folla agisce sulla trave di bordo}$$

$$f_2 = \frac{p \cdot c}{384 \cdot E_j} \cdot (c^3 - 4lc^2 + 8l^3) = \frac{600 \cdot (280^3 - 4 \cdot 1160 \cdot 280^2 + 8 \cdot 1160^3)}{384 \cdot 323000 \cdot 1822500} = \frac{7.2872 \cdot 10^{14}}{2.260 \cdot 10^{14}} = 3.22 \text{ cm}$$

$$f = 0.18 + 3.22 = 3.40 \text{ cm}$$

$$\text{rapporto: } 1160 / 3.40 = 341.$$

Data la particolarità della sezione del cassone la verifica della freccia su una porzione della trave viene valutata con la costruzione di modello F.E.M. con applicazione delle azioni stradali considerate come eccezionali.

L'esito della modellazione F.E.M. ha determinato una freccia elastica pari a 1.21cm da cui il rapporto vale:

$$\text{rapporto: } 1160 / 1.31 = 885 > 700, \text{ valore accettabile.}$$

Di seguito si riporta la deformata del modello F.E.M.

La differenza di freccia tra il modello semplificato e il modello F.E.M. è dovuta alla mancata considerazione della complessità della sezione e del fatto che porzione della soletta inferiore e della trave opposta collaborano alla resistenza alla deformazione della trave a cassone.

Ponendosi a favore di sicurezza si assume che solo metà della soletta inferiore contribuisca al momento di inerzia resistente alla deformazione della trave per effetto dell'applicazione del carico tandem.

Il momento di inerzia della sezione equivalente vale:

$$J_3 = 1/3 * [100 * 31.53^3 - (100 - 30) * (31.53 - 15)^3 + 30 * (90 - 31.53)^3] = [3134526 - 316167 + 5996813] / 3 = 2938390 \text{ cm}^4,$$

con area del vuoto determinato dalla porzione di putrella annegata pari a $240 - (28.8 * 3.3) = 145 \text{ cm}^2$,

e baricentro della sezione distante 10.08 cm dal lembo superiore della sezione a T così determinata:

$$A_1 = 100 * 15 = 1500 \text{ cm}^2 \quad \text{area base inferiore,}$$

$$A_2 = 30 * 75 = 2250 \text{ cm}^2 \quad \text{area anima verticale,}$$

$$A_{TOT} = 1500 + 2250 = 3750 \text{ cm}^2 \quad \text{area totale sezione,}$$

Il punto di riferimento assunto per il calcolo del baricentro è l'ala inferiore della trave.

$$Y_G = [1500 * 0.075 + 2250 * (15 + 75/2)] / 3750 = 118237 / 3750 = 31.53 \text{ cm.}$$

e le verifiche di conseguenza saranno:

$$f_1 = \frac{5 * 4.50 * 1160^4}{384 * 323000 * 2938390} = \frac{4.0739 * 10^{13}}{36.44 * 10^{13}} = 0.11 \text{ cm}$$

$$f_2 = \frac{p * c}{384 * E_j} * (c^3 - 4lc^2 + 8l^3) = \frac{600 * (280^3 - 4 * 1160 * 280^2 + 8 * 1160^3)}{384 * 323000 * 2938390} = \frac{7.2872 * 10^{14}}{3.644 * 10^{14}} = 1.99 \text{ cm}$$

$$f = 0.11 + 1.99 = 2.10 \text{ cm}$$

rapporto: $1160 / 2.10 = 552$, valore confrontabile con quello del modello F.E.M.

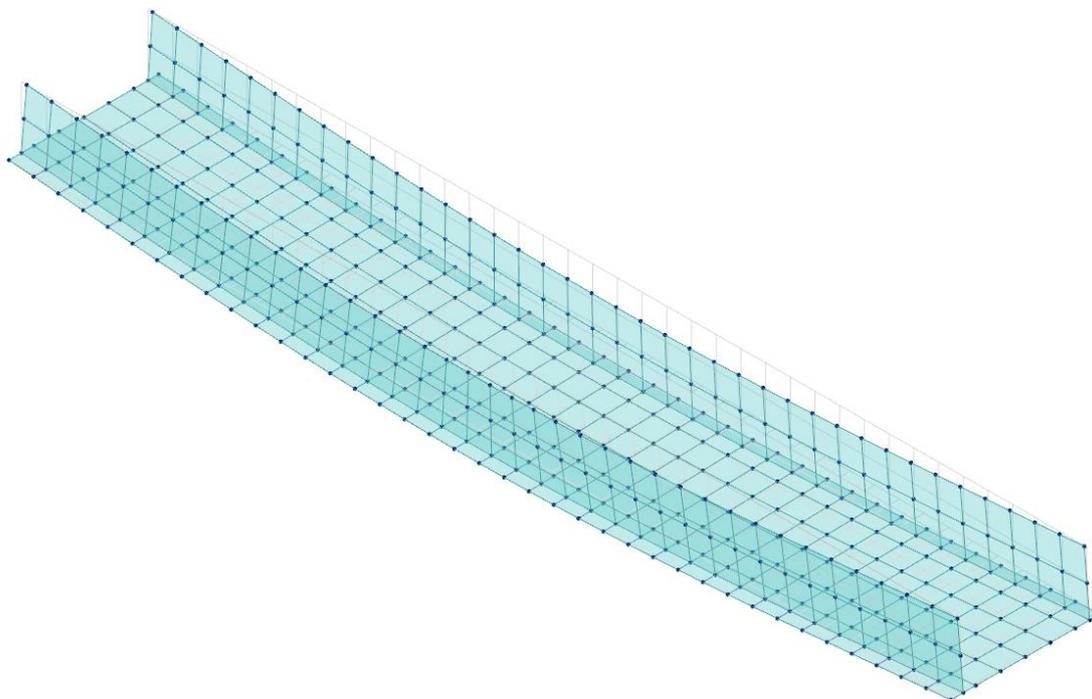


Figura 7 – Deformata del cassone in C.A. con massima freccia verticale pari 1.31 cm in mezzzeria

7.11. Dimensionamento e verifica del cordolo di sostegno guard rail

Si prevede la predisposizione di un cordolo in c.a. solidarizzato all'estradosso dell'impalcato di larghezza pari a 40cm e altezza variabile su cui si appoggerà il guard rail. Le azioni a cui sarà sottoposto il cordolo sono di tipo flettente e a taglio i cui valori saranno:

$$M_{Sd} = 100 \cdot 1.30 = 130 \text{ kNm,}$$

$$V_{Sd} = 100 \text{ kN.}$$

Si è assunta l'azione concentrata applicata a 1.00m dal piano viario secondo lo schema statico di seguito riportato in figura 8.

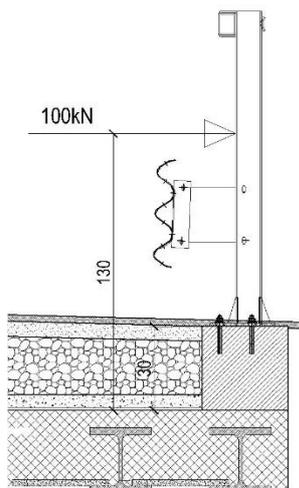


Figura 8 – Schema statico per calcolo sollecitazioni su guard rail.

Ponendosi a favore di sicurezza si assume che tali azioni si applichino a una sola colonna del guard rail (valori forniti da produttori indicano azioni pari a 1/3).

Armando il cordolo con n° 5 $\phi 16/ml$ si ha il seguente criterio di verifica allo S.L.U.

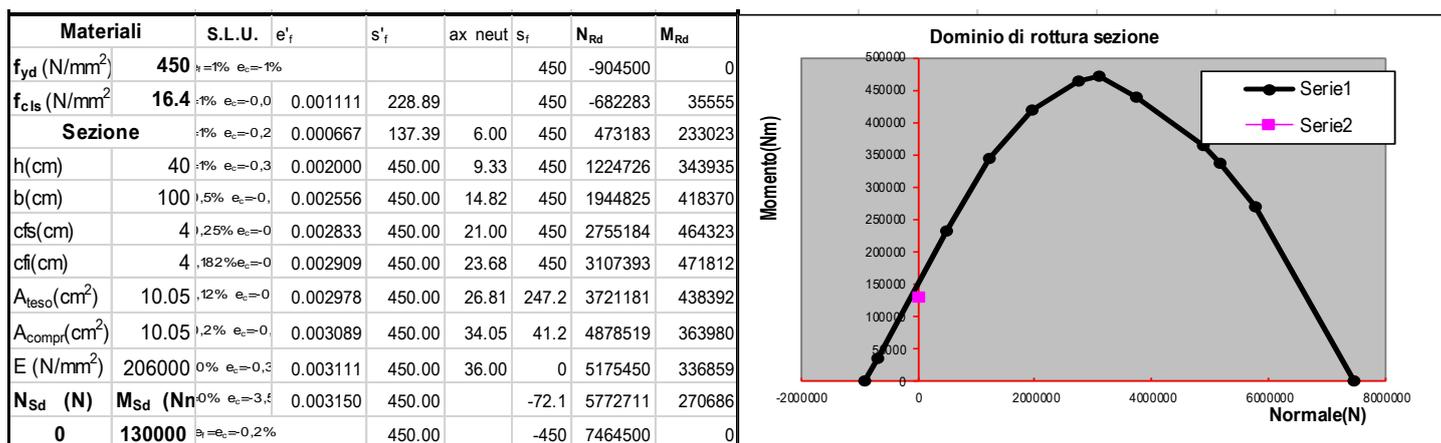


Figura 9 – Dominio di rottura della sezione rettangolare del cordolo per guard rail

Di seguito si riporta il criterio di verifica taglio della sezione unitaria:

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] \cdot b_w \cdot d =$$

$$= [0.18 \cdot 1.75 \cdot (100 \cdot 0.0028 \cdot 24.9)^{1/3} / 1.5] \cdot 1000 \cdot 360 = [0.315 \cdot (6.972)^{1/3} / 1.5] \cdot 360000 = 144424 \text{ N},$$

$$V_{Rd} = 0.035 K^{3/2} f_{ctk}^{1/2} b_w \cdot d = 0.035 \cdot 1.75^{1.5} \cdot \sqrt{24.9} \cdot 1000 \cdot 360 = 145555 \text{ N}.$$

con:

$$\rho_l = 1005 / (1000 \cdot 360) = 0.0028,$$

$$k = 1 + (200/360)^{1/2} = 1 + \sqrt{(200/450)} = 1.75.$$

In entrambi i casi il criterio di verifica è rispettato con il solo contributo del calcestruzzo, non servono armature a taglio dedicate.

7.12. Dimensionamento e verifica soletta di copertura marciapiede

Si prevede la predisposizione di una soletta prefabbricata in c.a. dello spessore di 12cm per una portata di carico accidentale pari a 500daN/mq (folla compatta) i cui schemi statici e valori di sollecitazione sono di seguito riportati.

7.12.1. Verifica nelle condizioni di S.L.U.

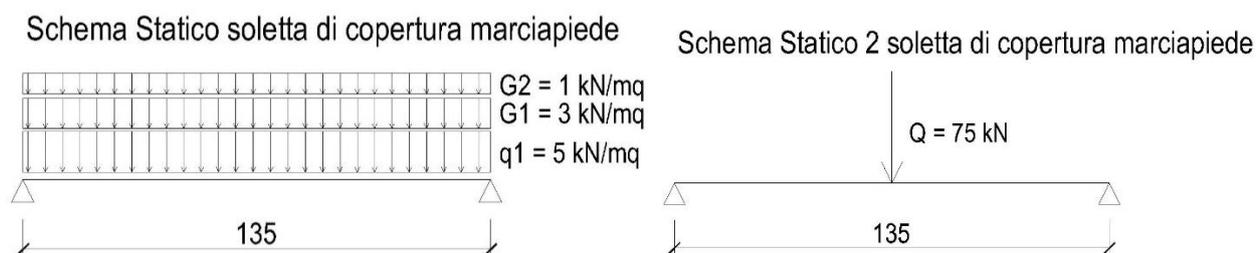


Figura 10 – Schemi statici per il calcolo delle sollecitazioni sulla soletta di copertura del marciapiede.

$$M_{Sd} = [1.35 \cdot 300 + 1.5 \cdot (100 + 500)] \cdot 1.35^2 / 8 = = 297 \text{ daNm/ml, per schema di carico 1}$$

$$M_{Sd} = 7500 \cdot 1.35 / 4 = = 2531 \text{ daNm/ml, per schema di carico 2.}$$

$$V_{Sd} = 7500 \text{ kN/ml.}$$

Lo schema 2 è considerato azione eccezionale e quindi con moltiplicatore del carico pari a 1 ed è corrispondente alla situazione di rottura del guard rail con mezzo pesante che con una ruota scarica l'azione concentrata sulla soletta.

Il criterio di verifica viene condotto con il momento flettente maggiore dei 2.

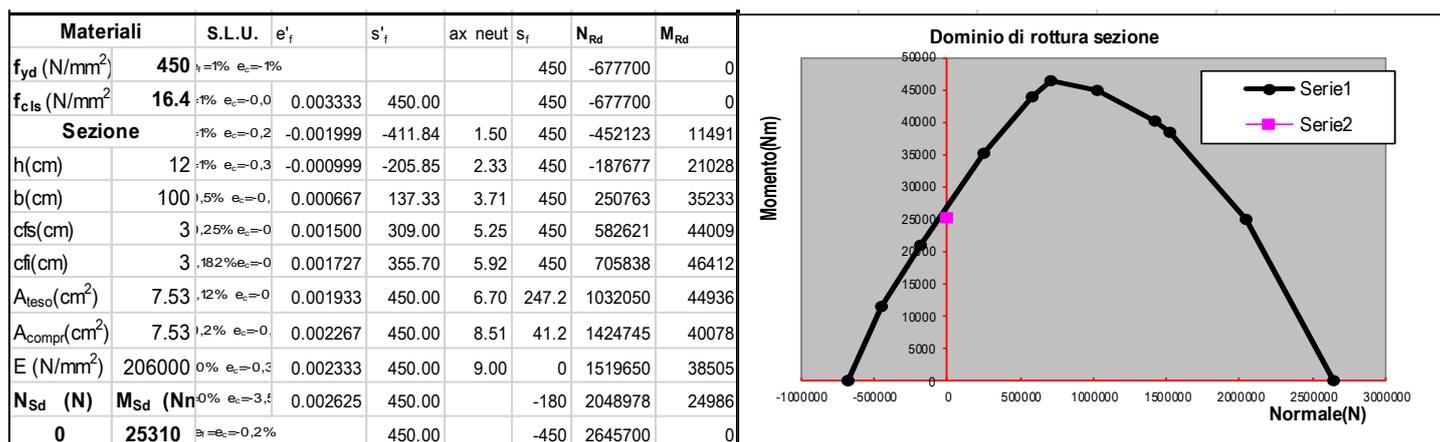


Figura 11 – Dominio di rottura della sezione rettangolare della soletta.

7.12.2. Verifica nelle condizioni di esercizio

Il momento massimo di esercizio vale:

$$M_{Sd} = [300 + (100 + 500)] * 1.35^2 / 8 = 205 \text{ daNm/ml, per schema di carico 1}$$

Calcolo della tensione nell'acciaio teso

A _{teso}	A _{comp.}	b	h	h _{utile}	h' _{utile}	A _t /A _c	A _{tot.}	ax neut	J inerzia
cm ²	cm ²	cm	cm	cm	cm		cm ²	cm	cm ⁴
7.53	7.53	100	12	9	3	1.00	15.06	3.42	4870
MOMENTO		Compressione nel cls		Trazione nell'acciaio			Compr. nell'acciaio		
daNm		daN/cm ²		daN/cm ²			daN/cm ²		
205		14.38		352.54			215.72		

L'ampiezza delle fessure w_k è calcolato secondo la formula w_k = S_{r,max}(ε_{sm}-ε_{cm}).

Il valore di ε_{sm}-ε_{cm} vale:

$$(\sigma_s - k_t * \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} * (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})) E_s \geq 0.6 \frac{\sigma_s}{E_s},$$

con:

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 206000 / 31500 = 6.54,$$

$$\rho_{peff} = (A_s + \xi^2 A_{\pi}) / A_{ceff} = [753] / (28.67 * 1000) = 0.0263,$$

$$\text{con } h_{ceff} = \min[2.5 * (120 - 90); (120 - 34) / 3; 120 / 2] = \min(75; 28.67; 60) = 28.67 \text{ mm.}$$

$$K_t = 0.4,$$

Quindi

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [35.25 - 0.4 * (2.8 / 0.0263) * (1 + 6.54 * 0.0263)] / 206000 = (35.25 - 49.9) / 206000 = -7.12 * 10^{-5}.$$

$$S_{r,max} = 3.4 * 20 + 0.8 * 0.5 * 0.425 * 12 / 0.0263 = 68 + 182.50 = 250.50.$$

L'apertura delle fessure vale:

$$w_1 = -7.12 * 10^{-5} * 250.50 = -0.018 \text{ mm} < 0.2 \text{ mm.}$$

La verifica è rispettata.

7.13. Calcolo delle azioni sismiche

Le azioni sismiche vengono calcolate con modellazione F.E.M. dell'impalcato del ponte su spalle in muratura e i cui valori nell'involuppo SLV e SLU viene di seguito riportato in figura 12 e 13; si calcola anche la massima azione sismica per via analitica ponendo la struttura sul picco dello spettro di risposta e distribuendo le azioni sugli appoggi. Si assume un fattore di comportamento pari a 1.0

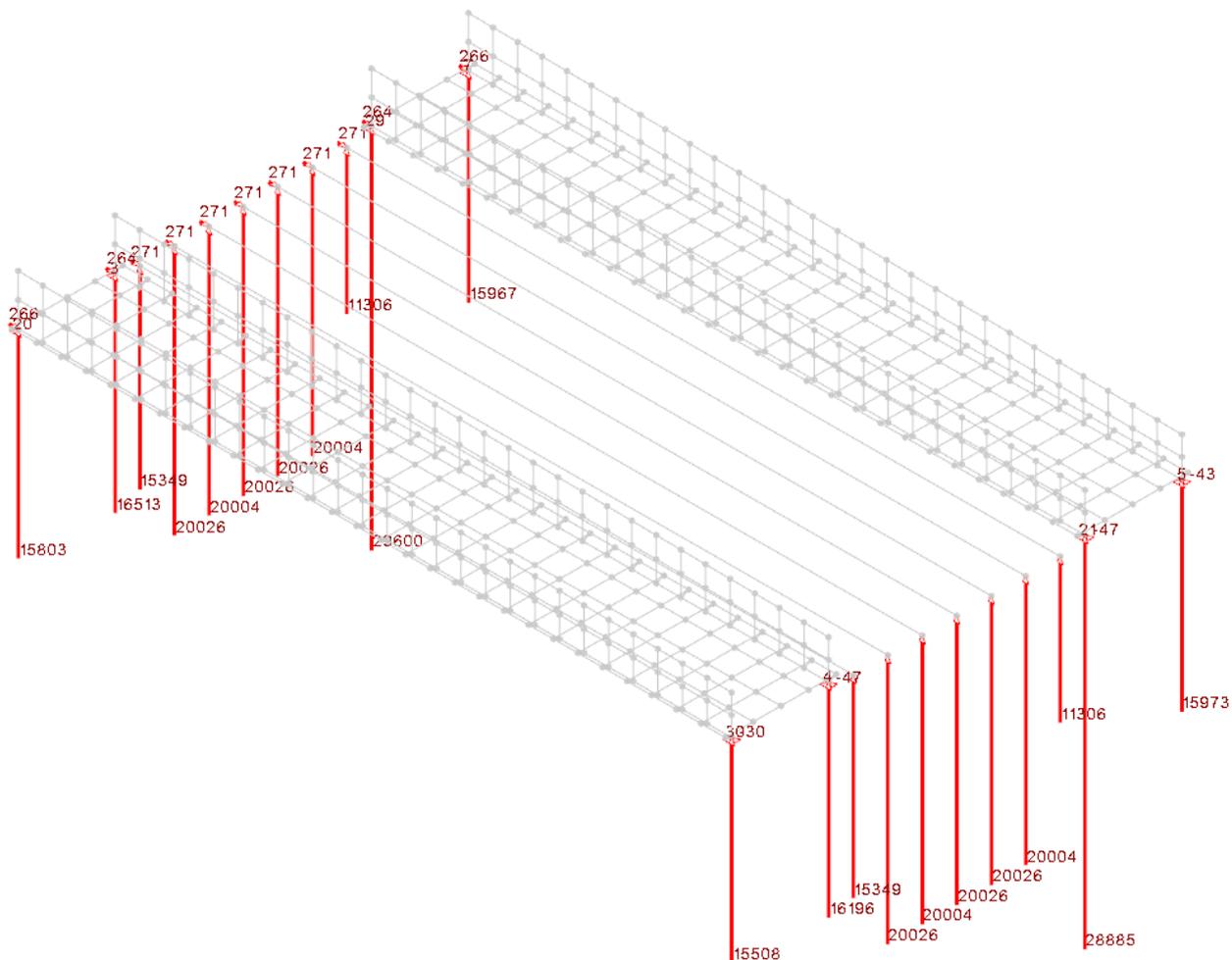


Figura 12 – Involuppo delle reazioni per lo SLU.

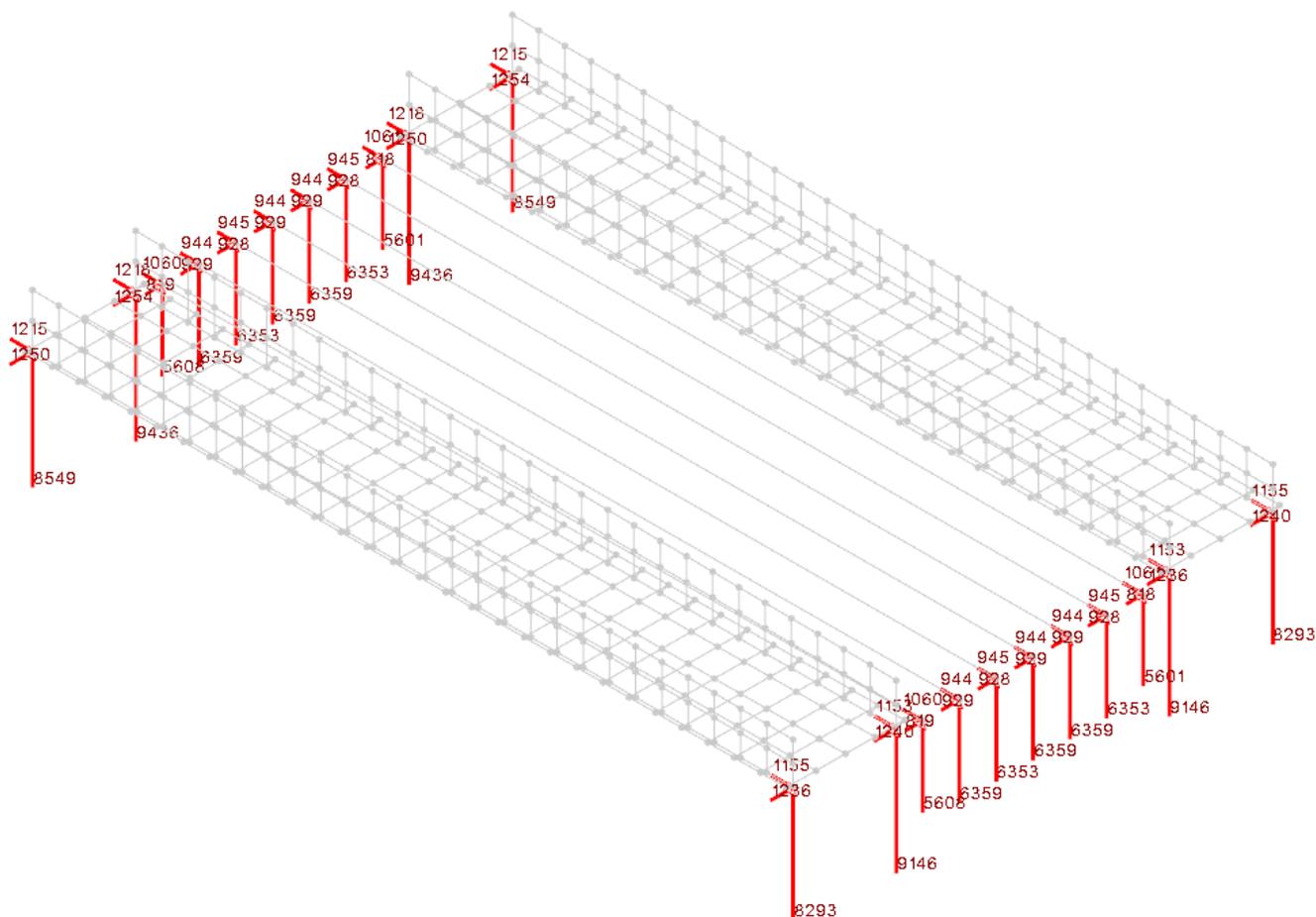


Figura 13 – Involuppo delle reazioni per lo SLV.

7.13.1. Calcolo dell’azione sismica per via analitica

I parametri sismici del sito in esame sono:

$a_d/g = 0.19,$

$F_o = 2.536$ (SLV),

$a_g = 0.068,$

$S_c = 0.068 \cdot 1.2 \cdot 1.2 \cdot 1 \cdot 2.536 = 0.248,$

con $S_T = 1.2,$

$S_s = 1.2.$

L’azione sismica sull’impalcato a travi incorporate vale pertanto:

$F_1 = 0.248 \cdot 92980 / 1.0 + 0.248 \cdot (900 \cdot 12.50 \cdot 3.00 + 60000) \cdot 0.2 = 23059 + 4650 = 27709$ daN,

e l’azione in direzione x e y per il singolo appoggio vale:

$f_1 = 27709 / 14 = 1979$ daN.

Sono stati applicati all’impalcato a travi incorporate tutti i carichi permanenti oltre al 20% dei carichi accidentali stradali per tener conto della possibilità di stazionamento veicoli essendo in ambito urbano.

Per l'impalcato a cassone l'azione sismica è pari a:

$$F_2 = 0.248 \cdot 47662 / 1.0 = 11820 \text{ daN,}$$

e l'azione in direzione x e y per il singolo appoggio vale:

$$f_2 = 11820 / 4 = 2955 \text{ daN.}$$

Di seguito si riportano le azioni sugli appoggi nelle combinazioni S.L.U. e S.L.V.

Essendo la reazione allo S.L.U. maggiore tra le due combinazioni, per il calcolo del ritegno longitudinale avremo $37.73 \text{ kN} \cdot 14 / 2 = 264.14 \text{ kN}$.

Per il ritegno trasversale centrale abbiamo: $F_1 = 27709 \text{ daN} = 277.09 \text{ kN} \rightarrow 277.09 \text{ kN} / 2 = 138.50 \text{ kN}$

Per il ritegno trasversale del cassone abbiamo: $F_2 = 11820 \text{ daN} = 118.20 \text{ kN} \rightarrow 118.20 \text{ kN} / 2 = 59.10 \text{ kN}$

REAZIONI E SPOSTAMENTI SUGLI APPOGGI		REAZIONI SUGLI APPOGGI		Scorrimento Longitudinale
		S.L.U. (kN)	S.L.V. (kN)	
Carico Verticale	H	381.64	148.87	+ / - 65mm
Carico orizzontale longitudinale	H _L	37.73	29.55	Scorrimento Trasversale
Carico orizzontale trasversale	H _T	20.10	29.55	+ / - 65mm
RITEGNO LONGITUDINALE				
Carico orizzontale longitudinale	H		264.14	
RITEGNO TRASVERSALE CENTRALE				
Carico orizzontale trasversale	H		138.50	
RITEGNO TRASVERSALE CASSONE				
Carico orizzontale trasversale	H		59.10	

7.13.2. Calcolo degli spostamenti orizzontali

Per il calcolo degli spostamenti orizzontali in direzione trasversale agli impalcati prendiamo in considerazione la rigidità data dagli appoggi.

In particolare avremo:

- per l'impalcato a travi incorporate, dove abbiamo un $K = 0.89 \text{ kN/mm}$:
 $20.10 \text{ kN} / 0.89 \text{ kN/mm} = 22.58 \text{ mm}$;
- per l'impalcato a cassone, dove abbiamo un $k = 0.89 \text{ kN/mm}$:
 $29.55 \text{ kN} / 0.89 \text{ kN/mm} = 33.20 \text{ mm}$.

Nella situazione peggiore, se i due impalcati dovessero spostarsi in direzioni opposte tra di loro, dovremmo avere un varco minimo pari a $22.58 \text{ mm} + 33.20 \text{ mm} = 55.78 \text{ mm}$.

Il varco lasciato, in direzione trasversale, tra i due impalcati è pari a 70 mm, dunque i due impalcati non hanno modo di martellare tra di loro, mentre il varco tra gli impalcati ed il pulvino, sempre in direzione trasversale, è pari a 100 mm.

Il giunto tra la testata dell'impalcato ed il pulvino dovrà consentire un'escursione totale pari a $\pm (100/2 + 10 \text{ mm}) = 60 \text{ mm}$.

In direzione longitudinale il varco, secondo il paragrafo 2.5.2.1.5.4, deve essere non inferiore a:

$$V \geq E_L/2 + V_0 \rightarrow V \geq 100\text{mm}/2 + 20\text{mm} = 70 \text{ mm.}$$

In direzione longitudinale, il varco lasciato è pari a 100 mm.

Secondo il paragrafo 2.5.2.1.5.1 l'entità dell'escursione degli apparecchi d'appoggio viene valutata secondo la formula:

$$E_L = k_1 * (E_1 + E_2 + E_3) = k_1 * (2 * D_t + 4 * d_{ED} * k_2 + 2 * d_{eg})$$

Nel caso in oggetto E_1 risulta trascurabile

$$E_2 = 37.73 \text{ kN} / 0.89 \text{ kN/mm} = 42.39 \text{ mm per l'impalcato a travi incorporate}$$

$$E_2 = 29.55 \text{ kN} / 0.89 \text{ kN/mm} = 33.2 \text{ mm per l'impalcato a cassone}$$

$$E_3 = s * d_g = 2 * 0.025 * 0.079 * 1.2 * 0.412 * 1.914 = 0.0037 \text{ m} = 3.7 \text{ mm}$$

In totale avremo: $E_L = 42.39 \text{ mm}$ (valore maggiore tra i due) + $3.7 \text{ mm} = 46.1 \text{ mm}$

In direzione longitudinale, secondo il paragrafo 2.5.2.1.5.1 relativo agli spostamenti, occorre garantire un valore minimo di escursione, in funzione della sismicità del sito, che nel nostro caso è:

$$E_L \geq 2.30 * L/1000 + 0.073 \text{ e } E_L \geq 0.10 \text{ m per le zone classificate sismiche con } a_g(\text{SLV}) < 0.25 \text{ g}$$

$$E_L \geq 2.30 * 11.60/1000 + 0.073 = 0.099 \text{ m ossia } 99 \text{ mm ma comunque il valore minimo è pari a } 100 \text{ mm.}$$

Il valore minimo di escursione E_L è pari a 100 mm, d'ora in poi si prenderà in considerazione tale valore.

Secondo il paragrafo 2.5.2.1.5.2 la corsa degli apparecchi d'appoggio, considerando come richiesto un apparecchio d'appoggio mobile, deve essere non inferiore a $\pm(E_L/2 + E_L/8) = \pm(100/2 + 100/8) = 62.5 \text{ mm}$ con un minimo di $\pm(E_L/2 + 15\text{mm}) = \pm(100/2 + 15\text{mm}) = 65 \text{ mm}$. Il valore che si prenderà in considerazione per la corsa è dunque 65 mm.

Da ciò possiamo derivare la rigidezza minima per gli appoggi, in particolare:

- per l'impalcato a travi incorporate $37.73 \text{ kN} / 65 \text{ mm} = 0.58 \text{ kN/mm}$
- per l'impalcato a cassone $29.95 \text{ kN} / 65 \text{ mm} = 0.46 \text{ kN/mm}$

Per quanto riguarda i ritegni sismici, secondo il paragrafo 2.5.2.1.5.5:

- sia per i trasversali che i longitudinali avremo una distanza fra il cuscinetto di neoprene e la superficie della trave pari a $E_L/2 + 10 \text{ mm} = 100/2 + 10 \text{ mm} = 60 \text{ mm}$ con tolleranza di $\pm 2 \text{ mm}$.

7.14. Considerazioni in merito alle spalle

Le spalle del ponte in oggetto non presentano significative criticità dal punto di vista statico e non sono oggetto dell'intervento di messa in sicurezza del manufatto in oggetto che palesa carenze strutturali nel solo impalcato.

Mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche del ponte non si ravvisa la necessità di procedere a verifica geotecnica della spalla dal momento che sarà oggetto di intervento di manutenzione straordinaria con iniezioni per il consolidamento delle murature in opera da decenni.

In particolare le azioni permanenti che l'impalcato scarica sulle spalle sono inferiori rispetto a quelle attuali, infatti, come meglio di seguito dettagliato, si ha che le reazioni sulle spalle per effetto dei carichi permanenti sono pari al 23% in meno rispetto a quelle trasmesse dall'impalcato in opera. La stratigrafia stradale rimane immutata, pertanto i pesi saranno li stessi. Essendo i pesi trasmessi dal nuovo impalcato non eccedenti il 10% di quelli precedentemente agenti sulla spalla, la verifica della stessa non è dovuta.

Di seguito si dettagliano i vari pesi in opera.

7.14.1. Impalcato esistente

L'impalcato esistente è costituito da una serie di voltini in laterizio appoggiati a un doppio ordito in putrelle in acciaio principali e secondarie (le principali sono assimilabili a IPE 500, mentre le secondarie a IPE 200). Sopra i voltini si ha una ricarica in materiale arido a spessore variabile per effetto della pendenza della strada e piano dell'impalcato orizzontale.

$$G_1 = 90.7 \cdot 12.00 \cdot 8 = 8707 \text{ daN} \quad \text{peso proprio IPE 500,}$$

$$G_2 = 18.4 \cdot 1.00 \cdot 11 \cdot 7 = 1416 \text{ daN} \quad \text{peso proprio IPE 200,}$$

$$G_3 = 1800 \cdot 0.20 \cdot 10.20 \cdot 7.50 = 27540 \text{ daN} \quad \text{peso proprio voltini in laterizio pieno,}$$

$$G_4 = 1900 \cdot 0.85 \cdot 12.00 \cdot 7.50 = 145350 \text{ daN} \quad \text{peso proprio stratigrafia stradale,}$$

$$G_5 = 1900 \cdot 0.15 \cdot 2 \cdot 12.00 \cdot 1.85 = 12654 \text{ daN} \quad \text{peso proprio marciapiedi}$$

$$G = 8707 + 1416 + 27540 + 145350 + 12654 = 195667 \text{ daN.}$$

La nuova struttura sarà costituita da un impalcato nuovo realizzato a travi incorporate nel cls e n° 2 impalcati a cassone in C.A. i cui pesi permanenti complessivi sono:

$$G_{1a} = 1212 \cdot 3.80 \cdot 12.50 = 57570 \text{ daN} \quad \text{peso proprio impalcato a travi incorporate,}$$

$$G_{2a} = 2 \cdot 1497.5 \cdot 12.50 = 37437 \text{ daN} \quad \text{peso proprio impalcato a cassone,}$$

$$G_{3a} = 719 \cdot 3.94 \cdot 12.50 + 2 \cdot 818.28 \cdot 12.50 = 55867 \text{ daN} \quad \text{peso proprio portato complessivo.}$$

$$G = 57570 + 37437 + 55867 = 150874 \text{ daN.}$$

$$F = 150874 / 195667 = 0.771.$$

7.14.2. Verifica della spalla sotto le azioni simiche

Alla luce delle analisi svolte le azioni orizzontali sulla spalla sono pari a:

$$V_{Sd} = (11820 \cdot 2 + 27709) / 2 = 51349 / 2 = 25674 \text{ daN.}$$

I momenti ribaltanti valgono:

$$M_{R\perp} = 257 \cdot 6.00 = 1542 \text{ kNm in direzione ortogonale al binario.}$$

Essendo:

$$G_1 = 2.30 \cdot 8.00 \cdot 7.00 \cdot 22.00 = 2833 \text{ kN il peso proprio della spalla,}$$

$$G_2 = (7.19 + 12.12) \cdot (12.30 \cdot 3.90) / 2 + 14.97 \cdot 1.85 \cdot 12.30 = 463 + 340 = 803 \text{ kN il peso proprio della struttura del ponte.}$$

Il peso complessivo agente verticalmente sulla spalla è pari a:

$$P = 2833 + 803 = 3636 \text{ kN.}$$

$$M_t = 20.1 \cdot 7.00^2 \cdot 0.3 \cdot 8.00 / 2 = 1181 \text{ kN momento ribaltante,}$$

con $K_a = 0.3$.

$$M_{rib} = 1542 + 1181 = 2723 \text{ daN.}$$

La fondazione ha pianta $8.00 \cdot 2.30$, pertanto il momento stabilizzante vale:

$$M_{stab} = 3636 \cdot 2.30 / 2 = 4182 \text{ kNm.}$$

Il rapporto tra il momento stabilizzante e quello ribaltante è pari a:

$$4182/2723 = 1.54.$$

In conclusione è verificata la stabilità globale della spalla nei confronti delle azioni orizzontali sismiche.

7.14.3. Ancoraggio del pulvino alle spalle in muratura

Alla luce delle analisi svolte le azioni orizzontali sulla spalla sono pari a:

$$V_{sd} = (11820 \cdot 2 + 27709)/2 = 51349/2 = 25674 \text{ daN.}$$

Da carotaggi eseguiti sulle spalle con prelievo di campioni, si evince uno spessore della muratura in blocchi e frammenti di roccia variabile da 1,4 m a 2,20. Al fine di vincolare il pulvino alla spalla si utilizzeranno le perforazioni verticali eseguite sulla stessa annegando l'armatura delle barre autoperforanti con il pulvino che risulterà solidarizzato alla spalla a mezzo di n° 42 connettori in acciaio e conglomerato.

I connettori saranno sollecitati a taglio mentre la muratura a compressione sulla superficie di contatto tra malta di intasamento della perforazione e muratura.

Per quanto riguarda il taglio si riporta di seguito la verifica su singolo dente per un taglio pari a $256.74/42 = 6.10 \text{ kN}$.

$$T_{sd} = 6.10 \cdot 10^3 / 424 = 14 \text{ N/mm}^2 > 235/\sqrt{3} = 135 \text{ N/mm}^2.$$

Con sezione minima netta di armatura della barra pari a 424mm e diametro della perforazione pari a 56mm.

Ai fini della resistenza della muratura a compressione localmente dove la perforazione trasforma l'azione di taglio sull'armatura in compressione sulla muratura, in considerazione dell'efficacia della trasmissione di questa ultima azione si assume che la lunghezza efficace di perforazione all'interno della muratura della spalla in grado di trasferire l'azione di taglio sul pulvino abbia una profondità di 4 volte il diametro della perforazione, pertanto una lunghezza di infissione pari a $56 \cdot 4 = 224 \text{ mm}$.

Per quanto riguarda la verifica a compressione sulla muratura le tensioni di compressione su di essa valgono $\sigma_{sd} = 256740 / (42 \cdot 224 \cdot 56) = 0.487 \text{ N/mm}^2$.

Prendendo in considerazione i valori caratteristici contenuti nella tabella C.8.5.I della circolare alle N.T.C. 2018, scegliamo a favore di sicurezza una tipologia di muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo per la quale abbiamo una resistenza media a compressione pari a 2 N/mm^2 .

Tabella C8.5.I -Valori di riferimento dei parametri meccanici della muratura, da usarsi nei criteri di resistenza di seguito specificati (comportamento a tempi brevi), e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura. I valori si riferiscono a: f = resistenza media a compressione, τ_0 = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), f_{v0} = resistenza media a taglio in assenza di tensioni normali (con riferimento alla formula riportata, a proposito dei modelli di capacità, nel §C8.7.1.3), E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio.

Tipologia di muratura	f	τ_0	f_{v0}	E	G	w
	(N/mm ²)	(kN/m ³)				
	min-max	min-max		min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,0-2,0	0,018-0,032	-	690-1050	230-350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo (*)	2,0	0,035-0,051	-	1020-1440	340-480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	2,6-3,8	0,056-0,074	-	1500-1980	500-660	21
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,4-2,2	0,028-0,042	-	900-1260	300-420	13 ÷ 16(**)
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) (**)	2,0-3,2	0,04-0,08	0,10-0,19	1200-1620	400-500	
Muratura a blocchi lapidei squadriati	5,8-8,2	0,09-0,12	0,18-0,28	2400-3300	800-1100	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce (***)	2,6-4,3	0,05-0,13	0,13-0,27	1200-1800	400-600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	5,0-8,0	0,08-0,17	0,20-0,36	3500-5600	875-1400	15

(*) Nella muratura a conci sbozzati i valori di resistenza tabellati si possono incrementare se si riscontra la sistematica presenza di zeppe profonde in pietra che migliorano i contatti e aumentano l'ammorsamento tra gli elementi lapidei; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente pari a 1,2.

(**) Data la varietà litologica della pietra tenera, il peso specifico è molto variabile ma può essere facilmente stimato con prove dirette. Nel caso di muratura a conci regolari di pietra tenera, in presenza di una caratterizzazione diretta della resistenza a compressione degli elementi costituenti, la resistenza a compressione f_{pu} può essere valutata attraverso le indicazioni del § 11.10 delle NTC.

(***) Nella muratura a mattoni pieni è opportuno ridurre i valori tabellati nel caso di giunti con spessore superiore a 13 mm; in assenza di valutazioni più precise, si utilizzi un coefficiente riduttivo pari a 0,7 per le resistenze e 0,8 per i moduli elastici.

Sulle spalle è previsto un intervento di consolidamento mediante l'inserimento di barre autoperforanti iniettate con malta cementizia, per cui prendendo in considerazione la tabella C.8.5.II della circolare alle N.T.C. 2018 si può adottare un coefficiente correttivo nel nostro caso pari a 1.7. Dunque, possiamo considerare una resistenza media a compressione pari a $2 \text{ N/mm}^2 \cdot 1.7 = 3.4 \text{ N/mm}^2$.

Moltiplicando il valore di tensione ottenuta per il fattore di confidenza minimo si ottiene una tensione massima pari a $0.487 \cdot 1.35 = 0.658 \text{ N/mm}^2$, valore $< 3.4/2.5 = 1.36 \text{ N/mm}^2$.

Per quanto riguarda il taglio sulla spalla si avrà un valore di tensione pari a:

$$T_{sd} = 256740 / (8000 \cdot 2000) = 256740 / 16000000 = 0.016 \text{ N/mm}^2.$$

Il valore è inferiore a quello caratteristico di riferimento della tabella C8.5.I della circolare alle N.T.C. 2018 che assegna una resistenza media a taglio per la tipologia di muratura a conci sbozzati, con paramenti di spessore disomogeneo valori compresi tra 0.035 e 0.051 N/mm². Prendendo in considerazione il valore minimo tra i due, considerando l'intervento di consolidamento previsto, abbiamo un valore di tensione pari a $0.035 \text{ N/mm}^2 \cdot 1.7 = 0.0595 \text{ N/mm}^2$.

Tabella C8.5.II -Coefficienti correttivi massimi da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato; ristilatura armata con connessione dei paramenti.

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscele leganti (*)	Intonacoarmato (**)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti (**)	Massimo coefficiente complessivo
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	1,3	1,5	2	2,5	1,6	3,5
Muratura a conci sbazzati, con paramenti di spessore disomogeneo	1,4	1,2	1,5	1,7	2,0	1,5	3,0
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	2,4
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,5	1,2	1,3	1,4	1,7	1,1	2,0
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.,)	1,6	-	1,2	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura a blocchi lapidei squadri	1,2	-	1,2	1,2	1,2	-	1,4
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(***)	-	1,3 (****)	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	1,2	-	-	-	1,3	-	1,3

Moltiplicando il valore di tensione ottenuta per il fattore di confidenza minimo si ottiene una tensione massima pari a $0.016 \cdot 1.35 = 0.0216 \text{ N/mm}^2$, valore $< 0.0595/2.5 = 0.0238 \text{ N/mm}^2$, avendo assunto il valore minimo tra i due estremi per la muratura.

7.14.4. Verifica degli appoggi sul pulvino

Di seguito si riportano i dati geometrici e le massime azioni cui è sottoposto l'appoggio soggetto i carichi verticali.

Carichi massimi per lo S.L.U.: $N_{Ed} = 272 \text{ kN}$ $T_{Ed} = 36.85 \text{ kN}$

Geometria del traliccio piano:

$b = 1000 \text{ mm}$,

$h = 450 \text{ mm}$

$d = 450 - 50 = 400 \text{ mm}$

$a = 300 \text{ mm}$, da cui $a/4 = 75 \text{ mm}$, $b - a = 1000 - 75 = 975 \text{ mm}$

$z = 0.9 \cdot d = 0.90 \cdot 400 = 360 \text{ mm}$

$\theta = \tan^{-1}[z/4/(b-a)] = \tan^{-1}(1.48) = 55.95$.

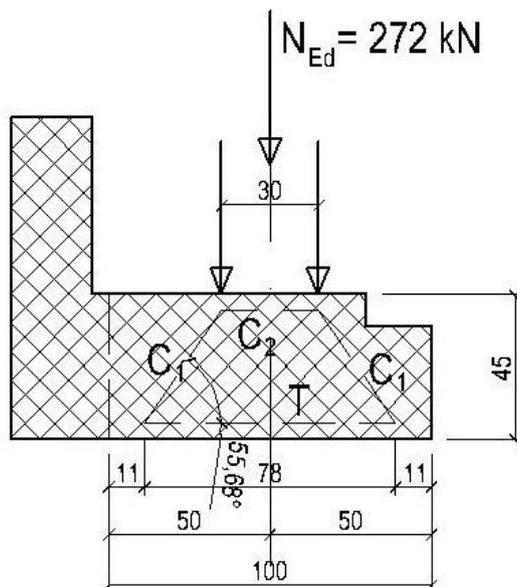


Figura 15 – Geometria triangolo degli sforzi nel pulvino

Calcolo degli sforzi sul traliccio:

$$C_1 = (N_{Ed}/2)/\sin\theta = (272/2)/\sin 55.95^\circ = 136/0.83 = 164 \text{ kN},$$

$$T = (N_{Ed}/2)/\tan\theta = (272/2)/\tan 55.95^\circ = 136/1.48 = 92 \text{ kN} = C_2.$$

Il pulvino è armato al lembo inferiore e superiore con n° 5φ16/ml in doppia orditura.

La sezione resistente di acciaio è pertanto pari a:

$$A_f = 201 \cdot 3 = 603 \text{ mm}^2,$$

da cui si ricava che l'azione di trazione resistente è pari a:

$$N_{Rd} = 603 \cdot 450 / 1.15 = 236 \text{ kN} > N_{Ed}, \text{ il criterio di verifica è rispettato.}$$

Verifica dei puntoni compressi:

$$a = 300 \text{ mm}, \quad a_1 = 150 \text{ mm}, \quad a_2 = 2 \cdot (400 - 360) = 80 \text{ mm}.$$

$$C_{1Rd} = 150 \cdot 300 \cdot 13.8 = 621 \text{ kN} > C_{1Ed} = 164 \text{ kN},$$

$$C_{1Rd} = 80 \cdot 300 \cdot 13.8 = 331 \text{ kN} > C_{1Ed} = 92 \text{ kN}.$$

Verifica della massima compressione locale sulle spalle in muratura:

$$\sigma_{m,max} = 272000 / (1000 \cdot 780) = 0.349 \text{ Mpa} < \sigma_{mel}.$$

Alla luce delle verifiche svolte nel presente paragrafo si può affermare che sono rispettati tutti i criteri di sicurezza per le sezioni maggiormente sollecitate del pulvino.

7.14.5. Verifica dei ritegni in direzione longitudinale

Di seguito si riportano i dati geometrici e le massime azioni cui è sottoposto l'appoggio soggetto ai carichi verticali.

Carichi massimi per lo S.L.V.: $N_{Ed} = 272/2 = 136 \text{ kN}.$

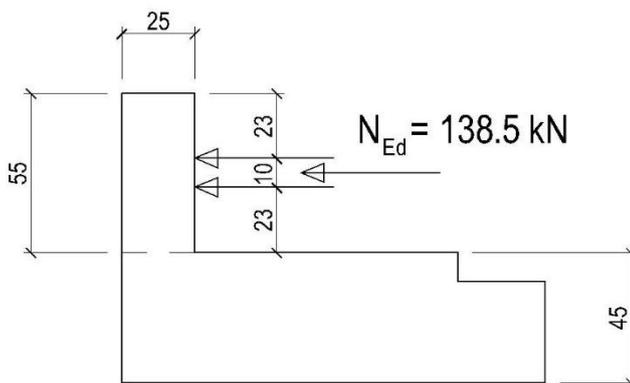


Figura 16 – Geometria triangolo degli sforzi nel pulvino per il ritegno

Calcolo degli sforzi sul traliccio:

$$C_1 = (N_{Ed}/2)/\sin\theta = (49.3/2)/\sin 67.37^\circ = 24.65/0.92 = 26.79 \text{ kN},$$

$$T = (N_{Ed}/2)/\tan\theta = (49.3/2)/\tan 67.37^\circ = 24.65/2.40 = 10.27 \text{ kN} = C_2.$$

Si svolge anche la verifica del paraghiaia a flessione e taglio. La sollecitazione flettente massima agente è pari a:

$$M_{Sd} = 138 \cdot 0.33 = 45.54 \text{ kNm}.$$

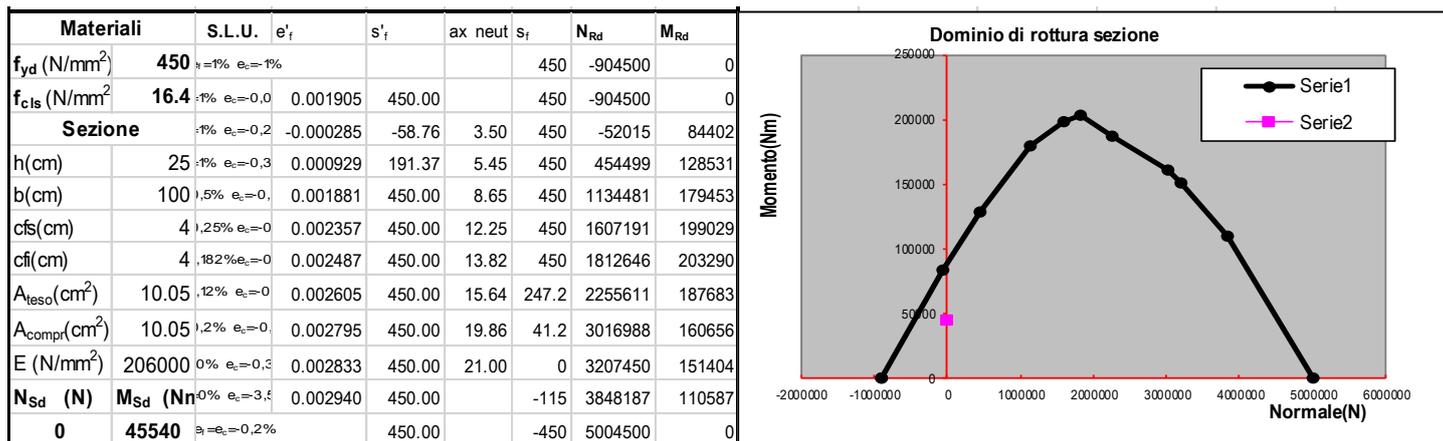


Figura 17 – Dominio di rottura della sezione rettangolare del muro paraghiaia.

Per quanto riguarda il taglio si riporta di seguito la verifica su striscia unitaria di paraghiaia per un taglio pari a 138.5/1.5 = 92kN/ml avendo assunto di ripartire .

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c] \cdot b_w \cdot d =$$

$$= [0.18 \cdot 1.98 \cdot (100 \cdot 0.005 \cdot 24.9)^{1/3} / 1.5] \cdot 1000 \cdot 210 = [0.3564 \cdot (12.45)^{1/3} / 1.5] \cdot 210000 = 115643 \text{ N} = 116 \text{ kN/ml} > 92 \text{ kN}.$$

$$V_{Rd} = 0.035 K^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \cdot b_w \cdot d = 0.035 \cdot 1.98^{1.5} \cdot \sqrt{24.9} \cdot 1000 \cdot 210 = 102184 \text{ N} = 102 \text{ kN/ml} > 92 \text{ kN}.$$

con:

$$\rho_l = 1050 / (1000 \cdot 210) = 0.005,$$

$$k = 1 + (200/210)^{1/2} = 1 + \sqrt{(200/210)} = 1.98.$$

Alla luce delle verifiche svolte nel presente paragrafo si può affermare che sono rispettati tutti i criteri di sicurezza per le sezioni maggiormente sollecitate sulla parete di monte del pulvino per le azioni dei ritegni longitudinali.

7.14.6. Verifica dei ritegni in direzione trasversale sull'impalcato a travi incorporate

In ritegni in oggetto saranno realizzati all'intradosso degli impalcati con dente in c.a. che sarà sollecitato a taglio data la geometria tozza dello stesso (pianta rettangolare di lati 15*40cm) con il lato lungo parallelo al traverso di testata dell'impalcato e a cui il ritegno sarà solidarizzato.

Di seguito si riportano i dati geometrici e le massime azioni cui è sottoposto il ritegno soggetto ai carichi orizzontali in direzione trasversale.

Carichi massimi per lo S.L.V.:

$$V_{Ed} = 138.5 \text{ kN.}$$

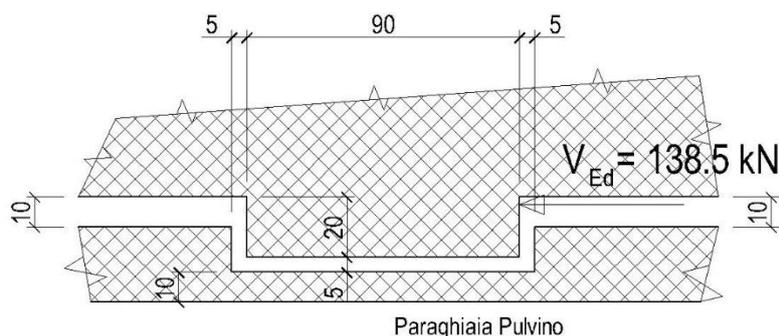


Figura 18 – Geometria del ritegno trasversale e posizionamento dell'azione di taglio.

Verifica del ritegno sul traverso

$$V_{Rd} = 0.035K^{3/2}f_{ck}^{1/2} b_w * d = 0.035 * 1.67^{1.5} * \sqrt{33.2} * 860 * 390 = 146421 \text{ N.}$$

con:

$$k = 1 + (390/860)^{1/2} = 1 + \sqrt{(390/860)} = 1.67.$$

Verifica del ritegno sul pulvino

$$V_{Rd} = 0.035K^{3/2}f_{ck}^{1/2} b_w * d = 0.035 * 1.28^{1.5} * \sqrt{33.2} * 3060 * 250 = 224943 \text{ N.}$$

con:

$$k = 1 + (250/3060)^{1/2} = 1 + \sqrt{(250/3060)} = 1.73.$$

Alla luce delle verifiche svolte nel presente paragrafo si può affermare che sono rispettati tutti i criteri di sicurezza per le sezioni maggiormente sollecitate dei ritegni trasversali sul pulvino e sugli impalcati.

7.14.7. Verifica dei ritegni in direzione trasversale sull'impalcato a cassone lato interno

In ritegni in oggetto saranno realizzati all'intradosso degli impalcati con dente in c.a. che sarà sollecitato a taglio data la geometria tozza dello stesso (pianta rettangolare di lati 15*40cm) con il lato lungo parallelo al traverso di testata dell'impalcato e a cui il ritegno sarà solidarizzato.

Di seguito si riportano i dati geometrici e le massime azioni cui è sottoposto il ritegno soggetto ai carichi orizzontali in direzione trasversale.

Carichi massimi per lo S.L.V.:

$$V_{Ed} = 59.1 \text{ kN.}$$

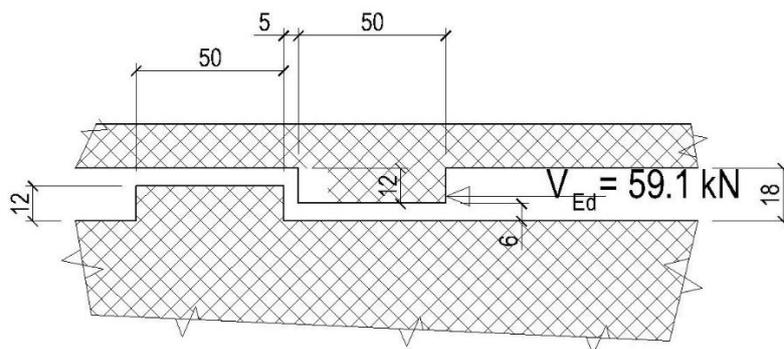


Figura 19 – Geometria del ritegno trasversale e posizionamento dell’azione di taglio.

Verifica del ritegno sul traverso

$$V_{Rd} = 0.035k^{3/2}f_{ck}^{1/2} b_w*d = 0.035*1.81^{1.5}*\sqrt{33.2*460*300} = 67633 \text{ N.}$$

con:

$$k = 1 + (300/460)^{1/2} = 1 + \sqrt{(300/460)} = 1.81.$$

Verifica del ritegno sul pulvino

Avendo le stesse dimensioni di quello sul traverso anch’esso è verificato.

Alla luce delle verifiche svolte nel presente paragrafo si può affermare che sono rispettati tutti i criteri di sicurezza per le sezioni maggiormente sollecitate dei ritegni trasversali sul pulvino e sugli impalcato.

7.14.8. Verifica dei ritegni in direzione trasversale sull’impalcato a cassone lato esterno

A favore di sicurezza, si considera il dente del pulvino come una mensola tozza, assegnandogli una lunghezza collaborante di 1060 mm; inoltre, si tiene conto della presenza diffusa di armature trasversali, atte a contenere le tensioni di trazione lungo i puntoni e quindi ad aumentare la capacità resistente degli stessi.

Di seguito si riportano i dati geometrici e le massime azioni cui è sottoposto l’appoggio soggetto i carichi verticali.

Carichi massimi per lo S.L.U.: $N_{Ed} = 59.1 \text{ kN.}$

Geometria del traliccio piano:

$b = 640\text{mm,}$

$h = 400\text{mm}$

$d = 400-40 = 360\text{mm}$

$a = 200\text{mm, da cui } a/4 = 75\text{mm, } b-a = 565\text{mm}$

$z = 0.9*d = 0.90*360 = 324\text{mm}$

$\theta = 50^\circ.$

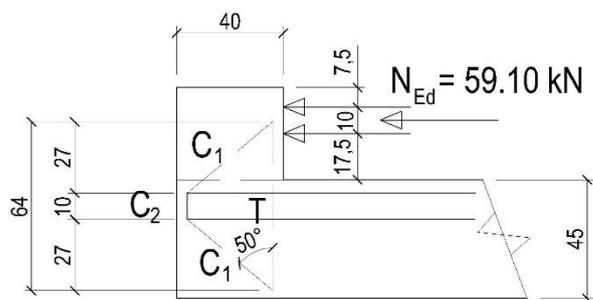


Figura 20 – Geometria triangolo degli sforzi nel pulvino per il ritegno trasversale

Calcolo degli sforzi sul traliccio:

$$C_1 = (N_{Ed}/2)/\sin\theta = (116/2)/\sin 50^\circ = 58/0.92 = 76 \text{ kN},$$

$$T = (N_{Ed}/2)/\tan\theta = (116/2)/\tan 50^\circ = 58/2.40 = 49 \text{ kN} = C_2.$$

Il muro a monte del pulvino è armato al lembo interno ed esterno con n° 5φ14/ml in doppia orditura.

La sezione resistente di acciaio è pertanto pari a:

$$A_f = 201 \cdot 3 = 603 \text{ mm}^2,$$

da cui si ricava che l'azione di trazione resistente è pari a:

$$N_{Rd} = 603 \cdot 450 / 1.15 = 236 \text{ kN} > N_{Ed}, \text{ il criterio di verifica è rispettato.}$$

Verifica dei puntoni compressi:

$$a = 200 \text{ mm}, \quad a_1 = 100 \text{ mm}, \quad a_2 = 2 \cdot (360 - 324) = 72 \text{ mm}.$$

$$C_{1Rd} = 150 \cdot 100 \cdot 13.8 = 207 \text{ kN} > C_{1Ed} = 76 \text{ kN},$$

$$C_{1Rd} = 72 \cdot 200 \cdot 13.8 = 198 \text{ kN} > C_{1Ed} = 49 \text{ kN}.$$

Alla luce delle verifiche svolte nel presente paragrafo si può affermare che sono rispettati tutti i criteri di sicurezza per le sezioni maggiormente sollecitate dei ritegni trasversali sul pulvino.

7.15. Modello F.E.M. di insieme del ponte

La struttura è stata anche modellata completamente al fine di verificarne il comportamento nell'insieme da un punto di vista qualitativo. Di seguito si riporta la mesh del modello, lo schema dei carichi e la deformata nello S.L.U. 2.

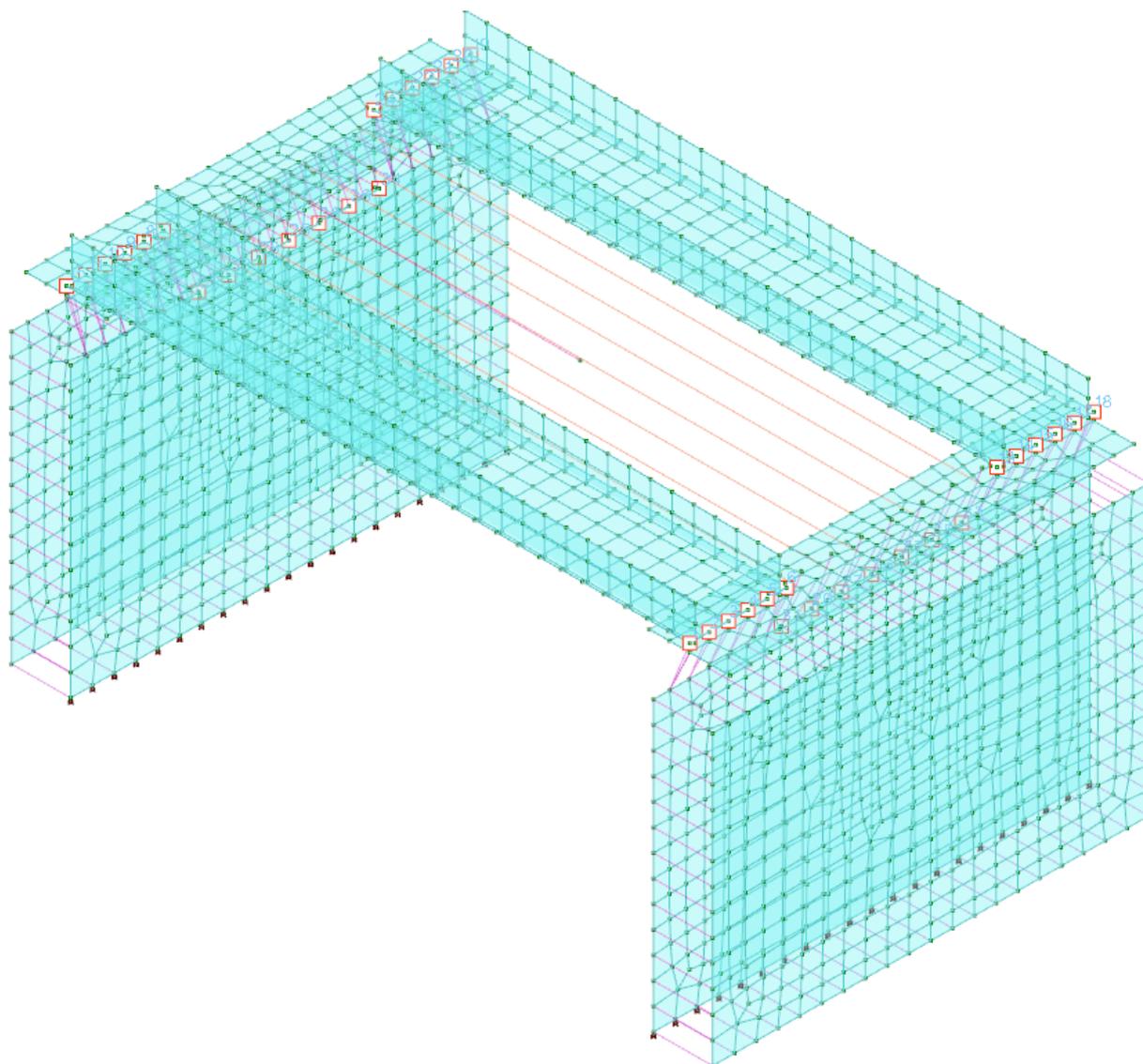


Figura 21 – Modello F.E.M. della struttura completa del ponte.

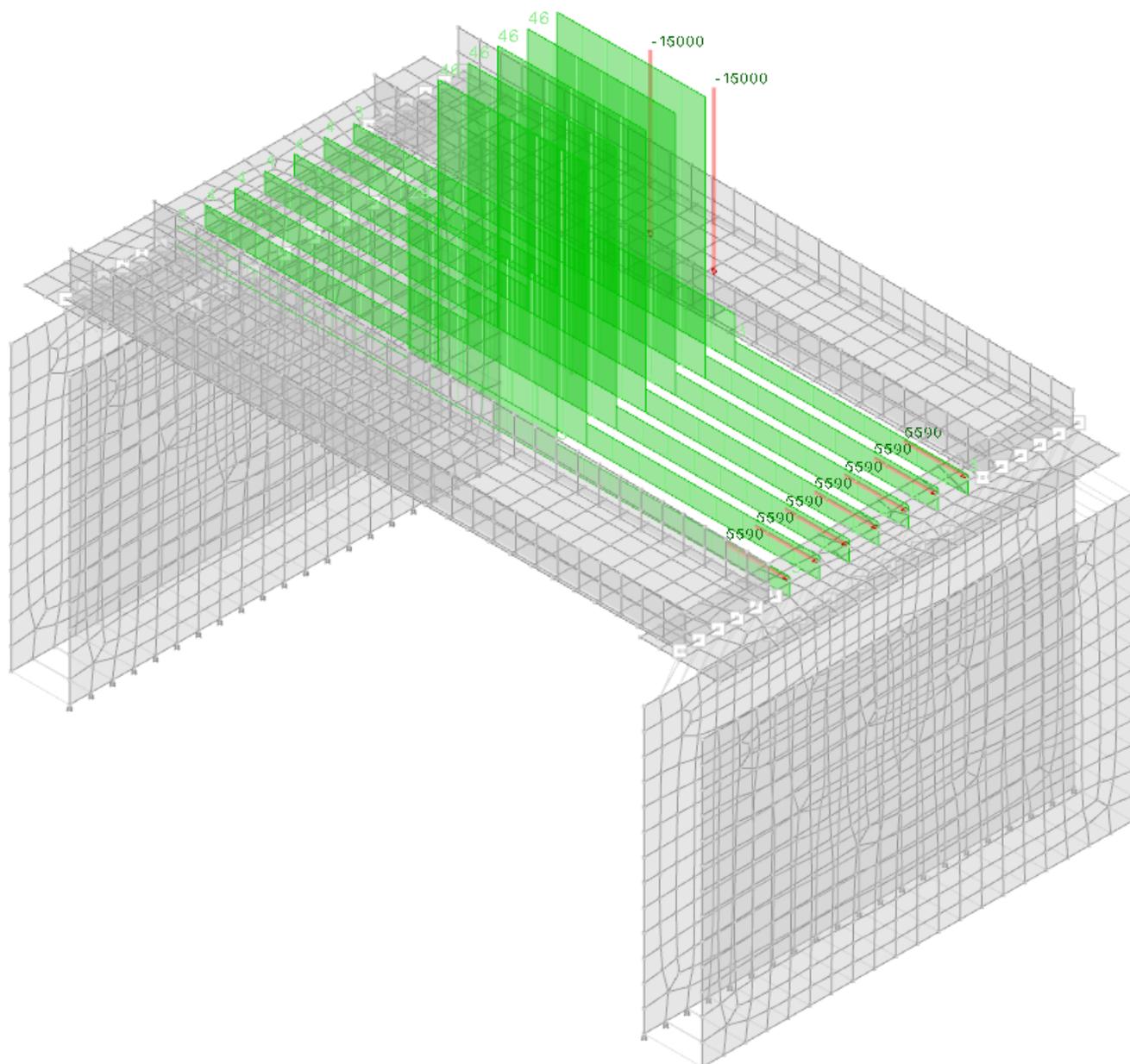


Figura 22 – Modello F.E.M. soggetto ai carichi stradali.

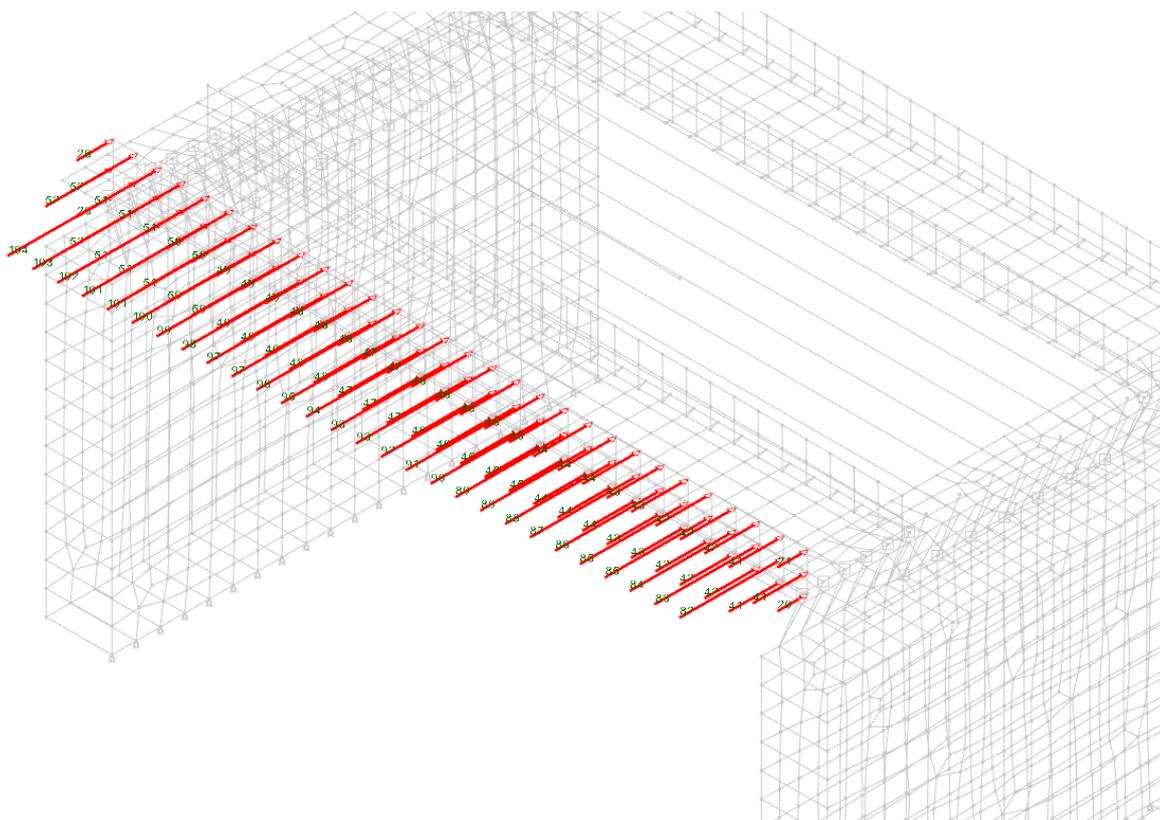


Figura 23 – Modello F.E.M. soggetto ai carichi del vento.

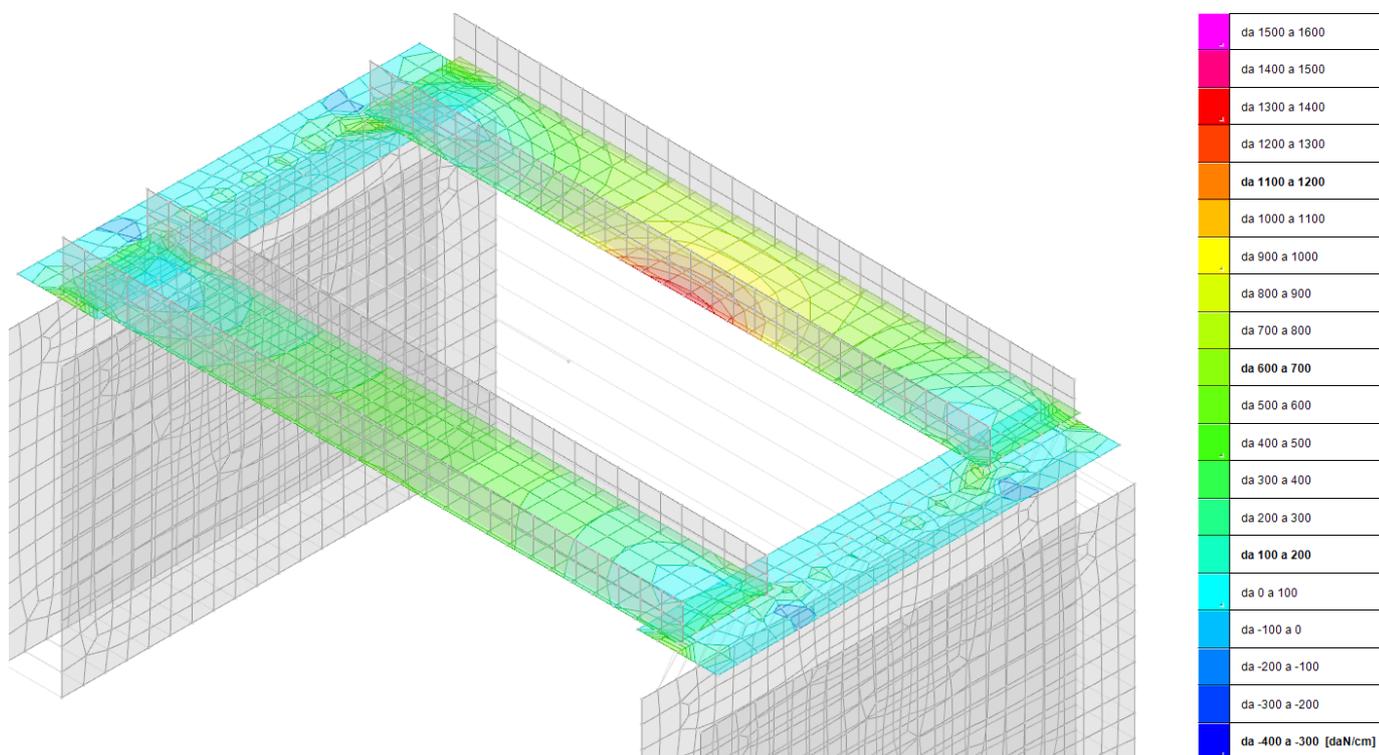


Figura 24 – Sollecitazioni massime Fxx nell'involuppo SLU sulla soletta delle travi a cassone (quella di sinistra soggetta ai carichi ordinari, quella di destra soggetta ai carichi stradali a seguito di urto).

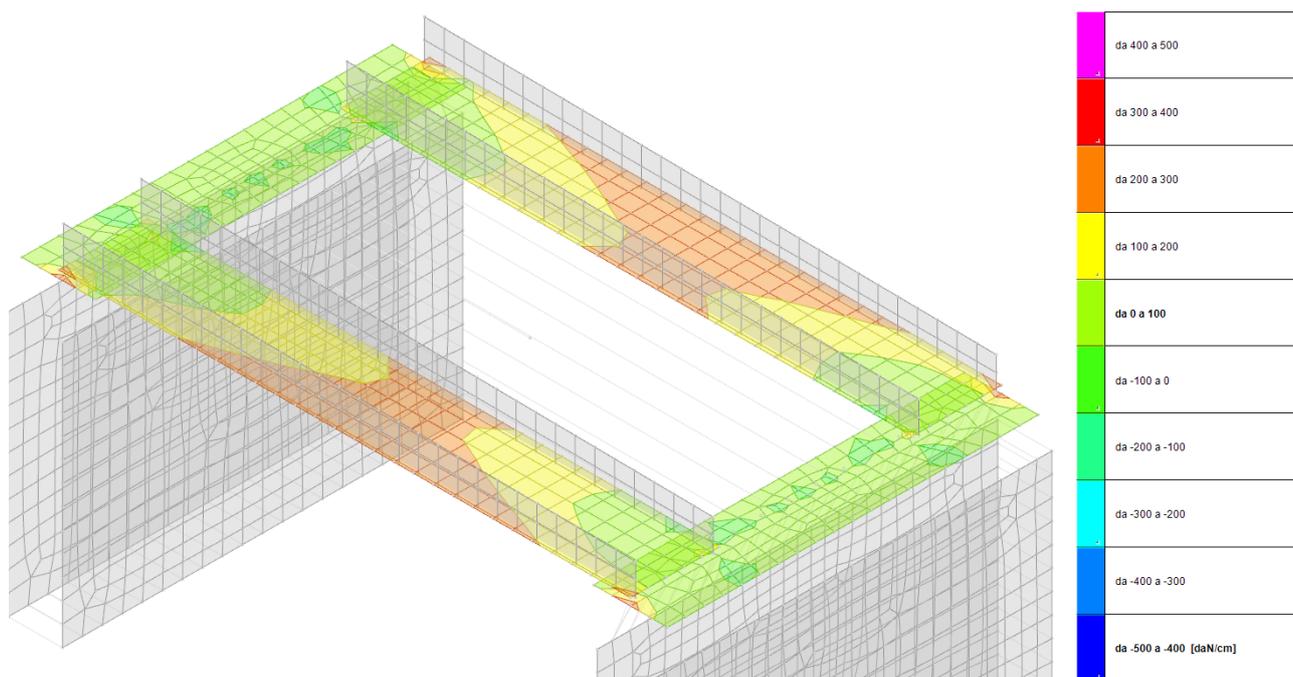


Figura 25 – Sollecitazioni massime Fxx nell'involuppo SLV sulle solette dei cassoni.

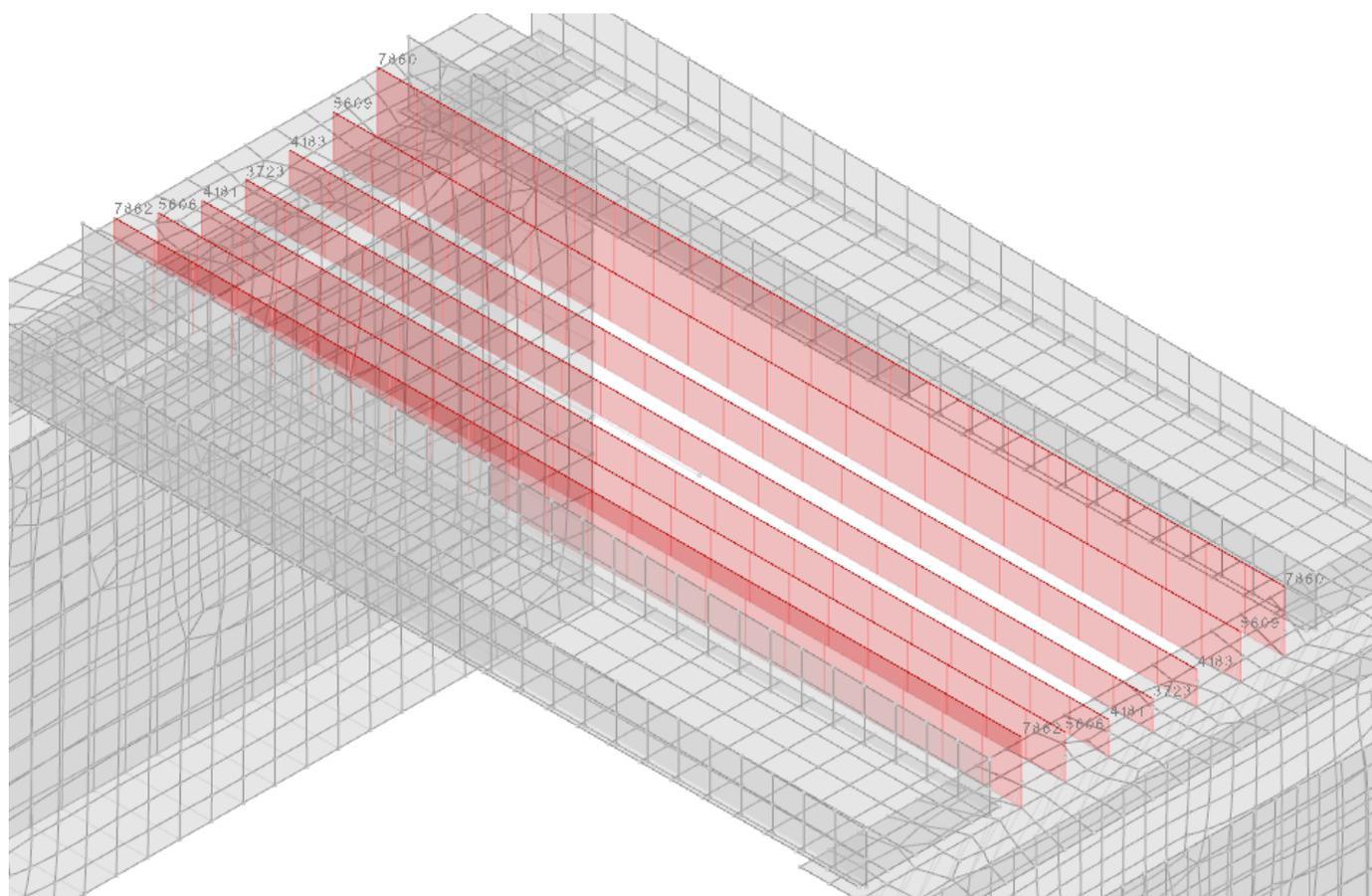


Figura 26 – Sollecitazioni massime Fx nell'involuppo SLV sugli appoggi dell'impalcato a travi incorporate.

In allegato 1 sono riportate le verifiche della trave a cassone in c.a. in corrispondenza delle estremità adibite a marciapiede e tutti i dati numerici ricavati dalla modellazione F.E.M.

8. Modalità di varo

Date le condizioni al contorno l'impalcato del ponte sarà varato in opera in tre conci, uno centrale che sarà l'impalcato stradale vero e proprio e i due impalcati laterali affiancati al primo sede dei cunicoli impianti e zone marciapiede.

I pulvini potranno essere realizzati sia in opera sia fuori opera e varati, pertanto si dimensionano i ganci necessari sia al sollevamento dei due tipi di impalcato (a travi incorporate e cassone in C.A., sia quelli utili al sollevamento dei pulvini.

8.1. Dimensionamento e verifica ganci di sollevamento pulvini

I pulvini, qualora realizzati fuori opera e varati, saranno sollevati e movimentati con n° 4 ganci posizionati all'estradosso delle pareti della trave a cassone. Il peso proprio del pulvino è pari a:

$$g_1 = 2500 \cdot (0.20 \cdot 0.45 \cdot 7.70 + 1.10 \cdot 0.45 \cdot 8.50 + 2 \cdot 0.40 \cdot 1.10 \cdot 0.55 + 7.70 \cdot 0.25 \cdot 0.55) = 2500 \cdot 6.44 = 16108 \text{ daN.}$$

Il tiro verticale per ogni gancio vale pertanto:

$$T = 16108/4 = 4027 \text{ daN}$$

Utilizzando un gancio in tondo ad aderenza migliorata annegato nel getto e di diametro 16mm si ha il seguente criterio di verifica dell'acciaio a trazione:

$$T_{Rd} = 201 \cdot 450 / 1.15 = 78652 \text{ N} = 7865 \text{ daN} > 1.35 \cdot 4027 = 5436 \text{ daN.}$$

L'ipotesi posta alla base della verifica è a favore di sicurezza essendo stata condotta su un solo lato dell'anello in acciaio annegato nel cls.

8.2. Dimensionamento e verifica ganci di sollevamento delle travi cassone

Il peso proprio delle travi cassone è pari a:

$$g_1 = 2500 \cdot 12.30 \cdot (0.15 \cdot 1.80 + 0.87 \cdot 0.20 + 0.79 \cdot 0.25) = 2500 \cdot 6.44 = 19726 \text{ daN.}$$

Il tiro verticale per ogni gancio vale pertanto:

$$T = 19726/4 = 4932 \text{ daN}$$

Utilizzando un gancio in tondo ad aderenza migliorata annegato nel getto e di diametro 16mm si ha il seguente criterio di verifica dell'acciaio a trazione:

$$T_{Rd} = 201 \cdot 450 / 1.15 = 78652 \text{ N} = 7865 \text{ daN} > 1.35 \cdot 4932 = 6657 \text{ daN.}$$

L'ipotesi posta alla base della verifica è a favore di sicurezza essendo stata condotta su un solo lato dell'anello in acciaio annegato nel cls.

8.2.1. Verifica aderenza acciaio cls

L'azione di trazione sul singolo braccio della staffa è pari a $4932/2 = 1.35 \cdot 2466 = 3329 \text{ daN}$.

Le staffe sono costituite da tondini di diametro pari a 20mm e lunghezza di ancoraggio minima pari a 600mm, pertanto la verifica di aderenza acciaio calcestruzzo risulta pari a:

$$F_{Rd} = \pi \cdot 20 \cdot 600 \cdot f_{bk} = \pi \cdot 20 \cdot 600 \cdot 3.87 / 1.5 = 97327 \text{ N} = 9733 \text{ daN} \gg 3329 \text{ daN.}$$

Con $f_{bk} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk} = 2.25 \cdot 0.7 \cdot 1.0 \cdot 2.46 = 3.87 \text{ N/mm}^2$.

$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot 40^{2/3} = 2.46 \text{ N/mm}^2$.

8.2.2. Verifica a rottura del cono di cls

L'azione di trazione sul singolo braccio della staffa è pari a $1.35 \cdot 4932/2 = 3329 \text{ daN}$.

Essendo la parete di spessore 25cm, mentre l'infissione della barra è pari a 600mm non si avrà rottura del cono, ma di una superficie a V la cui area è pari a:

$A_t = 250 \cdot 600 \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = 424264 \text{ mm}^2$,

pertanto la resistenza allo sfilamento del cuneo di cls è pari a

$F_{Rd} = 424264 \cdot f_{bk} = 424264 \cdot 2.46/1.5 = 695792 \text{ N} = 69579 \text{ daN} \gg 3329 \text{ daN}$.

$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot 40^{2/3} = 2.46 \text{ N/mm}^2$.

8.3. Dimensionamento e verifica ganci di sollevamento impalcato a travi incorporate

Per la verifica del sistema di sollevamento dell'impalcato a travi incorporate si rimanda ad altro elaborati progettuale appositamente dedicato.

9. Conclusioni

Alla luce delle ipotesi poste alla base del calcolo delle strutture, e verificata l'idoneità delle sezioni per resistere alle condizioni di carico cui può essere soggetta la struttura, si conclude che le dimensioni degli elementi strutturali sono idonei e staticamente verificati.

Genova, 06/12/2019

Ing. Giorgio Palmos

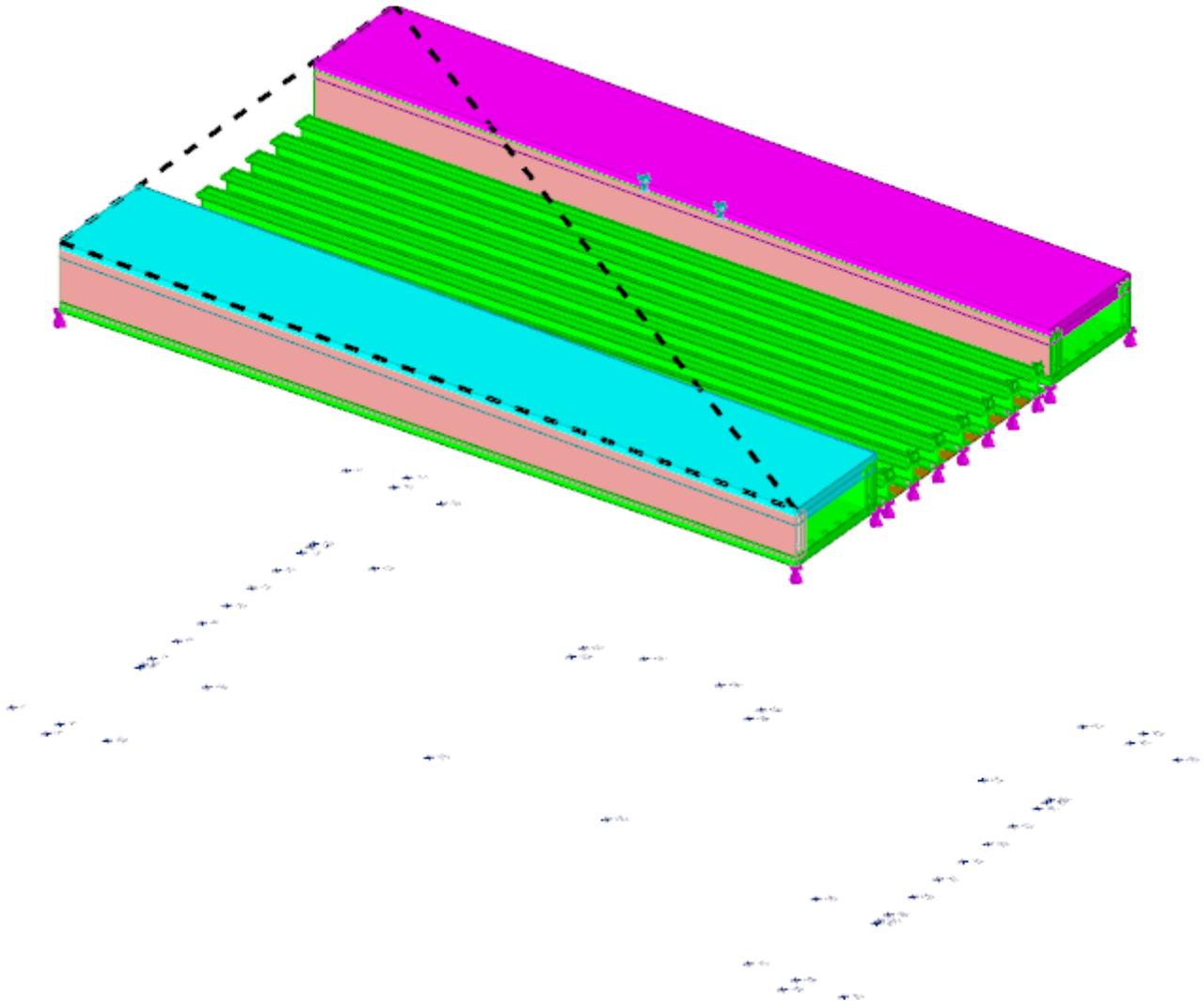
ALLEGATO 1 – IMPALCATO PONTE

Sommario

1 Rappresentazione generale dell'edificio	4
2 Descrizione del software	5
3 Dati generali	6
3.1 Materiali	6
3.1.1 Materiali c.a.	6
3.1.2 Curve di materiali c.a.	6
3.1.3 Armature	6
3.1.4 Acciai	7
3.1.4.1 Proprietà acciai base	7
3.1.4.2 Proprietà acciai CNR 10011	7
3.1.4.3 Proprietà acciai CNR 10022	7
3.1.4.4 Proprietà acciai EC3	7
3.2 Sezioni	7
3.2.1 Sezioni in acciaio	7
3.2.1.1 Profili singoli in acciaio	7
3.2.1.1.1 HEA - HEM - HEB - IPE	7
3.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio	8
3.2.1.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio	8
3.2.1.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio	8
3.2.1.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio	8
3.3 Terreni	8
4 Dati di definizione	9
4.1 Preferenze commessa	9
4.1.1 Preferenze di analisi	9
4.1.2 Spettri D.M. 17-01-18	9
4.1.3 Preferenze di verifica	14
4.1.3.1 Normativa di verifica in uso	14
4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.	14
4.1.3.3 Normativa di verifica legno	15
4.1.3.4 Normativa di verifica acciaio	15
4.1.4 Preferenze FEM	15
4.1.5 Moltiplicatori inerziali	15
4.1.6 Preferenze di analisi non lineare FEM	16
4.1.7 Preferenze di analisi carichi superficiali	16
4.1.8 Preferenze del suolo	16
4.1.9 Preferenze progetto muratura	16
4.2 Azioni e carichi	16
4.2.1 Azione del vento	16
4.2.2 Azione della neve	16
4.2.3 Condizioni elementari di carico	17
4.2.4 Combinazioni di carico	17
4.2.5 Definizioni di carichi concentrati	19
4.2.6 Definizioni di carichi superficiali	20
4.2.7 Definizioni di carichi termici	20
4.2.8 Definizioni di carichi potenziali	20
4.3 Quote	20
4.3.1 Livelli	20
4.3.2 Falde	21
4.3.3 Tronchi	21
4.4 Sondaggi del sito	21
4.5 Elementi di input	22
4.5.1 Fili fissi	22
4.5.1.1 Fili fissi di piano	22
4.5.2 Travi in acciaio	22
4.5.2.1 Travi in acciaio di piano	22
4.5.3 Piastre C.A.	23
4.5.3.1 Piastre C.A. a quota generica	23
4.5.4 Pareti C.A.	23
4.5.5 Carichi concentrati	23
4.5.5.1 Carichi concentrati di falda	23
4.5.5.2 Carichi concentrati a quota generica	24
4.5.6 Carichi superficiali	24
4.5.6.1 Carichi superficiali di piano	24
4.5.6.2 Carichi superficiali di falda	24
4.5.7 Vincoli	25
4.5.7.1 Vincoli di piano	25
5 Dati di modellazione	26
5.1 Nodi	26
5.1.1 Nodi di definizione	26
5.2 Carichi concentrati	27
5.3 Carichi concentrati sismici	30
5.4 Aste	49
5.4.1 Carichi su aste	49
5.4.1.1 Carichi trapezoidali locali	49
5.4.2 Caratteristiche meccaniche aste	50
5.4.3 Definizioni aste	51
5.5 Masse	51
5.6 Masse di piano	54

5.7 Gusci.....	54
5.7.1 Caratteristiche meccaniche gusci	54
5.7.2 Definizioni gusci	54
5.8 Accelerazioni spettrali.....	57
6 Risultati numerici.....	63
6.1 Spostamenti nodali estremi	63
6.2 Reazioni nodali estreme	63
6.3 Spostamenti di interpiano estremi.....	64
6.4 Tagli ai livelli.....	65
6.5 Risposta modale.....	66
6.6 Equilibrio globale forze.....	66
6.7 Risposta di spettro	67
6.8 Statistiche soluzione	68
7 Verifiche	69
7.1 Verifiche pareti C.A.....	69
7.2 Verifiche piastre C.A.....	72
7.3 Verifiche superelementi aste acciaio laminate	73

1 Rappresentazione generale dell'edificio



Struttura
Vista assonometrica dell'edificio nella sua interezza

2 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 12.13
 Produttore del software: Concrete
 Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy
<http://www.concrete.it>
 Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
 Versione: 12.13
 Identificatore licenza: SW-5126725
 Intestatario della licenza: PALMOS ING. GIORGIO - VIA TRENTO, 7/13 - GENOVA
 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 rigidità 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 rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità 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 rigidità 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 rigidità 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. Queste ultime possono interessare superelementi cioè membrature composte di più aste. Le verifiche tengono conto, ove richiesto, della distinzione delle condizioni di carico in normali o eccezionali (I e II) previste dalle normative adottate.

3 Dati generali

3.1 Materiali

3.1.1 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
C28/35	350	325881	Default (148127.76)	0.1	0.0025	0.00001

3.1.2 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.

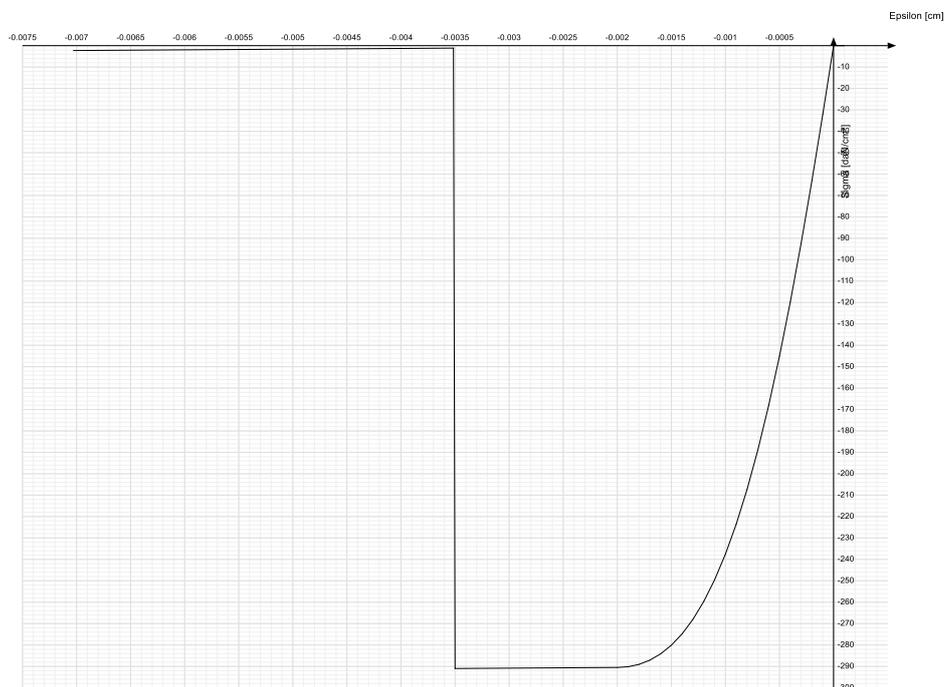
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]

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
C28/35	No	Si	325881.08	0.001	-0.002	-0.0035	325881.08	0.001	0.0000609	0.000067



3.1.3 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σ_{amm.}: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	ν	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo
B450C 1	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

3.1.4 Acciai

3.1.4.1 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]

ν: 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	ν	γ	α
S355	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

3.1.4.2 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)
S355	FE510	3550	3350	5100	4900	VI	2400	2100	3550	3150

3.1.4.3 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
S355	FE510	3550	5100	3550	f	g	I

3.1.4.4 Proprietà acciai EC3

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]

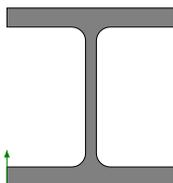
Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S355	S355	3550	3350	5100	4700

3.2 Sezioni

3.2.1 Sezioni in acciaio

3.2.1.1 Profili singoli in acciaio

3.2.1.1.1 HEA - HEM - HEB - IPE



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Sup.: superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]

JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm⁴]

JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm⁴]

JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm⁴]

b: larghezza dell'ala. [mm]

h: altezza del profilo. [mm]

s: spessore dell'anima. [mm]
 t: spessore delle ali. [mm]
 r: raggio del raccordo ala-anima. [mm]
 f: truschino. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f
HEM280	1693.6	15840	5125	3.96E08	1.32E08	7414876	288	310	18.5	33	24	198

3.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

3.2.1.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Xg: coordinata X del baricentro. [cm]

Yg: coordinata Y del baricentro. [cm]

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]

Jxy: momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]

Jm: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]

Jn: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]

α X su M: angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

Jt: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm⁴]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
HEM280	14.4	15.5	240.28	39562.29	13163.2	0	39562.29	13163.2	0	741.49

3.2.1.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

ix: raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

iy: raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

im: raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

in: raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

Sx: momento statico relativo all'asse x. [cm³]

Sy: momento statico relativo all'asse y. [cm³]

Wx: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]

Wy: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]

Wm: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm³]

Wn: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm³]

Wplx: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]

Wply: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
HEM280	12.83	7.4	12.83	7.4	1483.47	698.44	2552.41	914.11	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

3.2.1.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Atx: area a taglio lungo x. [cm²]

Aty: area a taglio lungo y. [cm²]

Descrizione	Atx	Aty
HEM280	190.08	57.35

3.3 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Coesione: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione non drenata: coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [daN/cm²]

Attrito interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

δ: angolo di attrito all'interfaccia terreno-cls. [deg]

Coeff. α di adesione: coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Rqd: rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1]. Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

Permeabilità Kh: permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [cm/s]

Permeabilità Kv: permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [cm/s]

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Coeff. α di adesione	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Rqd	Permeabilità Kh	Permeabilità Kv
Ghiaia	0	0	38	0	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3	0	0.1	0.01

4 Dati di definizione

4.1 Preferenze commessa

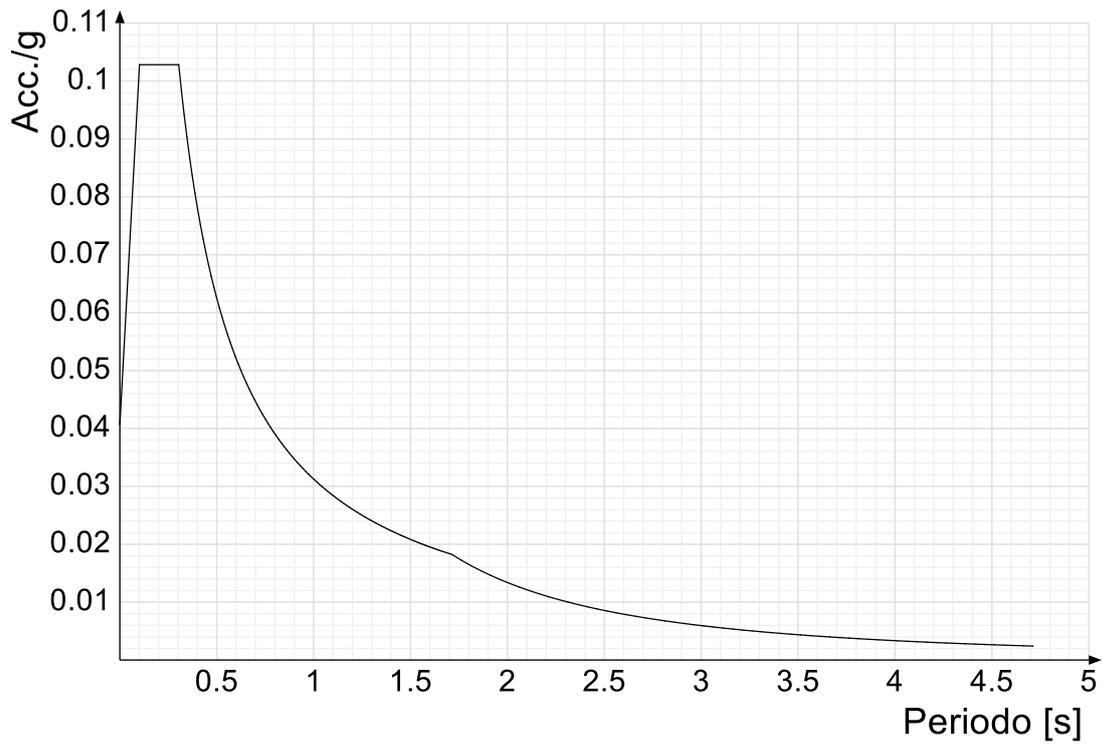
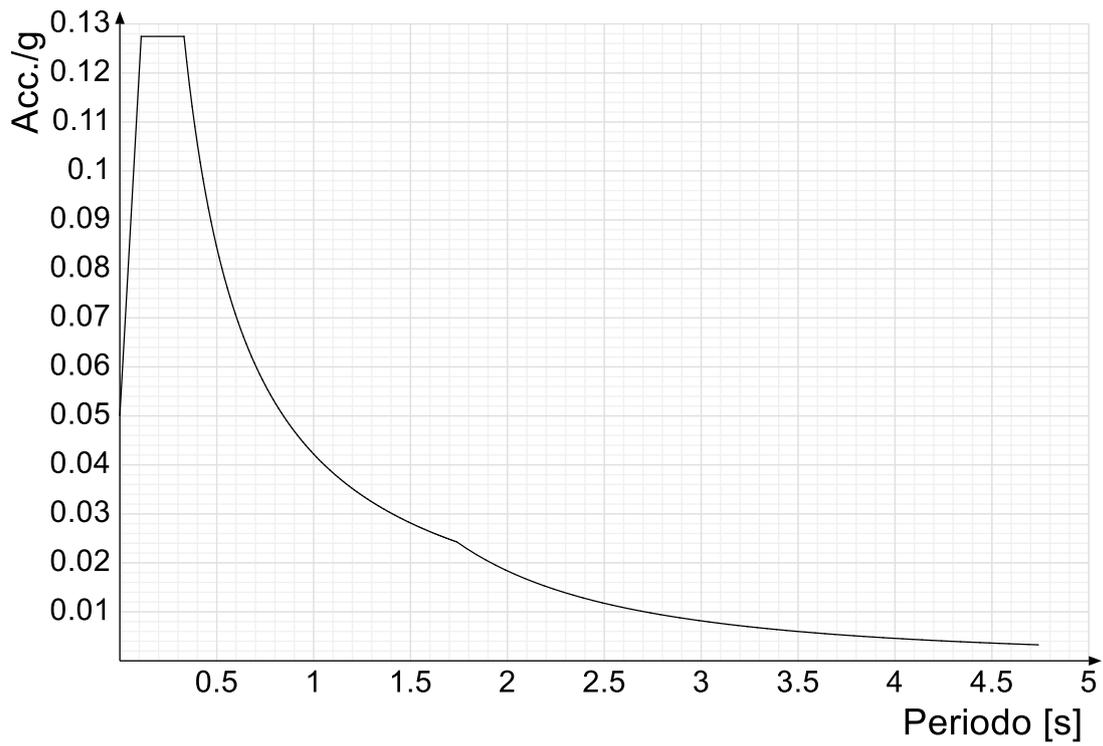
4.1.1 Preferenze di analisi

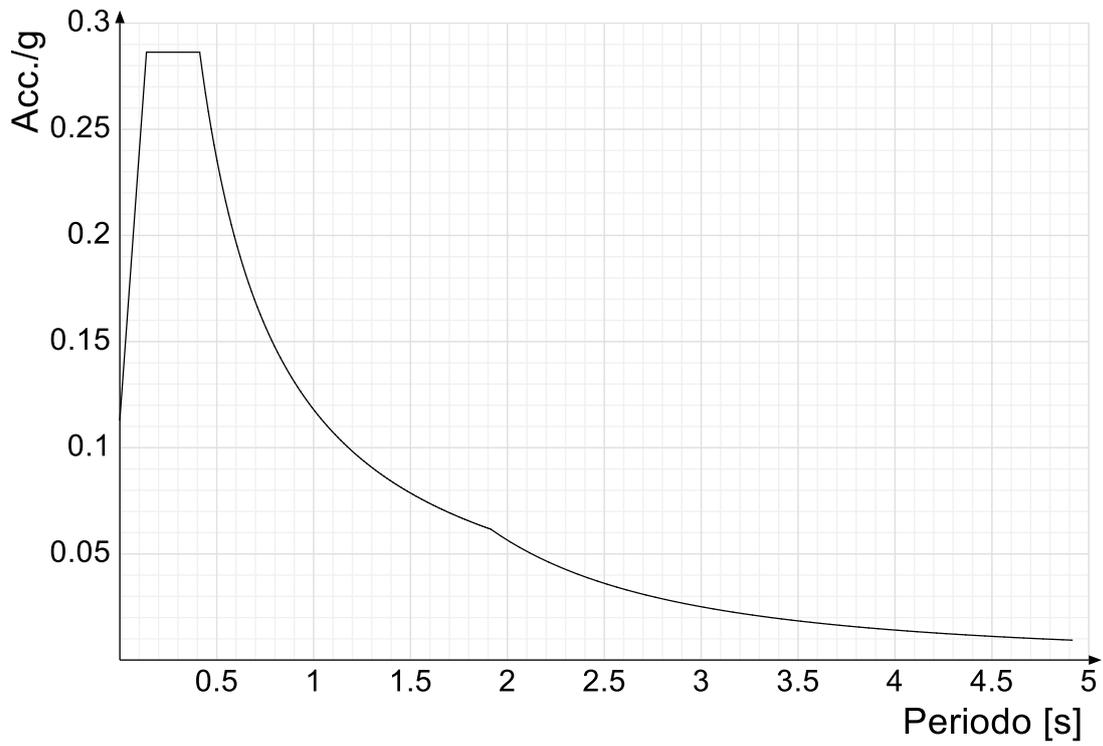
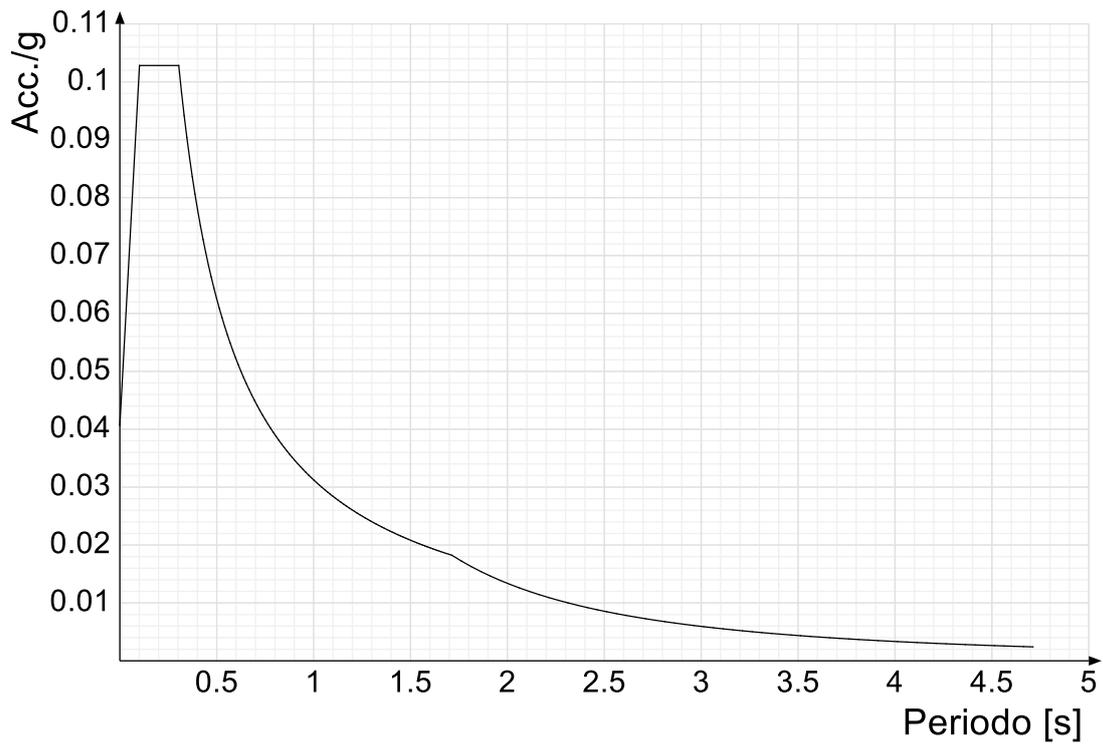
Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	III	
Vr	75	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Località	Genova; Latitudine ED50 44,4222° (44° 25' 20''); Longitudine ED50 8,9052° (8° 54' 19''); Altitudine s.l.m. 140,15 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	T2 - Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	
Ss orizzontale SLO	1.2	
Tb orizzontale SLO	0.101	[s]
Tc orizzontale SLO	0.304	[s]
Td orizzontale SLO	1.713	[s]
Ss orizzontale SLD	1.2	
Tb orizzontale SLD	0.11	[s]
Tc orizzontale SLD	0.331	[s]
Td orizzontale SLD	1.739	[s]
Ss orizzontale SLV	1.2	
Tb orizzontale SLV	0.137	[s]
Tc orizzontale SLV	0.412	[s]
Td orizzontale SLV	1.914	[s]
St	1.2	
PVr SLO (%)	81	
Tr SLO	45.16	
Ag/g SLO	0.0282	
Fo SLO	2.528	
Tc* SLO	0.2	[s]
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.0348	
Fo SLD	2.544	
Tc* SLD	0.223	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.0785	
Fo SLV	2.532	
Tc* SLV	0.293	[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	No	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	No	
T1,x	0.48521	[s]
T1,y	0.53868	[s]
λ SLO,x	1	
λ SLO,y	1	
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Numero modi	3	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.5	
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	

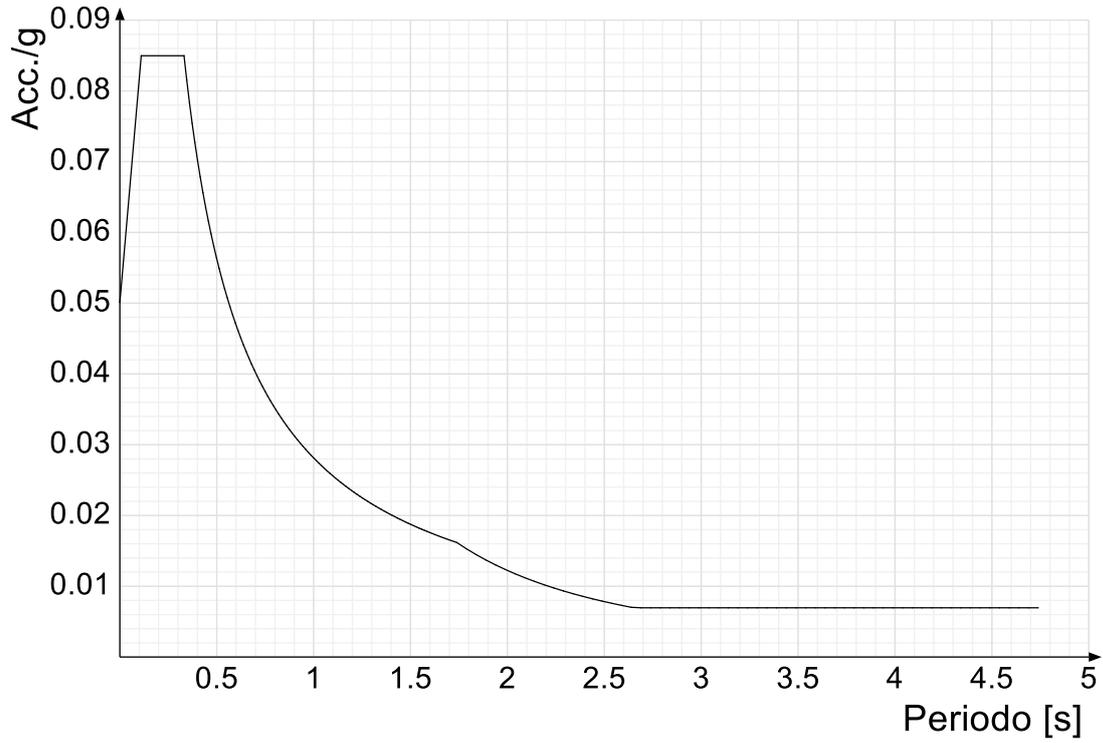
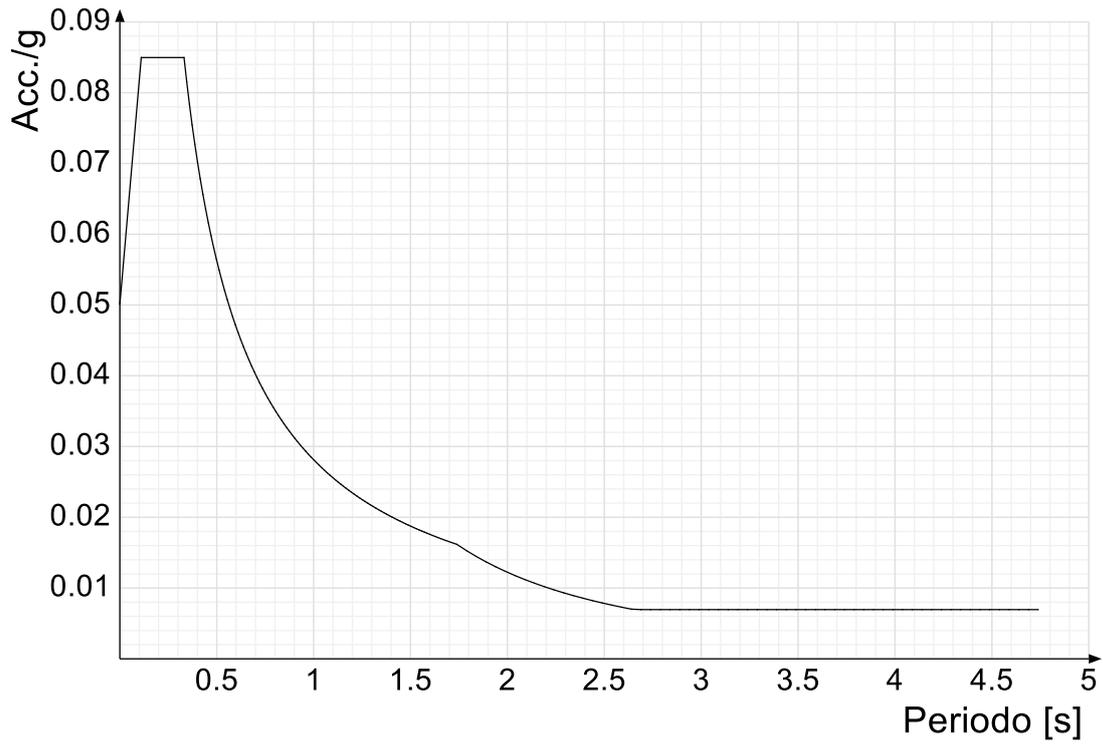
4.1.2 Spettri D.M. 17-01-18

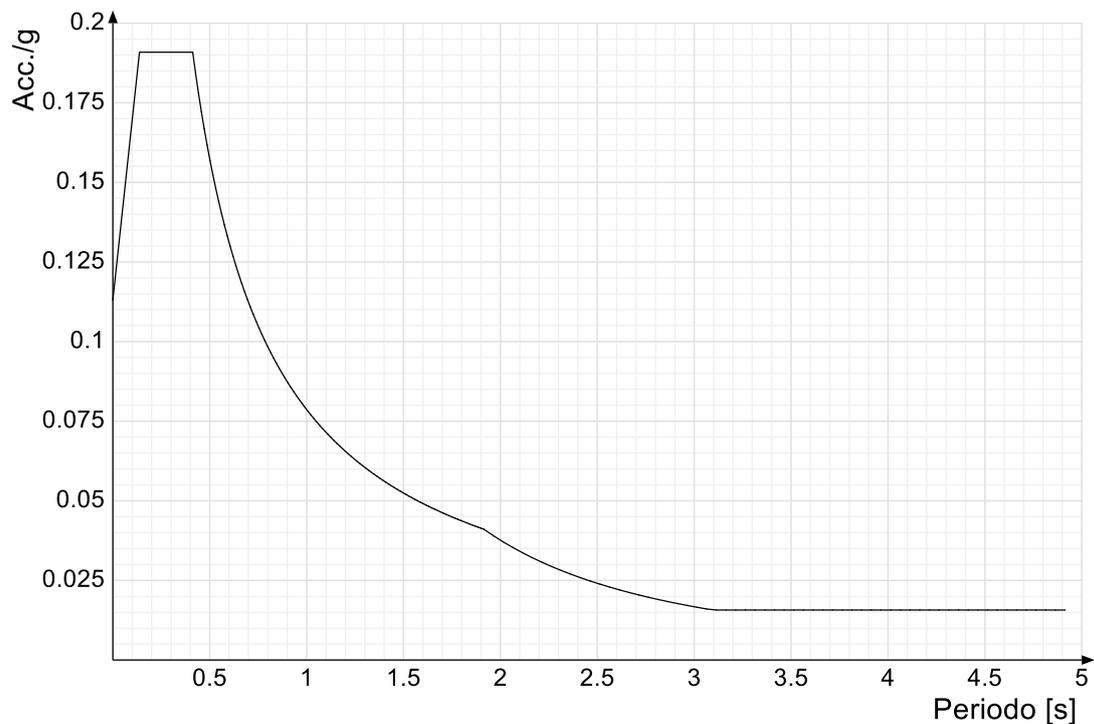
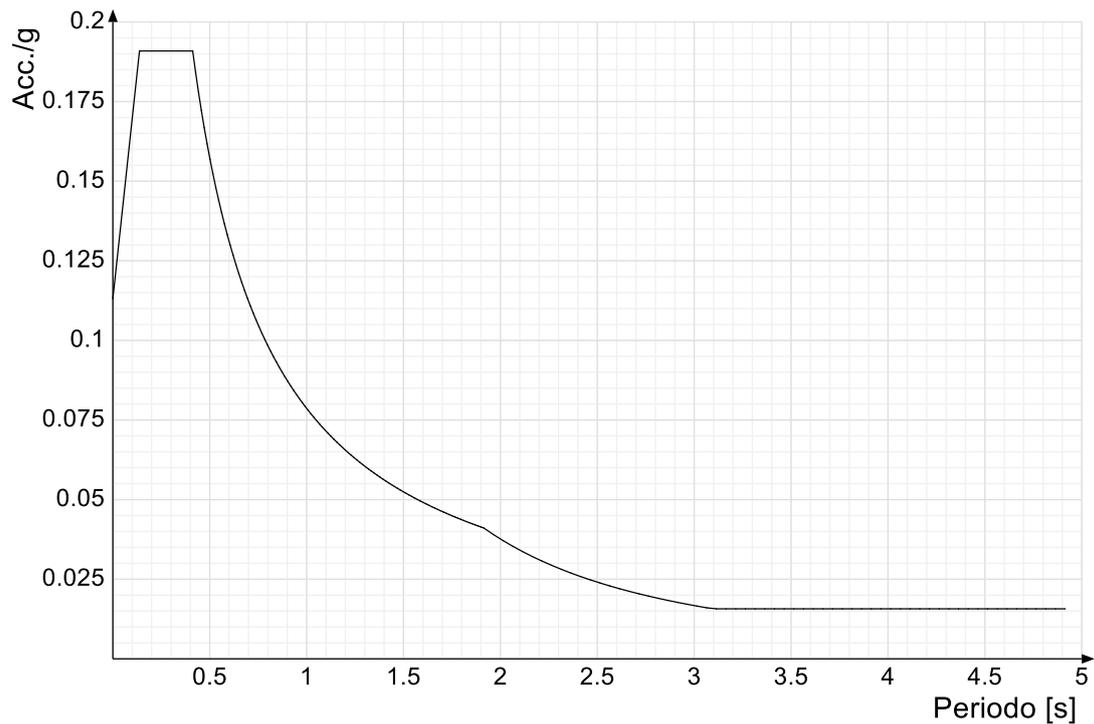
Acc.g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

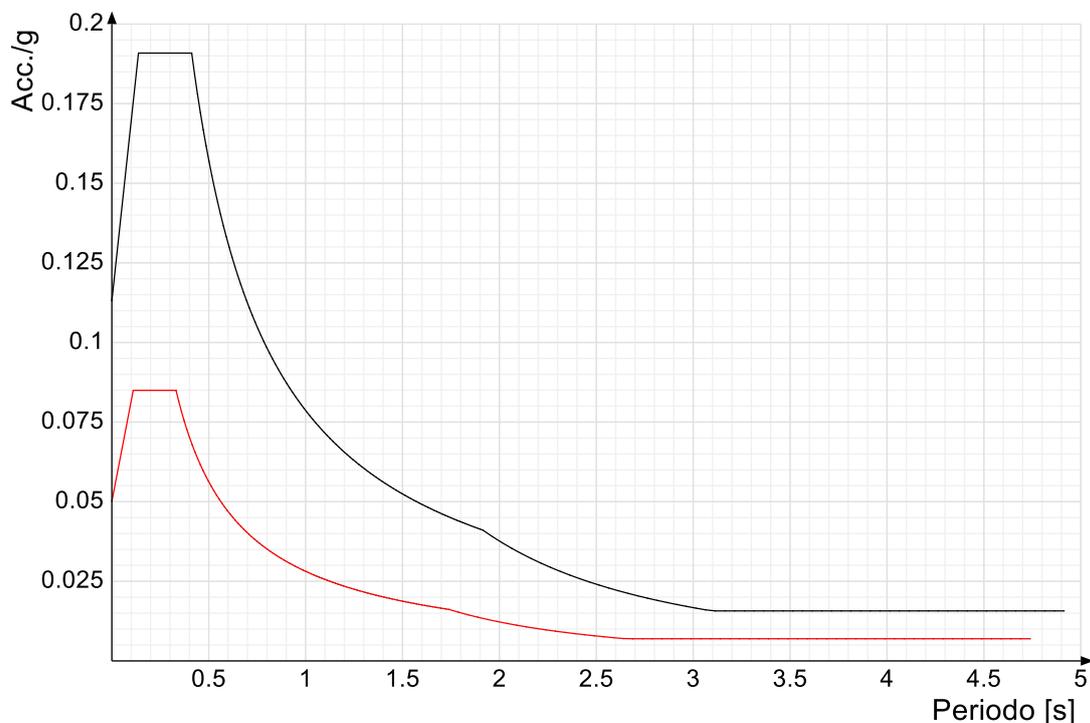
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4**

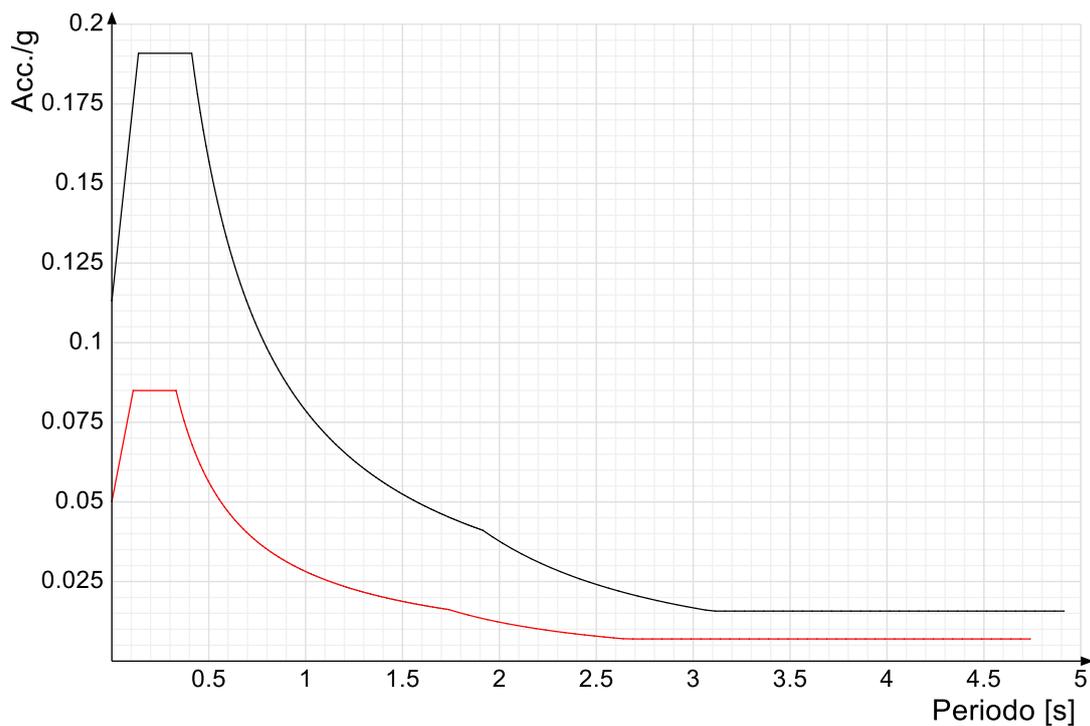
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5**

Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5****Confronti spettri SLV-SLD**

Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica
Cemento armato
Legno
Acciaio
Alluminio
Pannelli in gessofibra

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Preferenze analisi di verifica in stato limite
Preferenze di verifica legno D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Preferenze di verifica alluminio EC9
Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ_s/f_{yk} in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w_1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w_2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w_3 §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	No

4.1.3.3 Normativa di verifica legno

y combinazioni fondamentali massiccio	1.5
y combinazioni fondamentali lamellare	1.45
y combinazioni fondamentali unioni	1.5
y combinazioni eccezionali	1
y 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

4.1.3.4 Normativa di verifica acciaio

ym0	1.05
ym1	1.05
ym2	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 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione fy per tubi tondi di classe 4	no
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base)	si
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002
Considera taglio resistente estremità sagomati	no
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	no

4.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	40	[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	10	[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	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Intel MKL PARDISO	
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	Equilibrio elastico	

4.1.5 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
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
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

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

4.1.6 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante
Tolleranza iterazione	0.00001
Numero massimo iterazioni	50

4.1.7 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]

4.1.8 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	si
Fondazioni bloccate orizzontalmente	si
Considera peso sismico delle fondazioni	no
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	3 [daN/cm ³]
Rapporto di coefficienti sottofondo orizzontale/verticale	0.5
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	10 [daN/cm ²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	0.001 [daN/cm ²]
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)	Ghiaia
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/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10 [daN/cm ²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6 [daN/cm ²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no
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 FL 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

4.1.9 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	No
Verifica pressoflessione deviata	No
Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti	Si

4.2 Azioni e carichi

4.2.1 Azione del vento

Zona	Zona 7
Rugosità	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
Categoria esposizione	IV
Vb	2800 [cm/s]
Tr	50 [cm/s]
Ct	1 [cm/s]
qr	0.00491 [daN/cm ²]

4.2.2 Azione della neve

Zona	Zona II
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	0.01	[daN/cm ²]

4.2.3 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).

ψ_0 : coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

ψ_1 : coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

ψ_2 : coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

Con segno: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
Traffico stradale	Traffico stradale	Media	0.75	0.75	0	
Folla	Folla	Media	0	0.75	0	
Vento	Vento	Media	0.6	0	0	
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.6	0.5	No
Sisma X SLV	X SLV					
Sisma Y SLV	Y SLV					
Sisma Z SLV	Z SLV					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD					
Sisma X SLO	X SLO					
Sisma Y SLO	Y SLO					
Sisma Z SLO	Z SLO					
Eccentricità Y per sisma X SLO	EY SLO					
Eccentricità X per sisma Y SLO	EX SLO					
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV					
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV					
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					
Terreno sisma X SLO	Tr x SLO					
Terreno sisma Y SLO	Tr y SLO					
Terreno sisma Z SLO	Tr z SLO					
Rig. Ux	R Ux					
Rig. Uy	R Uy					
Rig. Rz	R Rz					

4.2.4 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

Traffico stradale: Traffico stradale

Folla: Folla

Vento: Vento

ΔT : ΔT

X SLO: Sisma X SLO

Y SLO: Sisma Y SLO

Z SLO: Sisma Z SLO

EY SLO: Eccentricità Y per sisma X SLO

EX SLO: Eccentricità X per sisma Y SLO

Tr x SLO: Terreno sisma X SLO

Tr y SLO: Terreno sisma Y SLO

Tr z SLO: Terreno sisma Z SLO

X SLD: Sisma X SLD

Y SLD: Sisma Y SLD

Z SLD: Sisma Z SLD

EY SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

EX SLD: Eccentricità X per sisma Y SLD

Tr x SLD: Terreno sisma X SLD

Tr y SLD: Terreno sisma Y SLD

Tr z SLD: Terreno sisma Z SLD

X SLV: Sisma X SLV

Y SLV: Sisma Y SLV

Z SLV: Sisma Z SLV

EY SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

EX SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr x SLV: Terreno sisma X SLV

Tr y SLV: Terreno sisma Y SLV**Tr z SLV:** Terreno sisma Z SLV**R Ux:** Rig. Ux**R Uy:** Rig. Uy**R 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.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT
1	SLU 1	1.35	1.5	0	0	0	0
2	SLU 2	1.35	1.5	1.35	0	0	0
3	SLU 3	1.35	1.5	0	1.35	0	0
4	SLU 4	1.35	1.5	0	0	1.5	0
5	SLU 5	1.35	1.5	0	0	0	1.5
6	SLU 6	1.35	1.5	1.35	0	0	0.75
7	SLU 7	1.35	1.5	0	1.35	0	0.75
8	SLU 8	1.35	1.5	0	0	1.5	0.75

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	1	0	0
4	SLE RA 4	1	1	0	1	0.6	0
5	SLE RA 5	1	1	0.75	0	1	0
6	SLE RA 6	1	1	0.75	1	0	0
7	SLE RA 7	1	1	0.75	1	0.6	0
8	SLE RA 8	1	1	1	0	0	0
9	SLE RA 9	1	1	1	0	0.6	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0.75	0	0
3	SLE FR 3	1	1	0.75	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT
------	------------	------	-------	-------------------	-------	-------	----

Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

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.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT	X SLO
1	SLO 1	1	1	0	0	0	0	-1
2	SLO 2	1	1	0	0	0	0	-1
3	SLO 3	1	1	0	0	0	0	-1
4	SLO 4	1	1	0	0	0	0	-1
5	SLO 5	1	1	0	0	0	0	-0.3
6	SLO 6	1	1	0	0	0	0	-0.3
7	SLO 7	1	1	0	0	0	0	-0.3
8	SLO 8	1	1	0	0	0	0	-0.3
9	SLO 9	1	1	0	0	0	0	0.3
10	SLO 10	1	1	0	0	0	0	0.3
11	SLO 11	1	1	0	0	0	0	0.3
12	SLO 12	1	1	0	0	0	0	0.3
13	SLO 13	1	1	0	0	0	0	1
14	SLO 14	1	1	0	0	0	0	1
15	SLO 15	1	1	0	0	0	0	1
16	SLO 16	1	1	0	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

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.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT	X SLD
1	SLD 1	1	1	0	0	0	0	-1
2	SLD 2	1	1	0	0	0	0	-1

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT	X SLD
3	SLD 3	1	1	0	0	0	0	-1
4	SLD 4	1	1	0	0	0	0	-1
5	SLD 5	1	1	0	0	0	0	-0.3
6	SLD 6	1	1	0	0	0	0	-0.3
7	SLD 7	1	1	0	0	0	0	-0.3
8	SLD 8	1	1	0	0	0	0	-0.3
9	SLD 9	1	1	0	0	0	0	0.3
10	SLD 10	1	1	0	0	0	0	0.3
11	SLD 11	1	1	0	0	0	0	0.3
12	SLD 12	1	1	0	0	0	0	0.3
13	SLD 13	1	1	0	0	0	0	1
14	SLD 14	1	1	0	0	0	0	1
15	SLD 15	1	1	0	0	0	0	1
16	SLD 16	1	1	0	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

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.	Traffico stradale	Folla	Vento	ΔT	X SLV
1	SLV 1	1	1	0	0	0	0	-1
2	SLV 2	1	1	0	0	0	0	-1
3	SLV 3	1	1	0	0	0	0	-1
4	SLV 4	1	1	0	0	0	0	-1
5	SLV 5	1	1	0	0	0	0	-0.3
6	SLV 6	1	1	0	0	0	0	-0.3
7	SLV 7	1	1	0	0	0	0	-0.3
8	SLV 8	1	1	0	0	0	0	-0.3
9	SLV 9	1	1	0	0	0	0	0.3
10	SLV 10	1	1	0	0	0	0	0.3
11	SLV 11	1	1	0	0	0	0	0.3
12	SLV 12	1	1	0	0	0	0	0.3
13	SLV 13	1	1	0	0	0	0	1
14	SLV 14	1	1	0	0	0	0	1
15	SLV 15	1	1	0	0	0	0	1
16	SLV 16	1	1	0	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R 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

4.2.5 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	Condizione Descrizione	Valori					
		Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Frenatura e accelerazione	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0
	Folla	0	0	0	0	0	0
	Vento	0	0	0	0	0	0
Tandem Concentrato	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	Traffico stradale	0	0	-15000	0	0	0
	Folla	0	0	0	0	0	0
	Vento	0	0	0	0	0	0

4.2.6 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: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Condizione Descrizione	Valori		Applicazione
		Valore		
Peso ripartito sulla soletta	Pesi strutturali	0.09		Verticale
	Permanenti portati	0.0719		Verticale
	Traffico stradale	0.0692		Verticale
	Folla	0		Verticale
	Vento	0		Verticale
Copertura Cassone marciapiede	Pesi strutturali	0		Verticale
	Permanenti portati	0.08		Verticale
	Traffico stradale	0		Verticale
	Folla	0.05		Verticale
	Vento	0		Verticale
Carico stradale tandem ripartito	Pesi strutturali	0		Verticale
	Permanenti portati	0		Verticale
	Traffico stradale	0.76		Verticale
	Folla	0		Verticale
	Vento	0		Verticale
Copertura Cassone marciapiede scarico	Pesi strutturali	0		Verticale
	Permanenti portati	0.08		Verticale
	Traffico stradale	0		Verticale
	Folla	0		Verticale
	Vento	0		Verticale

4.2.7 Definizioni di carichi termici

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

ΔT faccia interna: variazione di temperatura della faccia interna dell'elemento rispetto alla temperatura di costruzione. [°C]

ΔT faccia esterna: variazione di temperatura della faccia esterna dell'elemento rispetto alla temperatura di costruzione. [°C]

Nome	ΔT faccia interna	ΔT faccia esterna
Variazione esterna	0	50

4.2.8 Definizioni di carichi potenziali

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 i.: valore del carico pressorio alla quota iniziale. [daN/cm²]

Quota i.: quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore iniziale. [cm]

Valore f.: valore del carico pressorio alla quota finale. [daN/cm²]

Quota f.: quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore finale. [cm]

Nome	Condizione Descrizione	Valori			
		Valore i.	Quota i.	Valore f.	Quota f.
Vento su parete	Pesi strutturali	0	600	0	724
	Permanenti portati	0	600	0	724
	Traffico stradale	0	600	0	724
	Folla	0	600	0	724
	Vento	0.0637	600	0.0637	724

4.3 Quote

4.3.1 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	Fondazione	0	0
L2	Piano 1	620	0

4.3.2 Falde

Descrizione breve: nome sintetico assegnato alla falda.

Descrizione: nome assegnato alla falda.

Sp.: spessore del piano della falda. [cm]

Primo punto: primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Secondo punto: secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Terzo punto: terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F1	Falda 1	24	145	752	724	145	0	724	1305	0	706

4.3.3 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	Fondazione - 540	Fondazione	540
T2	630 - Falda 1	630	Falda 1

4.4 Sondaggi del sito

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Sondaggio

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 10000

I valori sono espressi in cm

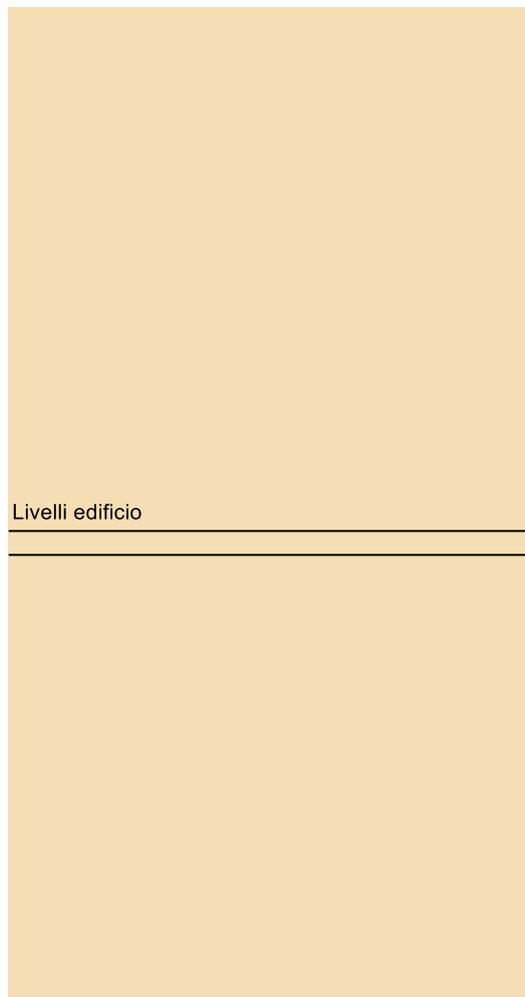
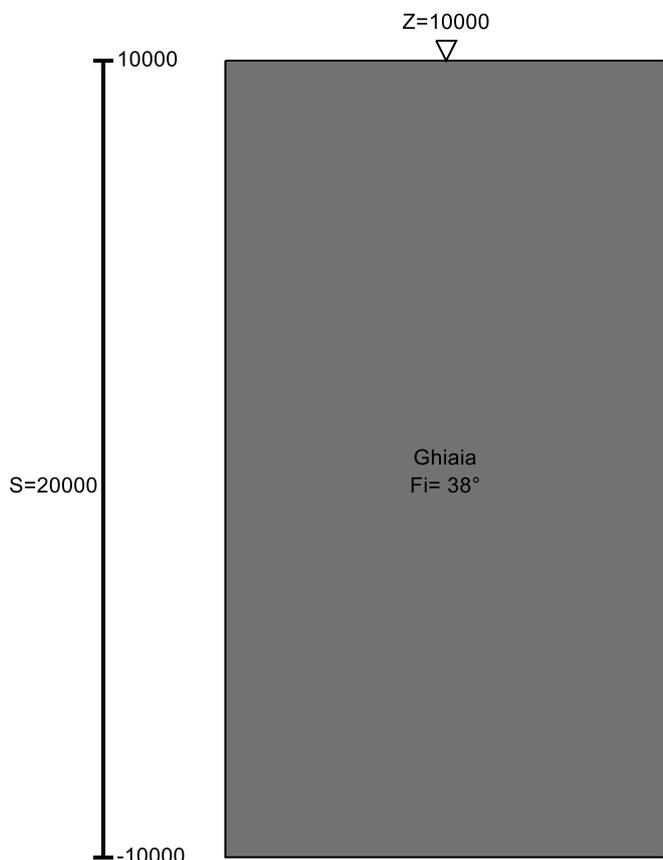


Immagine: Sondaggio

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [cm]

Liqf: indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

E0,i: indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Ghiaia	20000	No	1.5	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

4.5 Elementi di input**4.5.1 Fili fissi****4.5.1.1 Fili fissi di piano**

Livello: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto: punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estradosso: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Angolo: angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

Tipo: tipo di simbolo.

T.c.: testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	145	0	0	0	Croce	4	L1	865	550	0	0	Croce	29
L1	665	572	0	0	Croce	25	L1	785	572	0	0	Croce	26
L1	1305	320	0	0	Croce	40	L1	145	320	0	0	Croce	9
L1	1305	264	0	0	Croce	39	L1	145	264	0	0	Croce	8
L1	1305	207.9	0	0	Croce	38	L1	145	207.9	0	0	Croce	7
L1	1305	544.1	0	0	Croce	44	L1	145	544.1	0	0	Croce	13
L1	1305	488.1	0	0	Croce	43	L1	145	488.1	0	0	Croce	12
L1	1305	432.1	0	0	Croce	42	L1	145	432.1	0	0	Croce	11
L1	245	564.1	0	0	Croce	21	L1	245	187.9	0	0	Croce	20
L1	145	564.1	0	0	Croce	14	L1	145	187.9	0	0	Croce	6
L1	1205	564.1	0	0	Croce	31	L1	1205	187.9	0	0	Croce	30
L1	585	550	0	0	Croce	24	L1	865	522	0	0	Croce	28
L1	585	522	0	0	Croce	23	L1	865	202	0	0	Croce	27
L1	1305	0	0	0	Croce	35	L1	145	180	0	0	Croce	5
L1	1305	180	0	0	Croce	36	L1	145	376	0	0	Croce	10
L1	1305	376	0	0	Croce	41	L1	145	572	0	0	Croce	15
L1	1305	572	0	0	Croce	46	L1	145	752	0	0	Croce	16
L1	1305	752	0	0	Croce	47	L1	145	782	0	0	Croce	17
L1	1305	564.1	0	0	Croce	45	L1	1305	782	0	0	Croce	48
L1	1305	-30	0	0	Croce	34	L1	70	752	0	0	Croce	2
L1	70	0	0	0	Croce	1	L1	1230	0	0	0	Croce	32
L1	1230	752	0	0	Croce	33	L1	220	752	0	0	Croce	19
L1	220	0	0	0	Croce	18	L1	1380	0	0	0	Croce	49
L1	1380	752	0	0	Croce	50	L1	585	202	0	0	Croce	22
L1	145	-30	0	0	Croce	3	L1	1305	187.9	0	0	Croce	37

4.5.2 Travi in acciaio**4.5.2.1 Travi in acciaio di piano**

Sezione: sezione in acciaio.

P.i.: posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

Liv.: quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto i.: punto di inserimento iniziale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Punto f.: punto di inserimento finale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

Car.lin.: riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.

Sovr.: aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

C.i.: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

C.f.: svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

P.lin.: peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

Cal.: descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
			X	Y	X	Y									
HEM280	C	L2	145	376	1305	376	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	
HEM280	C	L2	145	320	1305	320	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	
HEM280	C	L2	145	264	1305	264	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	
HEM280	C	L2	145	207.9	1305	207.9	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	
HEM280	C	L2	145	544.1	1305	544.1	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	
HEM280	C	L2	145	488.1	1305	488.1	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	
HEM280	C	L2	145	432.1	1305	432.1	31	S355	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M3	Svincolo: M3	1.89	

4.5.3 Piastre C.A.

4.5.3.1 Piastre C.A. a quota generica

Q.: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Sp.: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

I.: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

Car.sup.: riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

Car.pot.: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

DeltaT: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Sovr.: aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

P.sup.: peso per unità di superficie. [daN/cm²]

Fond.: riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Q.	Sp.	Punti		Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X									
635	15	1	145	0	C28/35		Variazione esterna	0	No	0.0375		
		2	1305	0								
		3	1305	180								
		4	145	180								
635	15	1	145	572	C28/35		Variazione esterna	0	No	0.0375		
		2	1305	572								
		3	1305	752								
		4	145	752								

4.5.4 Pareti C.A.

Tr.: riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

Sp.: spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

P.i.: posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.

Punto i.: punto iniziale in pianta.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Punto f.: punto finale in pianta.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

Car.pot.: riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

DeltaT: riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Sovr.: aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

S.Z: indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

Aperture: Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	Aperture
			X	Y	X	Y						
T2	25	Sinistra	145	180	1305	180	C28/35		Variazione esterna	0	No	
T2	25	Sinistra	1305	572	145	572	C28/35		Variazione esterna	0	No	
T2	20	Sinistra	145	752	1305	752	C28/35		Variazione esterna	0	No	
T2	20	Sinistra	1305	0	145	0	C28/35	Vento su parete	Variazione esterna	0	No	

4.5.5 Carichi concentrati

4.5.5.1 Carichi concentrati di falda

Carico: riferimento alla definizione di un carico concentrato.

Falda: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto: punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estradosso: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Carico	Falda	Punto		Estradosso
		X	Y	
Tandem Concentrato	F1	665	572	0
Tandem Concentrato	F1	785	572	0

4.5.5.2 Carichi concentrati a quota generica

Carico: riferimento alla definizione di un carico concentrato.

Q.: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto: punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Carico	Q.	Punto	
		X	Y
Frenatura e accelerazione	648	1305	376
Frenatura e accelerazione	648	1305	320
Frenatura e accelerazione	648	1305	264
Frenatura e accelerazione	648	1305	207.9
Frenatura e accelerazione	648	1305	544.1
Frenatura e accelerazione	648	1305	488.1
Frenatura e accelerazione	648	1305	432.1

4.5.6 Carichi superficiali

4.5.6.1 Carichi superficiali di piano

Carico: riferimento alla definizione di un carico di superficie.

Solaio: caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.

Liv.: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

Indice: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Angolo: direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

Comp.: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

Carico	Solaio	Liv.	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
Carico stradale tandem ripartito		L2	1	585	202	0	90	Nessuno	
			2	865	202				
			3	865	522				
			4	585	522				
Peso ripartito sulla soletta		L2	1	145	564.1	0	270	Nessuno	
			2	145	187.9				
			3	245	187.9				
			4	245	564.1				
Peso ripartito sulla soletta		L2	1	1205	564.1	0	270	Nessuno	
			2	1205	187.9				
			3	1305	187.9				
			4	1305	564.1				
Peso ripartito sulla soletta		L2	1	245	564.1	0	270	Nessuno	
			2	245	187.9				
			3	1205	187.9				
			4	1205	564.1				

4.5.6.2 Carichi superficiali di falda

Carico: riferimento alla definizione di un carico di superficie.

Solaio: caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento.

Falda: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

Indice: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Angolo: direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

Comp.: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.

Fori: riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

Carico	Solaio	Falda	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
Copertura Cassone marciapiede scarico		F1	1	145	752	0	270	Nessuno	
			2	145	572				
			3	1305	572				
			4	1305	752				
Copertura Cassone marciapiede		F1	1	145	180	0	270	Nessuno	
			2	145	0				
			3	1305	0				
			4	1305	180				

4.5.7 Vincoli

4.5.7.1 Vincoli di piano

Livello: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto: punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Ux: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Uy: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Uz: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]

Rx: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Ry: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Rz: limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN*cm/deg]

Livello	Punto		Estr.	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
	X	Y							
L2	1305	207.9	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	544.1	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	488.1	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	432.1	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	376	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	320	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	264	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	207.9	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	180	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	0	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	0	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	180	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	752	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	572	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	544.1	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	488.1	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	432.1	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	376	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	320	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	1305	264	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	572	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L2	145	752	0	1040	1040	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato

5 Dati di modellazione

5.1 Nodi

5.1.1 Nodi di definizione

Indice: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Posizione: coordinate del nodo.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Z: coordinata Z. [cm]

Indice	Posizione														
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
2	145	207.9	620	3	1305	207.9	620	4	145	264	620	5	1305	264	620
6	145	320	620	7	1305	320	620	8	145	376	620	9	1305	376	620
10	145	432.1	620	11	1305	432.1	620	12	145	488.1	620	13	1305	488.1	620
14	145	544.1	620	15	1305	544.1	620	16	145	10	630	17	185	10	630
18	225	10	630	19	265	10	630	20	305	10	630	21	345	10	630
22	385	10	630	23	425	10	630	24	465	10	630	25	505	10	630
26	545	10	630	27	585	10	630	28	625	10	630	29	665	10	630
30	705	10	630	31	745	10	630	32	785	10	630	33	825	10	630
34	865	10	630	35	905	10	630	36	945	10	630	37	985	10	630
38	1025	10	630	39	1065	10	630	40	1105	10	630	41	1145	10	630
42	1185	10	630	43	1225	10	630	44	1265	10	630	45	1305	10	630
46	145	167.5	630	47	185	167.5	630	48	225	167.5	630	49	265	167.5	630
50	305	167.5	630	51	345	167.5	630	52	385	167.5	630	53	425	167.5	630
54	465	167.5	630	55	505	167.5	630	56	545	167.5	630	57	585	167.5	630
58	625	167.5	630	59	665	167.5	630	60	705	167.5	630	61	745	167.5	630
62	785	167.5	630	63	825	167.5	630	64	865	167.5	630	65	905	167.5	630
66	945	167.5	630	67	985	167.5	630	68	1025	167.5	630	69	1065	167.5	630
70	1105	167.5	630	71	1145	167.5	630	72	1185	167.5	630	73	1225	167.5	630
74	1265	167.5	630	75	1305	167.5	630	76	145	584.5	630	77	185	584.5	630
78	225	584.5	630	79	265	584.5	630	80	305	584.5	630	81	345	584.5	630
82	385	584.5	630	83	425	584.5	630	84	465	584.5	630	85	505	584.5	630
86	545	584.5	630	87	585	584.5	630	88	625	584.5	630	89	665	584.5	630
90	705	584.5	630	91	745	584.5	630	92	785	584.5	630	93	825	584.5	630
94	865	584.5	630	95	905	584.5	630	96	945	584.5	630	97	985	584.5	630
98	1025	584.5	630	99	1065	584.5	630	100	1105	584.5	630	101	1145	584.5	630
102	1185	584.5	630	103	1225	584.5	630	104	1265	584.5	630	105	1305	584.5	630
106	145	742	630	107	185	742	630	108	225	742	630	109	265	742	630
110	305	742	630	111	345	742	630	112	385	742	630	113	425	742	630
114	465	742	630	115	505	742	630	116	545	742	630	117	585	742	630
118	625	742	630	119	665	742	630	120	705	742	630	121	745	742	630
122	785	742	630	123	825	742	630	124	865	742	630	125	905	742	630
126	945	742	630	127	985	742	630	128	1025	742	630	129	1065	742	630
130	1105	742	630	131	1145	742	630	132	1185	742	630	133	1225	742	630
134	1265	742	630	135	1305	742	630	136	145	0	635	137	185	0	635
138	225	0	635	139	265	0	635	140	305	0	635	141	345	0	635
142	385	0	635	143	425	0	635	144	465	0	635	145	505	0	635
146	545	0	635	147	585	0	635	148	625	0	635	149	665	0	635
150	705	0	635	151	745	0	635	152	785	0	635	153	825	0	635
154	865	0	635	155	905	0	635	156	945	0	635	157	985	0	635
158	1025	0	635	159	1065	0	635	160	1105	0	635	161	1145	0	635
162	1185	0	635	163	1225	0	635	164	1265	0	635	165	1305	0	635
166	145	45	635	167	185	45	635	168	225	45	635	169	265	45	635
170	305	45	635	171	345	45	635	172	385	45	635	173	425	45	635
174	465	45	635	175	505	45	635	176	545	45	635	177	585	45	635
178	625	45	635	179	665	45	635	180	705	45	635	181	745	45	635
182	785	45	635	183	825	45	635	184	865	45	635	185	905	45	635
186	945	45	635	187	985	45	635	188	1025	45	635	189	1065	45	635
190	1105	45	635	191	1145	45	635	192	1185	45	635	193	1225	45	635
194	1265	45	635	195	1305	45	635	196	145	90	635	197	185	90	635
198	225	90	635	199	265	90	635	200	305	90	635	201	345	90	635
202	385	90	635	203	425	90	635	204	465	90	635	205	505	90	635
206	545	90	635	207	585	90	635	208	625	90	635	209	665	90	635
210	705	90	635	211	745	90	635	212	785	90	635	213	825	90	635
214	865	90	635	215	905	90	635	216	945	90	635	217	985	90	635
218	1025	90	635	219	1065	90	635	220	1105	90	635	221	1145	90	635
222	1185	90	635	223	1225	90	635	224	1265	90	635	225	1305	90	635
226	145	135	635	227	185	135	635	228	225	135	635	229	265	135	635
230	305	135	635	231	345	135	635	232	385	135	635	233	425	135	635
234	465	135	635	235	505	135	635	236	545	135	635	237	585	135	635
238	625	135	635	239	665	135	635	240	705	135	635	241	745	135	635
242	785	135	635	243	825	135	635	244	865	135	635	245	905	135	635
246	945	135	635	247	985	135	635	248	1025	135	635	249	1065	135	635
250	1105	135	635	251	1145	135	635	252	1185	135	635	253	1225	135	635
254	1265	135	635	255	1305	135	635	256	145	180	635	257	185	180	635
258	225	180	635	259	265	180	635	260	305	180	635	261	345	180	635
262	385	180	635	263	425	180	635	264	465	180	635	265	505	180	635
266	545	180	635	267	585	180	635	268	625	180	635	269	665	180	635
270	705	180	635	271	745	180	635	272	785	180	635	273	825	180	635
274	865	180	635	275	905	180	635	276	945	180	635	277	985	180	635
278	1025	180	635	279	1065	180	635	280	1105	180	635	281	1145	180	635
282	1185	180	635	283	1225	180	635	284	1265	180	635	285	1305	180	635
286	145	572	635	287	185	572	635	288	225	572	635	289	265	572	635
290	305	572	635	291	345	572	635	292	385	572	635	293	425	572	635
294	465	572	635	295	505	572	635	296	545	572	635	297	585	572	635
298	625	572	635	299	665	572	635	300	705	572	635	301	745	572	635
302	785	572	635	303	825	572	635	304	865	572	635	305	905	572	635
306	945	572	635	307	985	572	635	308	1025	572	635	309	1065	572	635
310	1105	572	635	311	1145	572	635	312	1185	572	635	313	1225	572	635
314	1265	572	635	315	1305	572	635	316	145	617	635	317	185	617	635
318	225	617	635	319	265	617	635	320	305	617	635	321	345	617	635

Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione			Indice	Posizione		
	X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z		X	Y	Z
322	385	617	635	323	425	617	635	324	465	617	635	325	505	617	635
326	545	617	635	327	585	617	635	328	625	617	635	329	665	617	635
330	705	617	635	331	745	617	635	332	785	617	635	333	825	617	635
334	865	617	635	335	905	617	635	336	945	617	635	337	985	617	635
338	1025	617	635	339	1065	617	635	340	1105	617	635	341	1145	617	635
342	1185	617	635	343	1225	617	635	344	1265	617	635	345	1305	617	635
346	145	662	635	347	185	662	635	348	225	662	635	349	265	662	635
350	305	662	635	351	345	662	635	352	385	662	635	353	425	662	635
354	465	662	635	355	505	662	635	356	545	662	635	357	585	662	635
358	625	662	635	359	665	662	635	360	705	662	635	361	745	662	635
362	785	662	635	363	825	662	635	364	865	662	635	365	905	662	635
366	945	662	635	367	985	662	635	368	1025	662	635	369	1065	662	635
370	1105	662	635	371	1145	662	635	372	1185	662	635	373	1225	662	635
374	1265	662	635	375	1305	662	635	376	145	707	635	377	185	707	635
378	225	707	635	379	265	707	635	380	305	707	635	381	345	707	635
382	385	707	635	383	425	707	635	384	465	707	635	385	505	707	635
386	545	707	635	387	585	707	635	388	625	707	635	389	665	707	635
390	705	707	635	391	745	707	635	392	785	707	635	393	825	707	635
394	865	707	635	395	905	707	635	396	945	707	635	397	985	707	635
398	1025	707	635	399	1065	707	635	400	1105	707	635	401	1145	707	635
402	1185	707	635	403	1225	707	635	404	1265	707	635	405	1305	707	635
406	145	752	635	407	185	752	635	408	225	752	635	409	265	752	635
410	305	752	635	411	345	752	635	412	385	752	635	413	425	752	635
414	465	752	635	415	505	752	635	416	545	752	635	417	585	752	635
418	625	752	635	419	665	752	635	420	705	752	635	421	745	752	635
422	785	752	635	423	825	752	635	424	865	752	635	425	905	752	635
426	945	752	635	427	985	752	635	428	1025	752	635	429	1065	752	635
430	1105	752	635	431	1145	752	635	432	1185	752	635	433	1225	752	635
434	1265	752	635	435	1305	752	635	436	1305	10	662	437	1305	167.5	662
438	1305	584.5	662	439	1305	742	662	440	1265	10	662.3	441	1265	167.5	662.3
442	1265	584.5	662.3	443	1265	742	662.3	444	1225	10	662.6	445	1225	167.5	662.6
446	1225	584.5	662.6	447	1225	742	662.6	448	1185	10	662.9	449	1185	167.5	662.9
450	1185	584.5	662.9	451	1185	742	662.9	452	1145	10	663.2	453	1145	167.5	663.2
454	1145	584.5	663.2	455	1145	742	663.2	456	1105	10	663.6	457	1105	167.5	663.6
458	1105	584.5	663.6	459	1105	742	663.6	460	1065	10	663.9	461	1065	167.5	663.9
462	1065	584.5	663.9	463	1065	742	663.9	464	1025	10	664.2	465	1025	167.5	664.2
466	1025	584.5	664.2	467	1025	742	664.2	468	985	10	664.5	469	985	167.5	664.5
470	985	584.5	664.5	471	985	742	664.5	472	945	10	664.8	473	945	167.5	664.8
474	945	584.5	664.8	475	945	742	664.8	476	905	10	665.1	477	905	167.5	665.1
478	905	584.5	665.1	479	905	742	665.1	480	865	10	665.4	481	865	167.5	665.4
482	865	584.5	665.4	483	865	742	665.4	484	825	10	665.7	485	825	167.5	665.7
486	825	584.5	665.7	487	825	742	665.7	488	785	10	666	489	785	167.5	666
490	785	584.5	666	491	785	742	666	492	745	10	666.3	493	745	167.5	666.3
494	745	584.5	666.3	495	745	742	666.3	496	705	10	666.7	497	705	167.5	666.7
498	705	584.5	666.7	499	705	742	666.7	500	665	10	667	501	665	167.5	667
502	665	584.5	667	503	665	742	667	504	625	10	667.3	505	625	167.5	667.3
506	625	584.5	667.3	507	625	742	667.3	508	585	10	667.6	509	585	167.5	667.6
510	585	584.5	667.6	511	585	742	667.6	512	545	10	667.9	513	545	167.5	667.9
514	545	584.5	667.9	515	545	742	667.9	516	505	10	668.2	517	505	167.5	668.2
518	505	584.5	668.2	519	505	742	668.2	520	465	10	668.5	521	465	167.5	668.5
522	465	584.5	668.5	523	465	742	668.5	524	425	10	668.8	525	425	167.5	668.8
526	425	584.5	668.8	527	425	742	668.8	528	385	10	669.1	529	385	167.5	669.1
530	385	584.5	669.1	531	385	742	669.1	532	345	10	669.4	533	345	167.5	669.4
534	345	584.5	669.4	535	345	742	669.4	536	305	10	669.8	537	305	167.5	669.8
538	305	584.5	669.8	539	305	742	669.8	540	265	10	670.1	541	265	167.5	670.1
542	265	584.5	670.1	543	265	742	670.1	544	225	10	670.4	545	225	167.5	670.4
546	225	584.5	670.4	547	225	742	670.4	548	185	10	670.7	549	185	167.5	670.7
550	185	584.5	670.7	551	185	742	670.7	552	145	10	671	553	145	167.5	671
554	145	584.5	671	555	145	742	671	556	1305	10	694	557	1305	167.5	694
558	1305	584.5	694	559	1305	742	694	560	1265	10	694.6	561	1265	167.5	694.6
562	1265	584.5	694.6	563	1265	742	694.6	564	1225	10	695.2	565	1225	167.5	695.2
566	1225	584.5	695.2	567	1225	742	695.2	568	1185	10	695.9	569	1185	167.5	695.9
570	1185	584.5	695.9	571	1185	742	695.9	572	1145	10	696.5	573	1145	167.5	696.5
574	1145	584.5	696.5	575	1145	742	696.5	576	1105	10	697.1	577	1105	167.5	697.1
578	1105	584.5	697.1	579	1105	742	697.1	580	1065	10	697.7	581	1065	167.5	697.7
582	1065	584.5	697.7	583	1065	742	697.7	584	1025	10	698.3	585	1025	167.5	698.3
586	1025	584.5	698.3	587	1025	742	698.3	588	985	10	699	589	985	167.5	699
590	985	584.5	699	591	985	742	699	592	945	10	699.6	593	945	167.5	699.6
594	945	584.5	699.6	595	945	742	699.6	596	905	10	700.2	597	905	167.5	700.2
598	905	584.5	700.2	599	905	742	700.2	600	865	10	700.8	601	865	167.5	700.8
602	865	584.5	700.8	603	865	742	700.8	604	825	10	701.4	605	825	167.5	701.4
606	825	584.5	701.4	607	825	742	701.4	608	785	10	702.1	609	785	167.5	702.1
610	785	584.5	702.1	611	785	742	702.1	612	745	10	702.7	613	745	167.5	702.7
614	745	584.5	702.7	615	745	742	702.7	616	705	10	703.3	617	705	167.5	703.3
618	705	584.5	703.3	619	705	742	703.3	620	665	10	703.9	621	665	167.5	703.9
622	665	584.5	703.9	623	665	742	703.9	624	625	10	704.6	625	625	167.5	704.6
626	625	584.5	704.6	627	625	742	704.6	628	585	10	705.2	629	585	167.5	705.2
630	585	584.5	705.2	631	585	742	705.2	632	545	10	705.8	633	545	167.5	705.8
634	545	584.5	705.8	635	545	742	705.8	636	505	10	706.4	637	505	167.5	706.4
638	505	584.5	706.4	639	505	742	706.4	640	465	10	707	641	465	167.5	707
642	465	584.5	707	643	465	742	707	644	425	10	707.7	645	425	167.5	707.7
646	425	584.5	707.7	647	425	742	707.7	648	385	10	708.3	649	385	167.5	708.3
650	385	584.5	708.3	651	385	742	708.3	652	345	10	708.9	653	345	167.5	708.9
654	345	584.5	708.9	655	345	742	708.9	656	305	10	709.5	657	305	167.5	709.5
658	305	584.5	709.5	659	305	742	709.5	660	265	10	710.1	661	265	167.5	710.1
662	265	584.5	710.1	663	265	742	710.1	664	225	10	710.8	665	225	167.5	710.8
666	2														

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	673	Permanenti portati	0	0	-146	0	0	0	2	673	Folla	0	0	-91.3	0	0	0
3	669	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	4	669	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
5	665	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	6	665	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
7	661	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	8	661	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
9	657	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	10	657	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
11	653	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	12	653	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
13	649	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	14	649	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
15	645	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	16	645	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
17	641	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	18	641	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
19	637	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	20	637	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
21	633	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	22	633	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
23	629	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	24	629	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
25	625	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	26	625	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
27	621	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	28	621	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
29	617	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	30	617	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
31	613	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	32	613	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
33	609	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	34	609	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
35	605	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	36	605	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
37	601	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	38	601	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
39	597	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	40	597	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
41	593	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	42	593	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
43	589	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	44	589	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
45	585	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	46	585	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
47	581	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	48	581	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
49	577	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	50	577	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
51	573	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	52	573	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
53	569	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	54	569	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
55	565	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	56	565	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
57	561	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	58	561	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
59	557	Permanenti portati	0	0	-146	0	0	0	60	557	Folla	0	0	-91.3	0	0	0
61	558	Permanenti portati	0	0	-146	0	0	0	62	562	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
63	566	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	64	570	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
65	574	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	66	578	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
67	582	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	68	586	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
69	590	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	70	594	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
71	598	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	72	602	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
73	606	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	74	610	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
75	614	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	76	618	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
77	622	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	78	626	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
79	630	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	80	634	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
81	638	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	82	642	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
83	646	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	84	650	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
85	654	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	86	658	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
87	662	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	88	666	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0
89	670	Permanenti portati	0	0	-292	0	0	0	90	674	Permanenti portati	0	0	-146	0	0	0
91	675	Permanenti portati	0	0	-142	0	0	0	92	671	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
93	667	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	94	663	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
95	659	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	96	655	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
97	651	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	98	647	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
99	643	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	100	639	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
101	635	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	102	631	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
103	627	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	104	623	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
105	619	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	106	615	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
107	611	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	108	607	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
109	603	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	110	599	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
111	595	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	112	591	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
113	587	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	114	583	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
115	579	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	116	575	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
117	571	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	118	567	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0
119	563	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	120	559	Permanenti portati	0	0	-142	0	0	0
121	16	Vento	0	26.1	0	0	0	0	122	17	Vento	0	51.8	0	0	0	0
123	548	Vento	0	103.7	0	0	0	0	124	552	Vento	0	52	0	0	0	0
125	668	Vento	0	51.9	0	0	0	0	126	672	Vento	0	26	0	0	0	0
127	18	Vento	0	51.4	0	0	0	0	128	544	Vento	0	102.9	0	0	0	0
129	664	Vento	0	51.5	0	0	0	0	130	19	Vento	0	51	0	0	0	0
131	540	Vento	0	102.1	0	0	0	0	132	660	Vento	0	51.1	0	0	0	0
133	20	Vento	0	50.6	0	0	0	0	134	536	Vento	0	101.3	0	0	0	0
135	656	Vento	0	50.7	0	0	0	0	136	21	Vento	0	50.2	0	0	0	0
137	532	Vento	0	100.5	0	0	0	0	138	652	Vento	0	50.3	0	0	0	0
139	22	Vento	0	49.8	0	0	0	0	140	528	Vento	0	99.7	0	0	0	0
141	648	Vento	0	49.9	0	0	0	0	142	23	Vento	0	49.4	0	0	0	0
143	524	Vento	0	98.9	0	0	0	0	144	644	Vento	0	49.5	0	0	0	0
145	24	Vento	0	49	0	0	0	0	146	520	Vento	0	98.1	0	0	0	0
147	640	Vento	0	49.1	0	0	0	0	148	25	Vento	0	48.6	0	0	0	0
149	516	Vento	0	97.3	0	0	0	0	150	636	Vento	0	48.7	0	0	0	0
151	26	Vento	0	48.3	0	0	0	0	152	512	Vento	0	96.6	0	0	0	0
153	632	Vento	0	48.3	0	0	0	0	154	27	Vento	0	47.9	0	0	0	0
155	508	Vento	0	95.8	0	0	0	0	156	628	Vento	0	47.9	0	0	0	0
157	28	Vento	0	47.5	0	0	0	0	158	504	Vento	0	95	0	0	0	0
159	624	Vento	0	47.5	0	0	0	0	160	29	Vento	0	47.1	0	0	0	0
161	500	Vento	0	94.2	0	0	0	0	162	620	Vento	0	47.1	0	0	0	0
163	30	Vento	0	46.7	0	0	0	0	164	496	Vento	0	93.4	0	0	0	0
165	616	Vento	0	46.7	0	0	0	0	166	31	Vento	0	46.3	0	0	0	0
167	492	Vento	0	92.6	0	0	0	0	168	612	Vento	0	46.3	0	0	0	0
169	32	Vento	0	45.9	0	0	0	0	170	488	Vento	0	91.8	0	0	0	0
171	608	Vento	0	45.9	0	0	0	0	172	33	Vento	0	45.5	0	0	0	0
173	484	Vento	0	91	0	0	0	0	174	604	Vento	0	45.5	0	0	0	0
175	34	Vento	0	45.1	0	0	0	0	176	480	Vento	0	90.2	0	0	0	0
177	600	Vento	0	45.1	0	0	0	0	178	35	Vento	0	44.7	0	0	0	0
179	476	Vento	0	89.4	0	0	0	0	180	596	Vento	0	44.7	0	0	0	0
181	36	Vento	0	44.3	0	0	0	0	182	472	Vento	0	88.7	0	0	0	0
183	592	Vento	0	44.4	0	0	0	0	184	37	Vento	0	43.9	0	0	0	0
185	468	Vento	0	87.9	0	0	0	0	186	588	Vento	0	44	0	0	0	0
187	38	Vento	0	43.5	0	0	0	0	188	464	Vento	0	87.1	0	0	0	0
189	584	Vento	0	43.6	0	0	0	0	190	39	Vento	0	43.1	0	0	0	0
191	460	Vento	0	86.3	0	0	0	0	192	580	Vento	0	43.2	0	0	0	0
193	40	Vento	0	42.7	0	0	0	0	194	456	Vento	0	85.5	0	0	0	0
195	576	Vento	0	42.8	0	0	0	0	196	41	Vento	0	42.3	0	0	0	0
197	452	Vento	0	84.7	0	0	0	0	198	572	Vento	0	42.4	0	0	0	0
199	42	Vento	0	41.9	0	0	0	0	200	448	Vento	0	83.9	0	0	0	0
201	568	Vento	0	42	0	0	0	0	202	43	Vento	0	41.5	0	0	0	0
203	444	Vento	0	83.1	0	0	0	0	204	564	Vento	0	41.6	0	0	0	0
205	44	Vento	0	41.1	0	0	0	0	206	440	Vento	0	82.3	0	0	0	0
207	560	Vento	0	41.2	0	0	0	0	208	45	Vento	0	20.4	0	0	0	0
209	436	Vento	0	41	0	0	0	0	210	556	Vento	0	20.6	0	0	0	0
211	556	Permanenti portati	0	0	-142	0	0	0	212	556	Folla	0	0	-88.8	0	0	0
213	560	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	214	560	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
215	564	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	216	564	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
217	568	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	218	568	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
219	572	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	220	572	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
221	576	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	222	576	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
223	580	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	224	580	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
225	584	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	226	584	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
227	588	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	228	588	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
229	592	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	230	592	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
231	596	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	232	596	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
233	600	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	234	600	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
235	604	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	236	604	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
237	608	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	238	608	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
239	612	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	240	612	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
241	616	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	242	616	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
243	620	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	244	620	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
245	624	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	246	624	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
247	628	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	248	628	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
249	632	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	250	632	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
251	636	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	252	636	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
253	640	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	254	640	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
255	644	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	256	644	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
257	648	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	258	648	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
259	652	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	260	652	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
261	656	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	262	656	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
263	660	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	264	660	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
265	664	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	266	664	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
267	668	Permanenti portati	0	0	-284	0	0	0	268	668	Folla	0	0	-1.8E2	0	0	0
269	672	Permanenti portati	0	0	-142	0	0	0	270	672	Folla	0	0	-88.8	0	0	0
271	9	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0	272	622	Traffico stradale	0	0	-1.5E4	0	0	0
273	610	Traffico stradale	0	0	-1.5E4	0	0	0	274	7	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0
275	5	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0	276	3	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0
277	15	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0	278	13	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0
279	11	Traffico stradale	5590	0	0	0	0	0									

5.3 Carichi concentrati sismici

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]

Mz: componente del momento attorno all'asse Z. [daN*cm]

Peso: peso sismico. [daN]

γ: coefficiente γ. Il valore è adimensionale.

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
280	2	Sisma X SLV	873.3	0	0	0	5.6E3	0.961	281	2	Sisma Y SLV	0	786.6	0	0	5.6E3	0.961
282	2	Sisma X SLO	347	0	0	0	5.6E3	0.961	283	2	Sisma Y SLO	0	312.6	0	0	5.6E3	0.961
284	2	Sisma X SLD	312.4	0	0	0	5.6E3	0.961	285	2	Sisma Y SLD	0	281.4	0	0	5.6E3	0.961
286	3	Sisma X SLV	873.3	0	0	0	5.6E3	0.961	287	3	Sisma Y SLV	0	786.6	0	0	5.6E3	0.961
288	3	Sisma X SLO	347	0	0	0	5.6E3	0.961	289	3	Sisma Y SLO	0	312.6	0	0	5.6E3	0.961
290	3	Sisma X SLD	312.4	0	0	0	5.6E3	0.961	291	3	Sisma Y SLD	0	281.4	0	0	5.6E3	0.961
292	4	Sisma X SLV	990.3	0	0	0	6.4E3	0.961	293	4	Sisma Y SLV	0	892	0	0	6.4E3	0.961
294	4	Sisma X SLO	393.5	0	0	0	6.4E3	0.961	295	4	Sisma Y SLO	0	354.4	0	0	6.4E3	0.961
296	4	Sisma X SLD	354.3	0	0	0	6.4E3	0.961	297	4	Sisma Y SLD	0	319.1	0	0	6.4E3	0.961
298	5	Sisma X SLV	990.3	0	0	0	6.4E3	0.961	299	5	Sisma Y SLV	0	892	0	0	6.4E3	0.961
300	5	Sisma X SLO	393.5	0	0	0	6.4E3	0.961	301	5	Sisma Y SLO	0	354.4	0	0	6.4E3	0.961
302	5	Sisma X SLD	354.3	0	0	0	6.4E3	0.961	303	5	Sisma Y SLD	0	319.1	0	0	6.4E3	0.961
304	6	Sisma X SLV	989.3	0	0	0	6.4E3	0.961	305	6	Sisma Y SLV	0	891.1	0	0	6.4E3	0.961
306	6	Sisma X SLO	393.1	0	0	0	6.4E3	0.961	307	6	Sisma Y SLO	0	354.1	0	0	6.4E3	0.961
308	6	Sisma X SLD	353.9	0	0	0	6.4E3	0.961	309	6	Sisma Y SLD	0	318.8	0	0	6.4E3	0.961
310	7	Sisma X SLV	989.3	0	0	0	6.4E3	0.961	311	7	Sisma Y SLV	0	891.1	0	0	6.4E3	0.961
312	7	Sisma X SLO	393.1	0	0	0	6.4E3	0.961	313	7	Sisma Y SLO	0	354.1	0	0	6.4E3	0.961
314	7	Sisma X SLD	353.9	0	0	0	6.4E3	0.961	315	7	Sisma Y SLD	0	318.8	0	0	6.4E3	0.961
316	8	Sisma X SLV	990.3	0	0	0	6.4E3	0.961	317	8	Sisma Y SLV	0	892	0	0	6.4E3	0.961
318	8	Sisma X SLO	393.5	0	0	0	6.4E3	0.961	319	8	Sisma Y SLO	0	354.4	0	0	6.4E3	0.961
320	8	Sisma X SLD	354.3	0	0	0	6.4E3	0.961	321	8	Sisma Y SLD	0	319.1	0	0	6.4E3	0.961
322	9	Sisma X SLV	990.3	0	0	0	6.4E3	0.961	323	9	Sisma Y SLV	0	892	0	0	6.4E3	0.961
324	9	Sisma X SLO	393.5	0	0	0	6.4E3	0.961	325	9	Sisma Y SLO	0	354.4	0	0	6.4E3	0.961
326	9	Sisma X SLD	354.3	0	0	0	6.4E3	0.961	327	9	Sisma Y SLD	0	319.1	0	0	6.4E3	0.961
328	10	Sisma X SLV	990.3	0	0	0	6.4E3	0.961	329	10	Sisma Y SLV	0	892	0	0	6.4E3	0.961
330	10	Sisma X SLO	393.5	0	0	0	6.4E3	0.961	331	10	Sisma Y SLO	0	354.4	0	0	6.4E3	0.961
332	10	Sisma X SLD	354.3	0	0	0	6.4E3	0.961	333	10	Sisma Y SLD	0	319.1	0	0	6.4E3	0.961
334	11	Sisma X SLV	990.3	0	0	0	6.4E3	0.961	335	11	Sisma Y SLV	0	892	0	0	6.4E3	0.961
336	11	Sisma X SLO	393.5	0	0	0	6.4E3	0.961	337	11	Sisma Y SLO	0	354.4	0	0	6.4E3	0.961
338	11	Sisma X SLD	354.3	0	0	0	6.4E3	0.961	339	11	Sisma Y SLD	0	319.1	0	0	6.4E3	0.961
340	12	Sisma X SLV	989.3	0	0	0	6.4E3	0.961	341	12	Sisma Y SLV	0	891.1	0	0	6.4E3	0.961
342	12	Sisma X SLO	393.1	0	0	0	6.4E3	0.961	343	12	Sisma Y SLO	0	354.1	0	0	6.4E3	0.961
344	12	Sisma X SLD	353.9	0	0	0	6.4E3	0.961	345	12	Sisma Y SLD	0	318.8	0	0	6.4E3	0.961
346	13	Sisma X SLV	989.3	0	0	0	6.4E3	0.961	347	13	Sisma Y SLV	0	891.1	0	0	6.4E3	0.961
348	13	Sisma X SLO	393.1	0	0	0	6.4E3	0.961	349	13	Sisma Y SLO	0	354.1	0	0	6.4E3	0.961
350	13	Sisma X SLD	353.9	0	0	0	6.4E3	0.961	351	13	Sisma Y SLD	0	318.8	0	0	6.4E3	0.961
352	14	Sisma X SLV	872.3	0	0	0	5.6E3	0.961	353	14	Sisma Y SLV	0	785.8	0	0	5.6E3	0.961
354	14	Sisma X SLO	346.6	0	0	0	5.6E3	0.961	355	14	Sisma Y SLO	0	312.2	0	0	5.6E3	0.961
356	14	Sisma X SLD	312.1	0	0	0	5.6E3	0.961	357	14	Sisma Y SLD	0	281.1	0	0	5.6E3	0.961
358	15	Sisma X SLV	872.3	0	0	0	5.6E3	0.961	359	15	Sisma Y SLV	0	785.8	0	0	5.6E3	0.961
360	15	Sisma X SLO	346.6	0	0	0	5.6E3	0.961	361	15	Sisma Y SLO	0	312.2	0	0	5.6E3	0.961
362	15	Sisma X SLD	312.1	0	0	0	5.6E3	0.961	363	15	Sisma Y SLD	0	281.1	0	0	5.6E3	0.961
364	16	Sisma X SLV	3.2	0	0	0	2.0E1	0.976	365	16	Sisma Y SLV	0	2.9	0	0	2.0E1	0.976
366	16	Sisma X SLO	1.3	0	0	0	2.0E1	0.976	367	16	Sisma Y SLO	0	1.2	0	0	2.0E1	0.976
368	16	Sisma X SLD	1.2	0	0	0	2.0E1	0.976	369	16	Sisma Y SLD	0	1	0	0	2.0E1	0.976
370	17	Sisma X SLV	6.4	0	0	0	4.1E1	0.976	371	17	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.1E1	0.976
372	17	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.1E1	0.976	373	17	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.1E1	0.976
374	17	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.1E1	0.976	375	17	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.1E1	0.976
376	18	Sisma X SLV	6.4	0	0	0	4.0E1	0.976	377	18	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.0E1	0.976
378	18	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	379	18	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
380	18	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	381	18	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.0E1	0.976
382	19	Sisma X SLV	6.3	0	0	0	4.0E1	0.976	383	19	Sisma Y SLV	0	5.7	0	0	4.0E1	0.976
384	19	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	385	19	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
386	19	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	387	19	Sisma Y SLD	0	2	0	0	4.0E1	0.976
388	20	Sisma X SLV	6.3	0	0	0	4.0E1	0.976	389	20	Sisma Y SLV	0	5.7	0	0	4.0E1	0.976
390	20	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	391	20	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
392	20	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	393	20	Sisma Y SLD	0	2	0	0	4.0E1	0.976
394	21	Sisma X SLV	6.2	0	0	0	3.9E1	0.976	395	21	Sisma Y SLV	0	5.6	0	0	3.9E1	0.976
396	21	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	3.9E1	0.976	397	21	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
398	21	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	399	21	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
400	22	Sisma X SLV	6.2	0	0	0	3.9E1	0.976	401	22	Sisma Y SLV	0	5.6	0	0	3.9E1	0.976
402	22	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	3.9E1	0.976	403	22	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
404	22	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	405	22	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
406	23	Sisma X SLV	6.1	0	0	0	3.9E1	0.976	407	23	Sisma Y SLV	0	5.5	0	0	3.9E1	0.976
408	23	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.9E1	0.976	409	23	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
410	23	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	411	23	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
412	24	Sisma X SLV	6.1	0	0	0	3.9E1	0.976	413	24	Sisma Y SLV	0	5.5	0	0	3.9E1	0.976
414	24	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.9E1	0.976	415	24	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
416	24	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	417	24	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
418	25	Sisma X SLV	6	0	0	0	3.8E1	0.976	419	25	Sisma Y SLV	0	5.4	0	0	3.8E1	0.976
420	25	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.8E1	0.976	421	25	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.8E1	0.976
422	25	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.8E1	0.976	423	25	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.8E1	0.976
424	26	Sisma X SLV	6	0	0	0	3.8E1	0.976	425	26	Sisma Y SLV	0	5.4	0	0	3.8E1	0.976
426	26	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.8E1	0.976	427	26	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.8E1	0.976
428	26	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.8E1	0.976	429	26	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.8E1	0.976
430	27	Sisma X SLV	5.9	0	0	0	3.8E1	0.976	431	27	Sisma Y SLV	0	5.4	0	0	3.8E1	0.976
432	27	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.8E1	0.976	433	27	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.8E1	0.976
434	27	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.8E1	0.976	435	27	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.8E1	0.976
436	28	Sisma X SLV	5.9	0	0	0	3.7E1	0.976	437	28	Sisma Y SLV	0	5.3	0	0	3.7E1	0.976
438	28	Sisma X SLO	2.3	0	0	0	3.7E1	0.976	439	28	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.7E1	0.976
440	28	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.7E1	0.976	441	28	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.7E1	0.976
442	29	Sisma X SLV	5.8	0	0	0	3.7E1	0.976	443	29	Sisma Y SLV	0	5.3	0	0	3.7E1	0.976
444	29	Sisma X SLO	2.3	0	0	0	3.7E1	0.976	445	29	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.7E1	0.976
446	29	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.7E1	0.976	447	29	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.7E1	0.976
448	30	Sisma X SLV	5.8	0	0	0	3.7E1	0.976	449	30	Sisma Y SLV	0	5.2	0	0	3.7E1	0.976
450	30	Sisma X SLO	2.3	0	0	0	3.7E1	0.976	451	30	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.7E1	0.976
452	30	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.7E1	0.976	453	30	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.7E1	0.976
454	31	Sisma X SLV	5.8	0	0	0	3.6E1	0.976	455	31	Sisma Y SLV	0	5.2	0	0	3.6E1	0.976
456	31	Sisma X SLO	2.3	0	0	0	3.6E1	0.976	457	31	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.6E1	0.976
458	31	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.6E1	0.976	459	31	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.6E1	0.976
460	32	Sisma X SLV	5.7	0	0	0	3.6E1	0.976	461	32	Sisma Y SLV	0	5.1	0	0	3.6E1	0.976
462	32	Sisma X SLO	2.3	0	0	0	3.6E1	0.976	463	32	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.6E1	0.976
464	32	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.6E1	0.976	465	32	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.6E1	0.976
466	33	Sisma X SLV	5.7	0	0	0	3.6E1	0.976	467	33	Sisma Y SLV	0	5.1	0	0	3.6E1	0.976
468	33	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.6E1	0.976	469	33	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.6E1	0.976
470	33	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.6E1	0.976	471	33	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.6E1	0.976
472	34	Sisma X SLV	5.6	0	0	0	3.5E1	0.976	473	34	Sisma Y SLV	0	5	0	0	3.5E1	0.976
474	34	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.5E1	0.976	475	34	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.5E1	0.976
476	34	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.5E1	0.976	477	34	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.5E1	0.976
478	35	Sisma X SLV	5.6	0	0	0	3.5E1	0.976	479	35	Sisma Y SLV	0	5	0	0	3.5E1	0.976
480	35	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.5E1	0.976	481	35	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.5E1	0.976
482	35	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.5E1	0.976	483	35	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.5E1	0.976
484	36	Sisma X SLV	5.5	0	0	0	3.5E1	0.976	485	36	Sisma Y SLV	0	5	0	0	3.5E1	0.976
486	36	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.5E1	0.976	487	36	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.5E1	0.976
488	36	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.5E1	0.976	489	36	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.5E1	0.976
490	37	Sisma X SLV	5.5	0	0	0	3.4E1	0.976	491	37	Sisma Y SLV	0	4.9	0	0	3.4E1	0.976
492	37	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.4E1	0.976	493	37	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.4E1	0.976
494	37	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.4E1	0.976	495	37	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.4E1	0.976
496	38	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	3.4E1	0.976	497	38	Sisma Y SLV	0	4.9	0	0	3.4E1	0.976
498	38	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.4E1	0.976	499	38	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.4E1	0.976
500	38	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.4E1	0.976	501	38	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.4E1	0.976
502	39	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	3.4E1	0.976	503	39	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	3.4E1	0.976
504	39	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.4E1	0.976	505	39	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.4E1	0.976
506	39	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.4E1	0.976	507	39	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.4E1	0.976
508	40	Sisma X SLV	5.3	0	0	0	3.4E1	0.976	509	40	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	3.4E1	0.976
510	40	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.4E1	0.976	511	40	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.4E1	0.976
512	40	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.4E1	0.976	513	40	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.4E1	0.976
514	41	Sisma X SLV	5.3	0	0	0	3.3E1	0.976	515	41	Sisma Y SLV	0	4.7	0	0	3.3E1	0.976
516	41	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.3E1	0.976	517	41	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.3E1	0.976
518	41	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.3E1	0.976	519	41	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.3E1	0.976
520	42	Sisma X SLV	5.2	0	0	0	32.93	0.976	521	42	Sisma Y SLV	0	4.7	0	0	32.93	0.976
522	42	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	32.93	0.976	523	42	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	32.93	0.976
524	42	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	32.93	0.976	525	42	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	32.93	0.976
526	43	Sisma X SLV	5.2	0	0	0	32.62	0.976	527	43	Sisma Y SLV	0	4.6	0	0	32.62	0.976
528	43	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	32.62	0.976	529	43	Sisma Y SLO	0	1.8	0	0	32.62	0.976
530	43	Sisma X SLD	1.8	0	0	0	32.62	0.976	531	43	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	32.62	0.976
532	44	Sisma X SLV	5.1	0	0	0	32.31	0.976	533	44	Sisma Y SLV	0	4.6	0	0	32.31	0.976
534	44	Sisma X SLO	2	0	0	0	32.31	0.976	535	44	Sisma Y SLO	0	1.8	0	0	32.31	0.976
536	44	Sisma X SLD	1.8	0	0	0	32.31	0.976	537	44	Sisma Y SLD	0	1.6	0	0	32.31	0.976
538	45	Sisma X SLV	2.5	0	0	0	1.6E1	0.976	539	45	Sisma Y SLV	0	2.3	0	0	1.6E1	0.976
540	45	Sisma X SLO	1	0	0	0	1.6E1	0.976	541	45	Sisma Y SLO	0	0.9	0	0	1.6E1	0.976
542	45	Sisma X SLD	0.9	0	0	0	1.6E1	0.976	543	45	Sisma Y SLD	0	0.8	0	0	1.6E1	0.976
544	46	Sisma X SLV	4	0	0	0	2.6E1	0.976	545	46	Sisma Y SLV	0	3.6	0	0	2.6E1	0.976
546	46	Sisma X SLO	1.6	0	0	0	2.6E1	0.976	547	46	Sisma Y SLO	0	1.4	0	0	2.6E1	0.976
548	46	Sisma X SLD	1.4	0	0	0	2.6E1	0.976	549	46	Sisma Y SLD	0	1.3	0	0	2.6E1	0.976
550	47	Sisma X SLV	8	0	0	0	5.1E1	0.976	551	47	Sisma Y SLV	0	7.2	0	0	5.1E1	0.976
552	47	Sisma X SLO	3.2	0	0	0	5.1E1	0.976	553	47	Sisma Y SLO	0	2.9	0	0	5.1E1	0.976
554	47	Sisma X SLD	2.9	0	0	0	5.1E1	0.976	555	47	Sisma Y SLD	0	2.6	0	0	5.1E1	0.976
556	48	Sisma X SLV	8	0	0	0	5.0E1	0.976	557	48	Sisma Y SLV	0	7.2	0	0	5.0E1	0.976
558	48	Sisma X SLO	3.2	0	0	0	5.0E1	0.976	559	48	Sisma Y SLO	0	2.9	0	0	5.0E1	0.976
560	48	Sisma X SLD	2.9	0	0	0	5.0E1	0.976	561	48	Sisma Y SLD	0	2.6	0	0	5.0E1	0.976
562	49	Sisma X SLV	7.9	0	0	0	5.0E1	0.976	563	49	Sisma Y SLV	0	7.1	0	0	5.0E1	0.976
564	49	Sisma X SLO	3.1	0	0	0	5.0E1	0.976	565	49	Sisma Y SLO	0	2.8	0	0	5.0E1	0.976
566	49	Sisma X SLD	2.8	0	0												

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
606	56	Sisma X SLO	3	0	0	0	47.37	0.976	607	56	Sisma Y SLO	0	2.7	0	0	47.37	0.976
608	56	Sisma X SLD	2.7	0	0	0	47.37	0.976	609	56	Sisma Y SLD	0	2.4	0	0	47.37	0.976
610	57	Sisma X SLV	7.4	0	0	0	4.7E1	0.976	611	57	Sisma Y SLV	0	6.7	0	0	4.7E1	0.976
612	57	Sisma X SLO	3	0	0	0	4.7E1	0.976	613	57	Sisma Y SLO	0	2.7	0	0	4.7E1	0.976
614	57	Sisma X SLD	2.7	0	0	0	4.7E1	0.976	615	57	Sisma Y SLD	0	2.4	0	0	4.7E1	0.976
616	58	Sisma X SLV	7.4	0	0	0	4.7E1	0.976	617	58	Sisma Y SLV	0	6.6	0	0	4.7E1	0.976
618	58	Sisma X SLO	2.9	0	0	0	4.7E1	0.976	619	58	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	4.7E1	0.976
620	58	Sisma X SLD	2.6	0	0	0	4.7E1	0.976	621	58	Sisma Y SLD	0	2.4	0	0	4.7E1	0.976
622	59	Sisma X SLV	7.3	0	0	0	4.6E1	0.976	623	59	Sisma Y SLV	0	6.6	0	0	4.6E1	0.976
624	59	Sisma X SLO	2.9	0	0	0	4.6E1	0.976	625	59	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	4.6E1	0.976
626	59	Sisma X SLD	2.6	0	0	0	4.6E1	0.976	627	59	Sisma Y SLD	0	2.4	0	0	4.6E1	0.976
628	60	Sisma X SLV	7.3	0	0	0	4.6E1	0.976	629	60	Sisma Y SLV	0	6.5	0	0	4.6E1	0.976
630	60	Sisma X SLO	2.9	0	0	0	4.6E1	0.976	631	60	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	4.6E1	0.976
632	60	Sisma X SLD	2.6	0	0	0	4.6E1	0.976	633	60	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.6E1	0.976
634	61	Sisma X SLV	7.2	0	0	0	45.43	0.976	635	61	Sisma Y SLV	0	6.5	0	0	45.43	0.976
636	61	Sisma X SLO	2.9	0	0	0	45.43	0.976	637	61	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	45.43	0.976
638	61	Sisma X SLD	2.6	0	0	0	45.43	0.976	639	61	Sisma Y SLD	0	2.6	0	0	45.43	0.976
640	62	Sisma X SLV	7.1	0	0	0	4.5E1	0.976	641	62	Sisma Y SLV	0	6.4	0	0	4.5E1	0.976
642	62	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.5E1	0.976	643	62	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	4.5E1	0.976
644	62	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.5E1	0.976	645	62	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.5E1	0.976
646	63	Sisma X SLV	7.1	0	0	0	4.5E1	0.976	647	63	Sisma Y SLV	0	6.4	0	0	4.5E1	0.976
648	63	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.5E1	0.976	649	63	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.5E1	0.976
650	63	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.5E1	0.976	651	63	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.5E1	0.976
652	64	Sisma X SLV	7	0	0	0	4.4E1	0.976	653	64	Sisma Y SLV	0	6.3	0	0	4.4E1	0.976
654	64	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.4E1	0.976	655	64	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.4E1	0.976
656	64	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.4E1	0.976	657	64	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.4E1	0.976
658	65	Sisma X SLV	6.9	0	0	0	4.4E1	0.976	659	65	Sisma Y SLV	0	6.3	0	0	4.4E1	0.976
660	65	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.4E1	0.976	661	65	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.4E1	0.976
662	65	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.4E1	0.976	663	65	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.4E1	0.976
664	66	Sisma X SLV	6.9	0	0	0	43.49	0.976	665	66	Sisma Y SLV	0	6.2	0	0	43.49	0.976
666	66	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	43.49	0.976	667	66	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	43.49	0.976
668	66	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	43.49	0.976	669	66	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	43.49	0.976
670	67	Sisma X SLV	6.8	0	0	0	4.3E1	0.976	671	67	Sisma Y SLV	0	6.1	0	0	4.3E1	0.976
672	67	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.3E1	0.976	673	67	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.3E1	0.976
674	67	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.3E1	0.976	675	67	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.3E1	0.976
676	68	Sisma X SLV	6.8	0	0	0	4.3E1	0.976	677	68	Sisma Y SLV	0	6.1	0	0	4.3E1	0.976
678	68	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.3E1	0.976	679	68	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.3E1	0.976
680	68	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.3E1	0.976	681	68	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.3E1	0.976
682	69	Sisma X SLV	6.7	0	0	0	4.2E1	0.976	683	69	Sisma Y SLV	0	6	0	0	4.2E1	0.976
684	69	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.2E1	0.976	685	69	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.2E1	0.976
686	69	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.2E1	0.976	687	69	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.2E1	0.976
688	70	Sisma X SLV	6.6	0	0	0	4.2E1	0.976	689	70	Sisma Y SLV	0	6	0	0	4.2E1	0.976
690	70	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.2E1	0.976	691	70	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.2E1	0.976
692	70	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.2E1	0.976	693	70	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.2E1	0.976
694	71	Sisma X SLV	6.6	0	0	0	4.2E1	0.976	695	71	Sisma Y SLV	0	5.9	0	0	4.2E1	0.976
696	71	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.2E1	0.976	697	71	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.2E1	0.976
698	71	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.2E1	0.976	699	71	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.2E1	0.976
700	72	Sisma X SLV	6.5	0	0	0	4.1E1	0.976	701	72	Sisma Y SLV	0	5.9	0	0	4.1E1	0.976
702	72	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.1E1	0.976	703	72	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.1E1	0.976
704	72	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.1E1	0.976	705	72	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.1E1	0.976
706	73	Sisma X SLV	6.5	0	0	0	4.1E1	0.976	707	73	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.1E1	0.976
708	73	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.1E1	0.976	709	73	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.1E1	0.976
710	73	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.1E1	0.976	711	73	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.1E1	0.976
712	74	Sisma X SLV	6.4	0	0	0	4.0E1	0.976	713	74	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.0E1	0.976
714	74	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	715	74	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
716	74	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	717	74	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.0E1	0.976
718	75	Sisma X SLV	3.2	0	0	0	2.0E1	0.976	719	75	Sisma Y SLV	0	2.9	0	0	2.0E1	0.976
720	75	Sisma X SLO	1.3	0	0	0	2.0E1	0.976	721	75	Sisma Y SLO	0	1.1	0	0	2.0E1	0.976
722	75	Sisma X SLD	1.1	0	0	0	2.0E1	0.976	723	75	Sisma Y SLD	0	1	0	0	2.0E1	0.976
724	76	Sisma X SLV	4	0	0	0	2.6E1	0.976	725	76	Sisma Y SLV	0	3.6	0	0	2.6E1	0.976
726	76	Sisma X SLO	1.6	0	0	0	2.6E1	0.976	727	76	Sisma Y SLO	0	1.4	0	0	2.6E1	0.976
728	76	Sisma X SLD	1.4	0	0	0	2.6E1	0.976	729	76	Sisma Y SLD	0	1.3	0	0	2.6E1	0.976
730	77	Sisma X SLV	8	0	0	0	5.1E1	0.976	731	77	Sisma Y SLV	0	7.2	0	0	5.1E1	0.976
732	77	Sisma X SLO	3.2	0	0	0	5.1E1	0.976	733	77	Sisma Y SLO	0	2.9	0	0	5.1E1	0.976
734	77	Sisma X SLD	2.9	0	0	0	5.1E1	0.976	735	77	Sisma Y SLD	0	2.6	0	0	5.1E1	0.976
736	78	Sisma X SLV	8	0	0	0	5.0E1	0.976	737	78	Sisma Y SLV	0	7.2	0	0	5.0E1	0.976
738	78	Sisma X SLO	3.2	0	0	0	5.0E1	0.976	739	78	Sisma Y SLO	0	2.9	0	0	5.0E1	0.976
740	78	Sisma X SLD	2.9	0	0	0	5.0E1	0.976	741	78	Sisma Y SLD	0	2.6	0	0	5.0E1	0.976
742	79	Sisma X SLV	7.9	0	0	0	5.0E1	0.976	743	79	Sisma Y SLV	0	7.1	0	0	5.0E1	0.976
744	79	Sisma X SLO	3.1	0	0	0	5.0E1	0.976	745	79	Sisma Y SLO	0	2.8	0	0	5.0E1	0.976
746	79	Sisma X SLD	2.8	0	0	0	5.0E1	0.976	747	79	Sisma Y SLD	0	2.6	0	0	5.0E1	0.976
748	80	Sisma X SLV	7.9	0	0	0	5.0E1	0.976	749	80	Sisma Y SLV	0	7.1	0	0	5.0E1	0.976
750	80	Sisma X SLO	3.1	0	0	0	5.0E1	0.976	751	80	Sisma Y SLO	0	2.8	0	0	5.0E1	0.976
752	80	Sisma X SLD	2.8	0	0	0	5.0E1	0.976	753	80	Sisma Y SLD	0	2.5	0	0	5.0E1	0.976
754	81	Sisma X SLV	7.8	0	0	0	4.9E1	0.976	755	81	Sisma Y SLV	0	7	0	0	4.9E1	0.976
756	81	Sisma X SLO	3.1	0	0	0	4.9E1	0.976	757	81	Sisma Y SLO	0	2.8	0	0	4.9E1	0.976
758	81	Sisma X SLD	2.8	0	0	0	4.9E1	0.976	759	81	Sisma Y SLD	0	2.5	0	0	4.9E1	0.976
760	82	Sisma X SLV	7.7	0	0	0	4.9E1	0.976	761	82	Sisma Y SLV	0	7	0	0	4.9E1	0.976
762	82	Sisma X SLO	3.1	0	0	0	4.9E1	0.976	763	82	Sisma Y SLO	0	2.8	0	0	4.9E1	0.976
764	82	Sisma X SLD	2.8	0	0	0	4.9E1	0.976	765	82	Sisma Y SLD	0	2.5	0	0	4.9E1	0.976
766	83	Sisma X SLV	7.7	0	0	0	4.9E1	0.976	767	83	Sisma Y SLV	0	6.9	0	0	4.9E1	0.976
768	83	Sisma X SLO	3.1	0	0	0	4.9E1	0.976	769	83	Sisma Y SLO	0	2.7	0	0	4.9E1	0.976
770	83	Sisma X SLD	2.7	0	0	0	4.9E1	0.976	771	83	Sisma Y SLD	0	2.5	0	0	4.9E1	0.976
772	84	Sisma X SLV	7.6	0	0	0	4.8E1	0.976	773	84	Sisma Y SLV	0	6.9	0	0	4.8E1	0.976
774	84	Sisma X SLO															

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
814	91	Sisma X SLV	7.2	0	0	0	45.43	0.976	815	91	Sisma Y SLV	0	6.5	0	0	45.43	0.976
816	91	Sisma X SLO	2.9	0	0	0	45.43	0.976	817	91	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	45.43	0.976
818	91	Sisma X SLD	2.6	0	0	0	45.43	0.976	819	91	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	45.43	0.976
820	92	Sisma X SLV	7.1	0	0	0	4.5E1	0.976	821	92	Sisma Y SLV	0	6.4	0	0	4.5E1	0.976
822	92	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.5E1	0.976	823	92	Sisma Y SLO	0	2.6	0	0	4.5E1	0.976
824	92	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.5E1	0.976	825	92	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.5E1	0.976
826	93	Sisma X SLV	7.1	0	0	0	4.5E1	0.976	827	93	Sisma Y SLV	0	6.4	0	0	4.5E1	0.976
828	93	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.5E1	0.976	829	93	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.5E1	0.976
830	93	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.5E1	0.976	831	93	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.5E1	0.976
832	94	Sisma X SLV	7	0	0	0	4.4E1	0.976	833	94	Sisma Y SLV	0	6.3	0	0	4.4E1	0.976
834	94	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.4E1	0.976	835	94	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.4E1	0.976
836	94	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.4E1	0.976	837	94	Sisma Y SLD	0	2.3	0	0	4.4E1	0.976
838	95	Sisma X SLV	6.9	0	0	0	4.4E1	0.976	839	95	Sisma Y SLV	0	6.3	0	0	4.4E1	0.976
840	95	Sisma X SLO	2.8	0	0	0	4.4E1	0.976	841	95	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.4E1	0.976
842	95	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.4E1	0.976	843	95	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.4E1	0.976
844	96	Sisma X SLV	6.9	0	0	0	43.49	0.976	845	96	Sisma Y SLV	0	6.2	0	0	43.49	0.976
846	96	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	43.49	0.976	847	96	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	43.49	0.976
848	96	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	43.49	0.976	849	96	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	43.49	0.976
850	97	Sisma X SLV	6.8	0	0	0	4.3E1	0.976	851	97	Sisma Y SLV	0	6.1	0	0	4.3E1	0.976
852	97	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.3E1	0.976	853	97	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.3E1	0.976
854	97	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.3E1	0.976	855	97	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.3E1	0.976
856	98	Sisma X SLV	6.8	0	0	0	4.3E1	0.976	857	98	Sisma Y SLV	0	6.1	0	0	4.3E1	0.976
858	98	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.3E1	0.976	859	98	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.3E1	0.976
860	98	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.3E1	0.976	861	98	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.3E1	0.976
862	99	Sisma X SLV	6.7	0	0	0	4.2E1	0.976	863	99	Sisma Y SLV	0	6	0	0	4.2E1	0.976
864	99	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.2E1	0.976	865	99	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.2E1	0.976
866	99	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.2E1	0.976	867	99	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.2E1	0.976
868	100	Sisma X SLV	6.6	0	0	0	4.2E1	0.976	869	100	Sisma Y SLV	0	6	0	0	4.2E1	0.976
870	100	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.2E1	0.976	871	100	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.2E1	0.976
872	100	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.2E1	0.976	873	100	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.2E1	0.976
874	101	Sisma X SLV	6.6	0	0	0	4.2E1	0.976	875	101	Sisma Y SLV	0	5.9	0	0	4.2E1	0.976
876	101	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.2E1	0.976	877	101	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.2E1	0.976
878	101	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.2E1	0.976	879	101	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.2E1	0.976
880	102	Sisma X SLV	6.5	0	0	0	4.1E1	0.976	881	102	Sisma Y SLV	0	5.9	0	0	4.1E1	0.976
882	102	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.1E1	0.976	883	102	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.1E1	0.976
884	102	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.1E1	0.976	885	102	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.1E1	0.976
886	103	Sisma X SLV	6.5	0	0	0	4.1E1	0.976	887	103	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.1E1	0.976
888	103	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.1E1	0.976	889	103	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.1E1	0.976
890	103	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.1E1	0.976	891	103	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.1E1	0.976
892	104	Sisma X SLV	6.4	0	0	0	4.0E1	0.976	893	104	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.0E1	0.976
894	104	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	895	104	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
896	104	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	897	104	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.0E1	0.976
898	105	Sisma X SLV	3.2	0	0	0	2.0E1	0.976	899	105	Sisma Y SLV	0	2.9	0	0	2.0E1	0.976
900	105	Sisma X SLO	1.3	0	0	0	2.0E1	0.976	901	105	Sisma Y SLO	0	1.1	0	0	2.0E1	0.976
902	105	Sisma X SLD	1.1	0	0	0	2.0E1	0.976	903	105	Sisma Y SLD	0	1	0	0	2.0E1	0.976
904	106	Sisma X SLV	3.2	0	0	0	2.0E1	0.976	905	106	Sisma Y SLV	0	2.9	0	0	2.0E1	0.976
906	106	Sisma X SLO	1.3	0	0	0	2.0E1	0.976	907	106	Sisma Y SLO	0	1.2	0	0	2.0E1	0.976
908	106	Sisma X SLD	1.2	0	0	0	2.0E1	0.976	909	106	Sisma Y SLD	0	1	0	0	2.0E1	0.976
910	107	Sisma X SLV	6.4	0	0	0	4.1E1	0.976	911	107	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.1E1	0.976
912	107	Sisma X SLO	2.6	0	0	0	4.1E1	0.976	913	107	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.1E1	0.976
914	107	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.1E1	0.976	915	107	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.1E1	0.976
916	108	Sisma X SLV	6.4	0	0	0	4.0E1	0.976	917	108	Sisma Y SLV	0	5.8	0	0	4.0E1	0.976
918	108	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	919	108	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
920	108	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	921	108	Sisma Y SLD	0	2.1	0	0	4.0E1	0.976
922	109	Sisma X SLV	6.3	0	0	0	4.0E1	0.976	923	109	Sisma Y SLV	0	5.7	0	0	4.0E1	0.976
924	109	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	925	109	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
926	109	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	927	109	Sisma Y SLD	0	2	0	0	4.0E1	0.976
928	110	Sisma X SLV	6.3	0	0	0	4.0E1	0.976	929	110	Sisma Y SLV	0	5.7	0	0	4.0E1	0.976
930	110	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	4.0E1	0.976	931	110	Sisma Y SLO	0	2.3	0	0	4.0E1	0.976
932	110	Sisma X SLD	2.3	0	0	0	4.0E1	0.976	933	110	Sisma Y SLD	0	2	0	0	4.0E1	0.976
934	111	Sisma X SLV	6.2	0	0	0	3.9E1	0.976	935	111	Sisma Y SLV	0	5.6	0	0	3.9E1	0.976
936	111	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	3.9E1	0.976	937	111	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
938	111	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	939	111	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
940	112	Sisma X SLV	6.2	0	0	0	3.9E1	0.976	941	112	Sisma Y SLV	0	5.6	0	0	3.9E1	0.976
942	112	Sisma X SLO	2.5	0	0	0	3.9E1	0.976	943	112	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
944	112	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	945	112	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
946	113	Sisma X SLV	6.1	0	0	0	3.9E1	0.976	947	113	Sisma Y SLV	0	5.5	0	0	3.9E1	0.976
948	113	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.9E1	0.976	949	113	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
950	113	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	951	113	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
952	114	Sisma X SLV	6.1	0	0	0	3.9E1	0.976	953	114	Sisma Y SLV	0	5.5	0	0	3.9E1	0.976
954	114	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.9E1	0.976	955	114	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.9E1	0.976
956	114	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.9E1	0.976	957	114	Sisma Y SLD	0	2	0	0	3.9E1	0.976
958	115	Sisma X SLV	6	0	0	0	3.8E1	0.976	959	115	Sisma Y SLV	0	5.4	0	0	3.8E1	0.976
960	115	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.8E1	0.976	961	115	Sisma Y SLO	0	2.2	0	0	3.8E1	0.976
962	115	Sisma X SLD	2.2	0	0	0	3.8E1	0.976	963	115	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.8E1	0.976
964	116	Sisma X SLV	6	0	0	0	3.8E1	0.976	965	116	Sisma Y SLV	0	5.4	0	0	3.8E1	0.976
966	116	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.8E1	0.976	967	116	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.8E1	0.976
968	116	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.8E1	0.976	969	116	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.8E1	0.976
970	117	Sisma X SLV	5.9	0	0	0	3.8E1	0.976	971	117	Sisma Y SLV	0	5.4	0	0	3.8E1	0.976
972	117	Sisma X SLO	2.4	0	0	0	3.8E1	0.976	973	117	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.8E1	0.976
974	117	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.8E1	0.976	975	117	Sisma Y SLD	0	1.9	0	0	3.8E1	0.976
976	118	Sisma X SLV	5.9	0	0	0	3.7E1	0.976	977	118	Sisma Y SLV	0	5.3	0	0	3.7E1	0.976
978	118	Sisma X SLO	2.3	0	0	0	3.7E1	0.976	979	118	Sisma Y SLO	0	2.1	0	0	3.7E1	0.976
980	118	Sisma X SLD	2.1	0	0	0	3.7E1										

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
1022	125	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.5E1	0.976	1023	125	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.5E1	0.976
1024	126	Sisma X SLV	5.5	0	0	0	3.5E1	0.976	1025	126	Sisma Y SLV	0	5	0	0	3.5E1	0.976
1026	126	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.5E1	0.976	1027	126	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.5E1	0.976
1028	126	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.5E1	0.976	1029	126	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.5E1	0.976
1030	127	Sisma X SLV	5.5	0	0	0	3.4E1	0.976	1031	127	Sisma Y SLV	0	4.9	0	0	3.4E1	0.976
1032	127	Sisma X SLO	2.2	0	0	0	3.4E1	0.976	1033	127	Sisma Y SLO	0	2	0	0	3.4E1	0.976
1034	127	Sisma X SLD	2	0	0	0	3.4E1	0.976	1035	127	Sisma Y SLD	0	1.8	0	0	3.4E1	0.976
1036	128	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	3.4E1	0.976	1037	128	Sisma Y SLV	0	4.9	0	0	3.4E1	0.976
1038	128	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.4E1	0.976	1039	128	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.4E1	0.976
1040	128	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.4E1	0.976	1041	128	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.4E1	0.976
1042	129	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	3.4E1	0.976	1043	129	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	3.4E1	0.976
1044	129	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.4E1	0.976	1045	129	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.4E1	0.976
1046	129	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.4E1	0.976	1047	129	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.4E1	0.976
1048	130	Sisma X SLV	5.3	0	0	0	3.4E1	0.976	1049	130	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	3.4E1	0.976
1050	130	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.4E1	0.976	1051	130	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.4E1	0.976
1052	130	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.4E1	0.976	1053	130	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.4E1	0.976
1054	131	Sisma X SLV	5.3	0	0	0	3.3E1	0.976	1055	131	Sisma Y SLV	0	4.7	0	0	3.3E1	0.976
1056	131	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.3E1	0.976	1057	131	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.3E1	0.976
1058	131	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.3E1	0.976	1059	131	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.3E1	0.976
1060	132	Sisma X SLV	5.2	0	0	0	32.93	0.976	1061	132	Sisma Y SLV	0	4.7	0	0	32.93	0.976
1062	132	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	32.93	0.976	1063	132	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	32.93	0.976
1064	132	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	32.93	0.976	1065	132	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	32.93	0.976
1066	133	Sisma X SLV	5.2	0	0	0	32.62	0.976	1067	133	Sisma Y SLV	0	4.6	0	0	32.62	0.976
1068	133	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	32.62	0.976	1069	133	Sisma Y SLO	0	1.8	0	0	32.62	0.976
1070	133	Sisma X SLD	1.8	0	0	0	32.62	0.976	1071	133	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	32.62	0.976
1072	134	Sisma X SLV	5.1	0	0	0	32.31	0.976	1073	134	Sisma Y SLV	0	4.6	0	0	32.31	0.976
1074	134	Sisma X SLO	2	0	0	0	32.31	0.976	1075	134	Sisma Y SLO	0	1.8	0	0	32.31	0.976
1076	134	Sisma X SLD	1.8	0	0	0	32.31	0.976	1077	134	Sisma Y SLD	0	1.6	0	0	32.31	0.976
1078	135	Sisma X SLV	2.5	0	0	0	1.6E1	0.976	1079	135	Sisma Y SLV	0	2.3	0	0	1.6E1	0.976
1080	135	Sisma X SLO	1	0	0	0	1.6E1	0.976	1081	135	Sisma Y SLO	0	0.9	0	0	1.6E1	0.976
1082	135	Sisma X SLD	0.9	0	0	0	1.6E1	0.976	1083	135	Sisma Y SLD	0	0.8	0	0	1.6E1	0.976
1084	136	Sisma X SLV	2.7	0	0	0	1.7E1	0.984	1085	136	Sisma Y SLV	0	2.4	0	0	1.7E1	0.984
1086	136	Sisma X SLO	1.1	0	0	0	1.7E1	0.984	1087	136	Sisma Y SLO	0	1	0	0	1.7E1	0.984
1088	136	Sisma X SLD	1	0	0	0	1.7E1	0.984	1089	136	Sisma Y SLD	0	0.9	0	0	1.7E1	0.984
1090	137	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1091	137	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1092	137	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1093	137	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1094	137	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1095	137	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1096	138	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1097	138	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1098	138	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1099	138	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1100	138	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1101	138	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1102	139	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1103	139	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1104	139	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1105	139	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1106	139	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1107	139	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1108	140	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1109	140	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1110	140	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1111	140	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1112	140	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1113	140	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1114	141	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1115	141	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1116	141	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1117	141	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1118	141	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1119	141	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1120	142	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1121	142	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1122	142	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1123	142	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1124	142	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1125	142	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1126	143	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1127	143	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1128	143	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1129	143	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1130	143	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1131	143	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1132	144	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1133	144	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1134	144	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1135	144	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1136	144	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1137	144	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1138	145	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1139	145	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1140	145	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1141	145	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1142	145	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1143	145	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1144	146	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1145	146	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1146	146	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1147	146	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1148	146	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1149	146	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1150	147	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1151	147	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1152	147	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1153	147	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1154	147	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1155	147	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1156	148	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1157	148	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1158	148	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1159	148	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1160	148	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1161	148	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1162	149	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1163	149	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1164	149	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1165	149	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1166	149	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1167	149	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1168	150	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1169	150	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1170	150	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1171	150	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1172	150	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1173	150	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1174	151	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1175	151	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1176	151	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1177	151	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1178	151	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1179	151	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1180	152	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1181	152	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1182	152	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1183	152	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1184	152	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1185	152	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
1230	160	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1231	160	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1232	160	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1233	160	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1234	161	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1235	161	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1236	161	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1237	161	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1238	161	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1239	161	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1240	162	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1241	162	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1242	162	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1243	162	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1244	162	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1245	162	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1246	163	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1247	163	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1248	163	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1249	163	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1250	163	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1251	163	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1252	164	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1253	164	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1254	164	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1255	164	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1256	164	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1257	164	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1258	165	Sisma X SLV	2.7	0	0	0	1.7E1	0.984	1259	165	Sisma Y SLV	0	2.4	0	0	1.7E1	0.984
1260	165	Sisma X SLO	1.1	0	0	0	1.7E1	0.984	1261	165	Sisma Y SLO	0	1	0	0	1.7E1	0.984
1262	165	Sisma X SLD	1	0	0	0	1.7E1	0.984	1263	165	Sisma Y SLD	0	0.9	0	0	1.7E1	0.984
1264	166	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1265	166	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1266	166	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1267	166	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1268	166	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1269	166	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1270	167	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1271	167	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1272	167	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1273	167	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1274	167	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1275	167	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1276	168	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1277	168	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1278	168	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1279	168	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1280	168	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1281	168	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1282	169	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1283	169	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1284	169	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1285	169	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1286	169	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1287	169	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1288	170	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1289	170	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1290	170	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1291	170	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1292	170	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1293	170	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1294	171	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1295	171	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1296	171	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1297	171	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1298	171	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1299	171	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1300	172	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1301	172	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1302	172	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1303	172	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1304	172	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1305	172	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1306	173	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1307	173	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1308	173	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1309	173	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1310	173	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1311	173	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1312	174	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1313	174	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1314	174	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1315	174	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1316	174	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1317	174	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1318	175	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1319	175	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1320	175	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1321	175	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1322	175	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1323	175	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1324	176	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1325	176	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1326	176	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1327	176	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1328	176	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1329	176	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1330	177	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1331	177	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1332	177	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1333	177	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1334	177	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1335	177	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1336	178	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1337	178	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1338	178	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1339	178	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1340	178	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1341	178	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1342	179	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1343	179	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1344	179	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1345	179	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1346	179	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1347	179	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1348	180	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1349	180	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1350	180	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1351	180	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1352	180	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1353	180	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1354	181	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1355	181	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1356	181	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1357	181	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1358	181	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1359	181	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1360	182	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1361	182	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1362	182	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1363	182	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1364	182	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1365	182	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1366	183	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1367	183	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1368	183	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1369	183	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1370	183	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1371	183	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1372	184	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1373	184	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1374	184	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1375	184	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1376	184	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1377	184	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1378	185	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1379	185	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1380	185	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1381	185	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1382	185	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1383	185	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1384	186	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1385	186	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1386	186	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1387	186	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1388	186	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1389	186	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1390	187	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1391	187	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1392	187	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1393	187	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1394	187	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984									

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
1646	229	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1647	229	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1648	230	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1649	230	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1650	230	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1651	230	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1652	230	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1653	230	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1654	231	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1655	231	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1656	231	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1657	231	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1658	231	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1659	231	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1660	232	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1661	232	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1662	232	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1663	232	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1664	232	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1665	232	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1666	233	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1667	233	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1668	233	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1669	233	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1670	233	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1671	233	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1672	234	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1673	234	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1674	234	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1675	234	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1676	234	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1677	234	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1678	235	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1679	235	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1680	235	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1681	235	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1682	235	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1683	235	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1684	236	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1685	236	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1686	236	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1687	236	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1688	236	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1689	236	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1690	237	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1691	237	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1692	237	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1693	237	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1694	237	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1695	237	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1696	238	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1697	238	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1698	238	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1699	238	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1700	238	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1701	238	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1702	239	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1703	239	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1704	239	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1705	239	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1706	239	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1707	239	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1708	240	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1709	240	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1710	240	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1711	240	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1712	240	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1713	240	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1714	241	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1715	241	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1716	241	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1717	241	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1718	241	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1719	241	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1720	242	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1721	242	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1722	242	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1723	242	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1724	242	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1725	242	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1726	243	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1727	243	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1728	243	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1729	243	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1730	243	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1731	243	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1732	244	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1733	244	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1734	244	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1735	244	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1736	244	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1737	244	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1738	245	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1739	245	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1740	245	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1741	245	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1742	245	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1743	245	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1744	246	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1745	246	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1746	246	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1747	246	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1748	246	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1749	246	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1750	247	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1751	247	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1752	247	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1753	247	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1754	247	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1755	247	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1756	248	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1757	248	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1758	248	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1759	248	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1760	248	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1761	248	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1762	249	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1763	249	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1764	249	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1765	249	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1766	249	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1767	249	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1768	250	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1769	250	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1770	250	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1771	250	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1772	250	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1773	250	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1774	251	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1775	251	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1776	251	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1777	251	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1778	251	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1779	251	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1780	252	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1781	252	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1782	252	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1783	252	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1784	252	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1785	252	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1786	253	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1787	253	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1788	253	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1789	253	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1790	253	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1791	253	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1792	254	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	1793	254	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
1794	254	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	1795	254	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
1796	254	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	1797	254	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
1798	255	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	1799	255	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
1800	255	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	1801	255	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
1802	255	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	1803	255	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
1804	256	Sisma X SLV	2.7	0	0	0	1.7E1	0.984	1805	256	Sisma Y SLV	0	2.4	0	0	1.7E1	0.984
1806	256	Sisma X SLO	1.1	0	0	0	1.7E1	0.984	1807	256	Sisma Y SLO	0	1.1	0	0	1.7E1	0.984
1808	256	Sisma X SLD	1	0	0	0	1.7E1	0.984	1809	256	Sisma Y SLD	0	0.9	0	0	1.7E1	0.984
1810	257	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	181								

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
2062	299	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2063	299	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2064	299	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2065	299	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2066	299	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2067	299	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2068	300	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2069	300	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2070	300	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2071	300	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2072	300	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2073	300	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2074	301	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2075	301	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2076	301	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2077	301	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2078	301	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2079	301	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2080	302	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2081	302	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2082	302	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2083	302	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2084	302	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2085	302	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2086	303	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2087	303	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2088	303	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2089	303	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2090	303	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2091	303	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2092	304	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2093	304	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2094	304	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2095	304	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2096	304	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2097	304	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2098	305	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2099	305	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2100	305	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2101	305	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2102	305	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2103	305	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2104	306	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2105	306	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2106	306	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2107	306	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2108	306	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2109	306	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2110	307	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2111	307	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2112	307	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2113	307	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2114	307	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2115	307	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2116	308	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2117	308	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2118	308	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2119	308	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2120	308	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2121	308	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2122	309	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2123	309	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2124	309	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2125	309	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2126	309	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2127	309	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2128	310	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2129	310	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2130	310	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2131	310	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2132	310	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2133	310	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2134	311	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2135	311	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2136	311	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2137	311	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2138	311	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2139	311	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2140	312	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2141	312	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2142	312	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2143	312	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2144	312	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2145	312	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2146	313	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2147	313	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2148	313	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2149	313	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2150	313	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2151	313	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2152	314	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2153	314	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2154	314	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2155	314	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2156	314	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2157	314	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2158	315	Sisma X SLV	2.7	0	0	0	1.7E1	0.984	2159	315	Sisma Y SLV	0	2.4	0	0	1.7E1	0.984
2160	315	Sisma X SLO	1.1	0	0	0	1.7E1	0.984	2161	315	Sisma Y SLO	0	1	0	0	1.7E1	0.984
2162	315	Sisma X SLD	1	0	0	0	1.7E1	0.984	2163	315	Sisma Y SLD	0	0.9	0	0	1.7E1	0.984
2164	316	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2165	316	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2166	316	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2167	316	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2168	316	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2169	316	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2170	317	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2171	317	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2172	317	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2173	317	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2174	317	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2175	317	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2176	318	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2177	318	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2178	318	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2179	318	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2180	318	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2181	318	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2182	319	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2183	319	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2184	319	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2185	319	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2186	319	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2187	319	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2188	320	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2189	320	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2190	320	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2191	320	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2192	320	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2193	320	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2194	321	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2195	321	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2196	321	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2197	321	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2198	321	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2199	321	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2200	322	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2201	322	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2202	322	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2203	322	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2204	322	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2205	322	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2206	323	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2207	323	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2208	323	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2209	323	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2210	323	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2211	323	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2212	324	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2213	324	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2214	324	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2215	324	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2216	324	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2217	324	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2218	325	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2219	325	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2220	325	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2221	325	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2222	325	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2223	325	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2224	326	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2225	326	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
2270	333	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2271	333	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2272	334	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2273	334	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2274	334	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2275	334	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2276	334	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2277	334	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2278	335	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2279	335	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2280	335	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2281	335	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2282	335	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2283	335	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2284	336	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2285	336	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2286	336	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2287	336	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2288	336	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2289	336	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2290	337	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2291	337	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2292	337	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2293	337	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2294	337	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2295	337	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2296	338	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2297	338	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2298	338	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2299	338	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2300	338	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2301	338	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2302	339	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2303	339	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2304	339	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2305	339	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2306	339	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2307	339	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2308	340	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2309	340	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2310	340	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2311	340	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2312	340	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2313	340	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2314	341	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2315	341	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2316	341	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2317	341	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2318	341	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2319	341	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2320	342	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2321	342	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2322	342	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2323	342	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2324	342	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2325	342	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2326	343	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2327	343	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2328	343	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2329	343	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2330	343	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2331	343	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2332	344	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2333	344	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2334	344	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2335	344	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2336	344	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2337	344	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2338	345	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2339	345	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2340	345	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2341	345	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2342	345	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2343	345	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2344	346	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2345	346	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2346	346	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2347	346	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2348	346	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2349	346	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2350	347	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2351	347	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2352	347	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2353	347	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2354	347	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2355	347	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2356	348	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2357	348	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2358	348	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2359	348	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2360	348	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2361	348	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2362	349	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2363	349	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2364	349	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2365	349	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2366	349	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2367	349	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2368	350	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2369	350	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2370	350	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2371	350	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2372	350	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2373	350	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2374	351	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2375	351	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2376	351	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2377	351	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2378	351	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2379	351	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2380	352	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2381	352	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2382	352	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2383	352	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2384	352	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2385	352	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2386	353	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2387	353	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2388	353	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2389	353	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2390	353	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2391	353	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2392	354	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2393	354	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2394	354	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2395	354	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2396	354	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2397	354	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2398	355	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2399	355	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2400	355	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2401	355	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2402	355	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2403	355	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2404	356	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2405	356	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2406	356	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2407	356	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2408	356	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2409	356	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2410	357	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2411	357	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2412	357	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2413	357	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2414	357	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2415	357	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2416	358	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2417	358	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2418	358	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2419	358	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2420	358	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2421	358	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2422	359	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2423	359	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2424	359	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2425	359	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2426	359	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2427	359	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2428	360	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2429	360	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2430	360	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2431	360	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2432	360	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2433	360	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2434	361	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5										

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
2478	368	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2479	368	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2480	368	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2481	368	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2482	369	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2483	369	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2484	369	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2485	369	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2486	369	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2487	369	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2488	370	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2489	370	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2490	370	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2491	370	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2492	370	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2493	370	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2494	371	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2495	371	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2496	371	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2497	371	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2498	371	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2499	371	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2500	372	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2501	372	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2502	372	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2503	372	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2504	372	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2505	372	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2506	373	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2507	373	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2508	373	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2509	373	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2510	373	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2511	373	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2512	374	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2513	374	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2514	374	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2515	374	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2516	374	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2517	374	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2518	375	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2519	375	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2520	375	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2521	375	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2522	375	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2523	375	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2524	376	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2525	376	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2526	376	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2527	376	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2528	376	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2529	376	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2530	377	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2531	377	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2532	377	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2533	377	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2534	377	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2535	377	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2536	378	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2537	378	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2538	378	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2539	378	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2540	378	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2541	378	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2542	379	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2543	379	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2544	379	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2545	379	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2546	379	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2547	379	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2548	380	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2549	380	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2550	380	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2551	380	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2552	380	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2553	380	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2554	381	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2555	381	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2556	381	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2557	381	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2558	381	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2559	381	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2560	382	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2561	382	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2562	382	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2563	382	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2564	382	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2565	382	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2566	383	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2567	383	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2568	383	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2569	383	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2570	383	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2571	383	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2572	384	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2573	384	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2574	384	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2575	384	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2576	384	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2577	384	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2578	385	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2579	385	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2580	385	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2581	385	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2582	385	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2583	385	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2584	386	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2585	386	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2586	386	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2587	386	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2588	386	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2589	386	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2590	387	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2591	387	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2592	387	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2593	387	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2594	387	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2595	387	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2596	388	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2597	388	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2598	388	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2599	388	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2600	388	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2601	388	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2602	389	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2603	389	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2604	389	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2605	389	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2606	389	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2607	389	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2608	390	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2609	390	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2610	390	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2611	390	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2612	390	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2613	390	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2614	391	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2615	391	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2616	391	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2617	391	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2618	391	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2619	391	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2620	392	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2621	392	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2622	392	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2623	392	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2624	392	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2625	392	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2626	393	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2627	393	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2628	393	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2629	393	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2630	393	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2631	393	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2632	394	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2633	394	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2634	394	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2635	394	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2636	394	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2637	394	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2638	395	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2639	395	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2640	395	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2641	395	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2642	395	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984									

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
2686	403	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2687	403	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2688	403	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2689	403	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2690	403	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2691	403	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2692	404	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	67.5	0.984	2693	404	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	67.5	0.984
2694	404	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	67.5	0.984	2695	404	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	67.5	0.984
2696	404	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	67.5	0.984	2697	404	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	67.5	0.984
2698	405	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2699	405	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2700	405	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2701	405	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2702	405	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2703	405	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2704	406	Sisma X SLV	2.7	0	0	0	1.7E1	0.984	2705	406	Sisma Y SLV	0	2.4	0	0	1.7E1	0.984
2706	406	Sisma X SLO	1.1	0	0	0	1.7E1	0.984	2707	406	Sisma Y SLO	0	1	0	0	1.7E1	0.984
2708	406	Sisma X SLD	1	0	0	0	1.7E1	0.984	2709	406	Sisma Y SLD	0	0.9	0	0	1.7E1	0.984
2710	407	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2711	407	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2712	407	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2713	407	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2714	407	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2715	407	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2716	408	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2717	408	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2718	408	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2719	408	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2720	408	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2721	408	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2722	409	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2723	409	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2724	409	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2725	409	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2726	409	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2727	409	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2728	410	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2729	410	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2730	410	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2731	410	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2732	410	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2733	410	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2734	411	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2735	411	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2736	411	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2737	411	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2738	411	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2739	411	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2740	412	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2741	412	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2742	412	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2743	412	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2744	412	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2745	412	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2746	413	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2747	413	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2748	413	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2749	413	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2750	413	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2751	413	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2752	414	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2753	414	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2754	414	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2755	414	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2756	414	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2757	414	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2758	415	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2759	415	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2760	415	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2761	415	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2762	415	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2763	415	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2764	416	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2765	416	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2766	416	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2767	416	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2768	416	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2769	416	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2770	417	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2771	417	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2772	417	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2773	417	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2774	417	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2775	417	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2776	418	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2777	418	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2778	418	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2779	418	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2780	418	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2781	418	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2782	419	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2783	419	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2784	419	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2785	419	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2786	419	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2787	419	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2788	420	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2789	420	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2790	420	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2791	420	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2792	420	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2793	420	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2794	421	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2795	421	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2796	421	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2797	421	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2798	421	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2799	421	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2800	422	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2801	422	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2802	422	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2803	422	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2804	422	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2805	422	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2806	423	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2807	423	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2808	423	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2809	423	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2810	423	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2811	423	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2812	424	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2813	424	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2814	424	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2815	424	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2816	424	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2817	424	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2818	425	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2819	425	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2820	425	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2821	425	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2822	425	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2823	425	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2824	426	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2825	426	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2826	426	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2827	426	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2828	426	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2829	426	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2830	427	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2831	427	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2832	427	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2833	427	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2834	427	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2835	427	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2836	428	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2837	428	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2838	428	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2839	428	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2840	428	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2841	428	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2842	429	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2843	429	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33.75	0.984
2844	429	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	33.75	0.984	2845	429	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	33.75	0.984
2846	429	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	33.75	0.984	2847	429	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	33.75	0.984
2848	430	Sisma X SLV	5.4	0	0	0	33.75	0.984	2849	430	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	33	

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
2894	437	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.0E1	1.026	2895	437	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.0E1	1.026
2896	438	Sisma X SLV	6.7	0	0	0	4.0E1	1.026	2897	438	Sisma Y SLV	0	6	0	0	4.0E1	1.026
2898	438	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.0E1	1.026	2899	438	Sisma Y SLO	0	2.4	0	0	4.0E1	1.026
2900	438	Sisma X SLD	2.4	0	0	0	4.0E1	1.026	2901	438	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.0E1	1.026
2902	439	Sisma X SLV	5.3	0	0	0	3.2E1	1.026	2903	439	Sisma Y SLV	0	4.8	0	0	3.2E1	1.026
2904	439	Sisma X SLO	2.1	0	0	0	3.2E1	1.026	2905	439	Sisma Y SLO	0	1.9	0	0	3.2E1	1.026
2906	439	Sisma X SLD	1.9	0	0	0	3.2E1	1.026	2907	439	Sisma Y SLD	0	1.7	0	0	3.2E1	1.026
2908	440	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	6.5E1	1.026	2909	440	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	6.5E1	1.026
2910	440	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	6.5E1	1.026	2911	440	Sisma Y SLO	0	3.8	0	0	6.5E1	1.026
2912	440	Sisma X SLD	3.8	0	0	0	6.5E1	1.026	2913	440	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	6.5E1	1.026
2914	441	Sisma X SLV	13.4	0	0	0	8.1E1	1.026	2915	441	Sisma Y SLV	0	12.1	0	0	8.1E1	1.026
2916	441	Sisma X SLO	5.3	0	0	0	8.1E1	1.026	2917	441	Sisma Y SLO	0	4.8	0	0	8.1E1	1.026
2918	441	Sisma X SLD	4.8	0	0	0	8.1E1	1.026	2919	441	Sisma Y SLD	0	4.3	0	0	8.1E1	1.026
2920	442	Sisma X SLV	13.4	0	0	0	8.1E1	1.026	2921	442	Sisma Y SLV	0	12.1	0	0	8.1E1	1.026
2922	442	Sisma X SLO	5.3	0	0	0	8.1E1	1.026	2923	442	Sisma Y SLO	0	4.8	0	0	8.1E1	1.026
2924	442	Sisma X SLD	4.8	0	0	0	8.1E1	1.026	2925	442	Sisma Y SLD	0	4.3	0	0	8.1E1	1.026
2926	443	Sisma X SLV	10.8	0	0	0	6.5E1	1.026	2927	443	Sisma Y SLV	0	9.7	0	0	6.5E1	1.026
2928	443	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	6.5E1	1.026	2929	443	Sisma Y SLO	0	3.8	0	0	6.5E1	1.026
2930	443	Sisma X SLD	3.8	0	0	0	6.5E1	1.026	2931	443	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	6.5E1	1.026
2932	444	Sisma X SLV	10.9	0	0	0	6.5E1	1.027	2933	444	Sisma Y SLV	0	9.8	0	0	6.5E1	1.027
2934	444	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	6.5E1	1.027	2935	444	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	6.5E1	1.027
2936	444	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	6.5E1	1.027	2937	444	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	6.5E1	1.027
2938	445	Sisma X SLV	13.6	0	0	0	8.2E1	1.027	2939	445	Sisma Y SLV	0	12.2	0	0	8.2E1	1.027
2940	445	Sisma X SLO	5.4	0	0	0	8.2E1	1.027	2941	445	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.2E1	1.027
2942	445	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.2E1	1.027	2943	445	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.2E1	1.027
2944	446	Sisma X SLV	13.6	0	0	0	8.2E1	1.027	2945	446	Sisma Y SLV	0	12.2	0	0	8.2E1	1.027
2946	446	Sisma X SLO	5.4	0	0	0	8.2E1	1.027	2947	446	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.2E1	1.027
2948	446	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.2E1	1.027	2949	446	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.2E1	1.027
2950	447	Sisma X SLV	10.9	0	0	0	6.5E1	1.027	2951	447	Sisma Y SLV	0	9.8	0	0	6.5E1	1.027
2952	447	Sisma X SLO	4.3	0	0	0	6.5E1	1.027	2953	447	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	6.5E1	1.027
2954	447	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	6.5E1	1.027	2955	447	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	6.5E1	1.027
2956	448	Sisma X SLV	11	0	0	0	6.6E1	1.027	2957	448	Sisma Y SLV	0	9.9	0	0	6.6E1	1.027
2958	448	Sisma X SLO	4.4	0	0	0	6.6E1	1.027	2959	448	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	6.6E1	1.027
2960	448	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	6.6E1	1.027	2961	448	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	6.6E1	1.027
2962	449	Sisma X SLV	13.7	0	0	0	8.2E1	1.027	2963	449	Sisma Y SLV	0	12.4	0	0	8.2E1	1.027
2964	449	Sisma X SLO	5.5	0	0	0	8.2E1	1.027	2965	449	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.2E1	1.027
2966	449	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.2E1	1.027	2967	449	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.2E1	1.027
2968	450	Sisma X SLV	13.7	0	0	0	8.2E1	1.027	2969	450	Sisma Y SLV	0	12.4	0	0	8.2E1	1.027
2970	450	Sisma X SLO	5.5	0	0	0	8.2E1	1.027	2971	450	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.2E1	1.027
2972	450	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.2E1	1.027	2973	450	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.2E1	1.027
2974	451	Sisma X SLV	11	0	0	0	6.6E1	1.027	2975	451	Sisma Y SLV	0	9.9	0	0	6.6E1	1.027
2976	451	Sisma X SLO	4.4	0	0	0	6.6E1	1.027	2977	451	Sisma Y SLO	0	3.9	0	0	6.6E1	1.027
2978	451	Sisma X SLD	3.9	0	0	0	6.6E1	1.027	2979	451	Sisma Y SLD	0	3.5	0	0	6.6E1	1.027
2980	452	Sisma X SLV	11.1	0	0	0	66.52	1.028	2981	452	Sisma Y SLV	0	10	0	0	66.52	1.028
2982	452	Sisma X SLO	4.4	0	0	0	66.52	1.028	2983	452	Sisma Y SLO	0	4	0	0	66.52	1.028
2984	452	Sisma X SLD	4	0	0	0	66.52	1.028	2985	452	Sisma Y SLD	0	3.6	0	0	66.52	1.028
2986	453	Sisma X SLV	13.9	0	0	0	83.15	1.028	2987	453	Sisma Y SLV	0	12.5	0	0	83.15	1.028
2988	453	Sisma X SLO	5.5	0	0	0	83.15	1.028	2989	453	Sisma Y SLO	0	5	0	0	83.15	1.028
2990	453	Sisma X SLD	5	0	0	0	83.15	1.028	2991	453	Sisma Y SLD	0	4.5	0	0	83.15	1.028
2992	454	Sisma X SLV	13.9	0	0	0	83.15	1.028	2993	454	Sisma Y SLV	0	12.5	0	0	83.15	1.028
2994	454	Sisma X SLO	5.5	0	0	0	83.15	1.028	2995	454	Sisma Y SLO	0	5	0	0	83.15	1.028
2996	454	Sisma X SLD	5	0	0	0	83.15	1.028	2997	454	Sisma Y SLD	0	4.5	0	0	83.15	1.028
2998	455	Sisma X SLV	11.1	0	0	0	66.52	1.028	2999	455	Sisma Y SLV	0	10	0	0	66.52	1.028
3000	455	Sisma X SLO	4.4	0	0	0	66.52	1.028	3001	455	Sisma Y SLO	0	4	0	0	66.52	1.028
3002	455	Sisma X SLD	4	0	0	0	66.52	1.028	3003	455	Sisma Y SLD	0	3.6	0	0	66.52	1.028
3004	456	Sisma X SLV	11.2	0	0	0	6.7E1	1.028	3005	456	Sisma Y SLV	0	10.1	0	0	6.7E1	1.028
3006	456	Sisma X SLO	4.4	0	0	0	6.7E1	1.028	3007	456	Sisma Y SLO	0	4	0	0	6.7E1	1.028
3008	456	Sisma X SLD	4	0	0	0	6.7E1	1.028	3009	456	Sisma Y SLD	0	3.6	0	0	6.7E1	1.028
3010	457	Sisma X SLV	14	0	0	0	8.4E1	1.028	3011	457	Sisma Y SLV	0	12.6	0	0	8.4E1	1.028
3012	457	Sisma X SLO	5.6	0	0	0	8.4E1	1.028	3013	457	Sisma Y SLO	0	5	0	0	8.4E1	1.028
3014	457	Sisma X SLD	5	0	0	0	8.4E1	1.028	3015	457	Sisma Y SLD	0	4.5	0	0	8.4E1	1.028
3016	458	Sisma X SLV	14	0	0	0	8.4E1	1.028	3017	458	Sisma Y SLV	0	12.6	0	0	8.4E1	1.028
3018	458	Sisma X SLO	5.6	0	0	0	8.4E1	1.028	3019	458	Sisma Y SLO	0	5	0	0	8.4E1	1.028
3020	458	Sisma X SLD	5	0	0	0	8.4E1	1.028	3021	458	Sisma Y SLD	0	4.5	0	0	8.4E1	1.028
3022	459	Sisma X SLV	11.2	0	0	0	6.7E1	1.028	3023	459	Sisma Y SLV	0	10.1	0	0	6.7E1	1.028
3024	459	Sisma X SLO	4.4	0	0	0	6.7E1	1.028	3025	459	Sisma Y SLO	0	4	0	0	6.7E1	1.028
3026	459	Sisma X SLD	4	0	0	0	6.7E1	1.028	3027	459	Sisma Y SLD	0	3.6	0	0	6.7E1	1.028
3028	460	Sisma X SLV	11.3	0	0	0	6.8E1	1.029	3029	460	Sisma Y SLV	0	10.2	0	0	6.8E1	1.029
3030	460	Sisma X SLO	4.5	0	0	0	6.8E1	1.029	3031	460	Sisma Y SLO	0	4	0	0	6.8E1	1.029
3032	460	Sisma X SLD	4	0	0	0	6.8E1	1.029	3033	460	Sisma Y SLD	0	3.6	0	0	6.8E1	1.029
3034	461	Sisma X SLV	14.1	0	0	0	8.5E1	1.029	3035	461	Sisma Y SLV	0	12.7	0	0	8.5E1	1.029
3036	461	Sisma X SLO	5.6	0	0	0	8.5E1	1.029	3037	461	Sisma Y SLO	0	5.1	0	0	8.5E1	1.029
3038	461	Sisma X SLD	5.1	0	0	0	8.5E1	1.029	3039	461	Sisma Y SLD	0	4.6	0	0	8.5E1	1.029
3040	462	Sisma X SLV	14.1	0	0	0	8.5E1	1.029	3041	462	Sisma Y SLV	0	12.7	0	0	8.5E1	1.029
3042	462	Sisma X SLO	5.6	0	0	0	8.5E1	1.029	3043	462	Sisma Y SLO	0	5.1	0	0	8.5E1	1.029
3044	462	Sisma X SLD	5.1	0	0	0	8.5E1	1.029	3045	462	Sisma Y SLD	0	4.6	0	0	8.5E1	1.029
3046	463	Sisma X SLV	11.3	0	0	0	6.8E1	1.029	3047	463	Sisma Y SLV	0	10.2	0	0	6.8E1	1.029
3048	463	Sisma X SLO	4.5	0	0	0	6.8E1	1.029	3049	463	Sisma Y SLO	0	4	0	0	6.8E1	1.029
3050	463	Sisma X SLD	4	0	0	0	6.8E1	1.029	3051	463	Sisma Y SLD	0	3.6	0	0	6.8E1	1.029
3052	464	Sisma X SLV	11.4	0	0	0	6.8E1	1.029	3053	464	Sisma Y SLV	0	10.3	0	0	6.8E1	1.029
3054	464	Sisma X SLO	4.5	0	0	0	6.8E1	1.029	3055	464	Sisma Y SLO	0	4.1	0	0	6.8E1	1.029
3056	464	Sisma X SLD	4.1	0	0	0	6.8E1	1.029	3057	464	Sisma Y SLD	0	3.7	0	0		

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
3102	472	Sisma X SLO	4,6	0	0	0	7.0E1	1.03	3103	472	Sisma Y SLO	0	4,2	0	0	7.0E1	1.03
3104	472	Sisma X SLD	4,2	0	0	0	7.0E1	1.03	3105	472	Sisma Y SLD	0	3,7	0	0	7.0E1	1.03
3106	473	Sisma X SLV	14,5	0	0	0	8.7E1	1.03	3107	473	Sisma Y SLV	0	13,1	0	0	8.7E1	1.03
3108	473	Sisma X SLO	5,8	0	0	0	8.7E1	1.03	3109	473	Sisma Y SLO	0	5,2	0	0	8.7E1	1.03
3110	473	Sisma X SLD	5,2	0	0	0	8.7E1	1.03	3111	473	Sisma Y SLD	0	4,7	0	0	8.7E1	1.03
3112	474	Sisma X SLV	14,5	0	0	0	8.7E1	1.03	3113	474	Sisma Y SLV	0	13,1	0	0	8.7E1	1.03
3114	474	Sisma X SLO	5,8	0	0	0	8.7E1	1.03	3115	474	Sisma Y SLO	0	5,2	0	0	8.7E1	1.03
3116	474	Sisma X SLD	5,2	0	0	0	8.7E1	1.03	3117	474	Sisma Y SLD	0	4,7	0	0	8.7E1	1.03
3118	475	Sisma X SLV	11,6	0	0	0	7.0E1	1.03	3119	475	Sisma Y SLV	0	10,5	0	0	7.0E1	1.03
3120	475	Sisma X SLO	4,6	0	0	0	7.0E1	1.03	3121	475	Sisma Y SLO	0	4,2	0	0	7.0E1	1.03
3122	475	Sisma X SLD	4,2	0	0	0	7.0E1	1.03	3123	475	Sisma Y SLD	0	3,7	0	0	7.0E1	1.03
3124	476	Sisma X SLV	11,7	0	0	0	7.0E1	1.031	3125	476	Sisma Y SLV	0	10,6	0	0	7.0E1	1.031
3126	476	Sisma X SLO	4,7	0	0	0	7.0E1	1.031	3127	476	Sisma Y SLO	0	4,2	0	0	7.0E1	1.031
3128	476	Sisma X SLD	4,2	0	0	0	7.0E1	1.031	3129	476	Sisma Y SLD	0	3,8	0	0	7.0E1	1.031
3130	477	Sisma X SLV	14,7	0	0	0	8.8E1	1.031	3131	477	Sisma Y SLV	0	13,2	0	0	8.8E1	1.031
3132	477	Sisma X SLO	5,8	0	0	0	8.8E1	1.031	3133	477	Sisma Y SLO	0	5,3	0	0	8.8E1	1.031
3134	477	Sisma X SLD	5,2	0	0	0	8.8E1	1.031	3135	477	Sisma Y SLD	0	4,7	0	0	8.8E1	1.031
3136	478	Sisma X SLV	14,7	0	0	0	8.8E1	1.031	3137	478	Sisma Y SLV	0	13,2	0	0	8.8E1	1.031
3138	478	Sisma X SLO	5,8	0	0	0	8.8E1	1.031	3139	478	Sisma Y SLO	0	5,3	0	0	8.8E1	1.031
3140	478	Sisma X SLD	5,2	0	0	0	8.8E1	1.031	3141	478	Sisma Y SLD	0	4,7	0	0	8.8E1	1.031
3142	479	Sisma X SLV	11,7	0	0	0	7.0E1	1.031	3143	479	Sisma Y SLV	0	10,6	0	0	7.0E1	1.031
3144	479	Sisma X SLO	4,7	0	0	0	7.0E1	1.031	3145	479	Sisma Y SLO	0	4,2	0	0	7.0E1	1.031
3146	479	Sisma X SLD	4,2	0	0	0	7.0E1	1.031	3147	479	Sisma Y SLD	0	3,8	0	0	7.0E1	1.031
3148	480	Sisma X SLV	11,8	0	0	0	7.1E1	1.031	3149	480	Sisma Y SLV	0	10,7	0	0	7.1E1	1.031
3150	480	Sisma X SLO	4,7	0	0	0	7.1E1	1.031	3151	480	Sisma Y SLO	0	4,2	0	0	7.1E1	1.031
3152	480	Sisma X SLD	4,2	0	0	0	7.1E1	1.031	3153	480	Sisma Y SLD	0	3,8	0	0	7.1E1	1.031
3154	481	Sisma X SLV	14,8	0	0	0	8.9E1	1.031	3155	481	Sisma Y SLV	0	13,3	0	0	8.9E1	1.031
3156	481	Sisma X SLO	5,9	0	0	0	8.9E1	1.031	3157	481	Sisma Y SLO	0	5,3	0	0	8.9E1	1.031
3158	481	Sisma X SLD	5,3	0	0	0	8.9E1	1.031	3159	481	Sisma Y SLD	0	4,8	0	0	8.9E1	1.031
3160	482	Sisma X SLV	14,8	0	0	0	8.9E1	1.031	3161	482	Sisma Y SLV	0	13,3	0	0	8.9E1	1.031
3162	482	Sisma X SLO	5,9	0	0	0	8.9E1	1.031	3163	482	Sisma Y SLO	0	5,3	0	0	8.9E1	1.031
3164	482	Sisma X SLD	5,3	0	0	0	8.9E1	1.031	3165	482	Sisma Y SLD	0	4,8	0	0	8.9E1	1.031
3166	483	Sisma X SLV	11,8	0	0	0	7.1E1	1.031	3167	483	Sisma Y SLV	0	10,7	0	0	7.1E1	1.031
3168	483	Sisma X SLO	4,7	0	0	0	7.1E1	1.031	3169	483	Sisma Y SLO	0	4,2	0	0	7.1E1	1.031
3170	483	Sisma X SLD	4,2	0	0	0	7.1E1	1.031	3171	483	Sisma Y SLD	0	3,8	0	0	7.1E1	1.031
3172	484	Sisma X SLV	12	0	0	0	7.1E1	1.032	3173	484	Sisma Y SLV	0	10,8	0	0	7.1E1	1.032
3174	484	Sisma X SLO	4,7	0	0	0	7.1E1	1.032	3175	484	Sisma Y SLO	0	4,3	0	0	7.1E1	1.032
3176	484	Sisma X SLD	4,3	0	0	0	7.1E1	1.032	3177	484	Sisma Y SLD	0	3,9	0	0	7.1E1	1.032
3178	485	Sisma X SLV	14,9	0	0	0	8.9E1	1.032	3179	485	Sisma Y SLV	0	13,5	0	0	8.9E1	1.032
3180	485	Sisma X SLO	5,9	0	0	0	8.9E1	1.032	3181	485	Sisma Y SLO	0	5,3	0	0	8.9E1	1.032
3182	485	Sisma X SLD	5,3	0	0	0	8.9E1	1.032	3183	485	Sisma Y SLD	0	4,8	0	0	8.9E1	1.032
3184	486	Sisma X SLV	14,9	0	0	0	8.9E1	1.032	3185	486	Sisma Y SLV	0	13,5	0	0	8.9E1	1.032
3186	486	Sisma X SLO	5,9	0	0	0	8.9E1	1.032	3187	486	Sisma Y SLO	0	5,3	0	0	8.9E1	1.032
3188	486	Sisma X SLD	5,3	0	0	0	8.9E1	1.032	3189	486	Sisma Y SLD	0	4,8	0	0	8.9E1	1.032
3190	487	Sisma X SLV	12	0	0	0	7.1E1	1.032	3191	487	Sisma Y SLV	0	10,8	0	0	7.1E1	1.032
3192	487	Sisma X SLO	4,7	0	0	0	7.1E1	1.032	3193	487	Sisma Y SLO	0	4,3	0	0	7.1E1	1.032
3194	487	Sisma X SLD	4,3	0	0	0	7.1E1	1.032	3195	487	Sisma Y SLD	0	3,9	0	0	7.1E1	1.032
3196	488	Sisma X SLV	12,1	0	0	0	7.2E1	1.032	3197	488	Sisma Y SLV	0	10,9	0	0	7.2E1	1.032
3198	488	Sisma X SLO	4,8	0	0	0	7.2E1	1.032	3199	488	Sisma Y SLO	0	4,3	0	0	7.2E1	1.032
3200	488	Sisma X SLD	4,3	0	0	0	7.2E1	1.032	3201	488	Sisma Y SLD	0	3,9	0	0	7.2E1	1.032
3202	489	Sisma X SLV	15,1	0	0	0	9.0E1	1.032	3203	489	Sisma Y SLV	0	13,6	0	0	9.0E1	1.032
3204	489	Sisma X SLO	6	0	0	0	9.0E1	1.032	3205	489	Sisma Y SLO	0	5,4	0	0	9.0E1	1.032
3206	489	Sisma X SLD	5,4	0	0	0	9.0E1	1.032	3207	489	Sisma Y SLD	0	4,9	0	0	9.0E1	1.032
3208	490	Sisma X SLV	15,1	0	0	0	9.0E1	1.032	3209	490	Sisma Y SLV	0	13,6	0	0	9.0E1	1.032
3210	490	Sisma X SLO	6	0	0	0	9.0E1	1.032	3211	490	Sisma Y SLO	0	5,4	0	0	9.0E1	1.032
3212	490	Sisma X SLD	5,4	0	0	0	9.0E1	1.032	3213	490	Sisma Y SLD	0	4,9	0	0	9.0E1	1.032
3214	491	Sisma X SLV	12,1	0	0	0	7.2E1	1.032	3215	491	Sisma Y SLV	0	10,9	0	0	7.2E1	1.032
3216	491	Sisma X SLO	4,8	0	0	0	7.2E1	1.032	3217	491	Sisma Y SLO	0	4,3	0	0	7.2E1	1.032
3218	491	Sisma X SLD	4,3	0	0	0	7.2E1	1.032	3219	491	Sisma Y SLD	0	3,9	0	0	7.2E1	1.032
3220	492	Sisma X SLV	12,2	0	0	0	7.3E1	1.033	3221	492	Sisma Y SLV	0	11	0	0	7.3E1	1.033
3222	492	Sisma X SLO	4,8	0	0	0	7.3E1	1.033	3223	492	Sisma Y SLO	0	4,4	0	0	7.3E1	1.033
3224	492	Sisma X SLD	4,4	0	0	0	7.3E1	1.033	3225	492	Sisma Y SLD	0	3,9	0	0	7.3E1	1.033
3226	493	Sisma X SLV	15,2	0	0	0	9.1E1	1.033	3227	493	Sisma Y SLV	0	13,7	0	0	9.1E1	1.033
3228	493	Sisma X SLO	6	0	0	0	9.1E1	1.033	3229	493	Sisma Y SLO	0	5,4	0	0	9.1E1	1.033
3230	493	Sisma X SLD	5,4	0	0	0	9.1E1	1.033	3231	493	Sisma Y SLD	0	4,9	0	0	9.1E1	1.033
3232	494	Sisma X SLV	15,2	0	0	0	9.1E1	1.033	3233	494	Sisma Y SLV	0	13,7	0	0	9.1E1	1.033
3234	494	Sisma X SLO	6	0	0	0	9.1E1	1.033	3235	494	Sisma Y SLO	0	5,4	0	0	9.1E1	1.033
3236	494	Sisma X SLD	5,4	0	0	0	9.1E1	1.033	3237	494	Sisma Y SLD	0	4,9	0	0	9.1E1	1.033
3238	495	Sisma X SLV	12,2	0	0	0	7.3E1	1.033	3239	495	Sisma Y SLV	0	11	0	0	7.3E1	1.033
3240	495	Sisma X SLO	4,8	0	0	0	7.3E1	1.033	3241	495	Sisma Y SLO	0	4,4	0	0	7.3E1	1.033
3242	495	Sisma X SLD	4,4	0	0	0	7.3E1	1.033	3243	495	Sisma Y SLD	0	3,9	0	0	7.3E1	1.033
3244	496	Sisma X SLV	12,3	0	0	0	7.3E1	1.033	3245	496	Sisma Y SLV	0	11,1	0	0	7.3E1	1.033
3246	496	Sisma X SLO	4,9	0	0	0	7.3E1	1.033	3247	496	Sisma Y SLO	0	4,4	0	0	7.3E1	1.033
3248	496	Sisma X SLD	4,4	0	0	0	7.3E1	1.033	3249	496	Sisma Y SLD	0	4	0	0	7.3E1	1.033
3250	497	Sisma X SLV	15,4	0	0	0	9.2E1	1.033	3251	497	Sisma Y SLV	0	13,8	0	0	9.2E1	1.033
3252	497	Sisma X SLO	6,1	0	0	0	9.2E1	1.033	3253	497	Sisma Y SLO	0	5,5	0	0	9.2E1	1.033
3254	497	Sisma X SLD	5,5	0	0	0	9.2E1	1.033	3255	497	Sisma Y SLD	0	4,9	0	0	9.2E1	1.033
3256	498	Sisma X SLV	15,4	0	0	0	9.2E1	1.033	3257	498	Sisma Y SLV	0	13,8	0	0	9.2E1	1.033
3258	498	Sisma X SLO	6,1	0	0	0	9.2E1	1.033	3259	498	Sisma Y SLO	0	5,5	0	0	9.2E1	1.033
3260	498	Sisma X SLD	5,5	0	0	0	9.2E1	1.033	3261	498	Sisma Y SLD	0	4,9	0	0	9.2E1	1.033
3262	499	Sisma X SLV	12,3	0	0	0	7.3E1	1.033	3263	499	Sisma Y SLV	0	11,1	0	0	7.3E1	1.033
3264	499	Sisma X SLO	4,9	0	0	0	7.3E1	1.033	3265	499	Sisma Y SLO						

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
3310	507	Sisma X SLV	12.5	0	0	0	7.5E1	1.034	3311	507	Sisma Y SLV	0	11.3	0	0	7.5E1	1.034
3312	507	Sisma X SLO	5	0	0	0	7.5E1	1.034	3313	507	Sisma Y SLO	0	4.5	0	0	7.5E1	1.034
3314	507	Sisma X SLD	4.5	0	0	0	7.5E1	1.034	3315	507	Sisma Y SLD	0	4	0	0	7.5E1	1.034
3316	508	Sisma X SLV	12.6	0	0	0	75.21	1.035	3317	508	Sisma Y SLV	0	11.4	0	0	75.21	1.035
3318	508	Sisma X SLO	5	0	0	0	75.21	1.035	3319	508	Sisma Y SLO	0	4.5	0	0	75.21	1.035
3320	508	Sisma X SLD	4.5	0	0	0	75.21	1.035	3321	508	Sisma Y SLD	0	4.1	0	0	75.21	1.035
3322	509	Sisma X SLV	15.8	0	0	0	9.4E1	1.035	3323	509	Sisma Y SLV	0	14.2	0	0	9.4E1	1.035
3324	509	Sisma X SLO	6.3	0	0	0	9.4E1	1.035	3325	509	Sisma Y SLO	0	5.6	0	0	9.4E1	1.035
3326	509	Sisma X SLD	5.6	0	0	0	9.4E1	1.035	3327	509	Sisma Y SLD	0	5.1	0	0	9.4E1	1.035
3328	510	Sisma X SLV	15.8	0	0	0	9.4E1	1.035	3329	510	Sisma Y SLV	0	14.2	0	0	9.4E1	1.035
3330	510	Sisma X SLO	6.3	0	0	0	9.4E1	1.035	3331	510	Sisma Y SLO	0	5.6	0	0	9.4E1	1.035
3332	510	Sisma X SLD	5.6	0	0	0	9.4E1	1.035	3333	510	Sisma Y SLD	0	5.1	0	0	9.4E1	1.035
3334	511	Sisma X SLV	12.6	0	0	0	75.21	1.035	3335	511	Sisma Y SLV	0	11.4	0	0	75.21	1.035
3336	511	Sisma X SLO	5	0	0	0	75.21	1.035	3337	511	Sisma Y SLO	0	4.5	0	0	75.21	1.035
3338	511	Sisma X SLD	4.5	0	0	0	75.21	1.035	3339	511	Sisma Y SLD	0	4.1	0	0	75.21	1.035
3340	512	Sisma X SLV	12.7	0	0	0	75.83	1.035	3341	512	Sisma Y SLV	0	11.5	0	0	75.83	1.035
3342	512	Sisma X SLO	5.1	0	0	0	75.83	1.035	3343	512	Sisma Y SLO	0	4.6	0	0	75.83	1.035
3344	512	Sisma X SLD	4.6	0	0	0	75.83	1.035	3345	512	Sisma Y SLD	0	4.1	0	0	75.83	1.035
3346	513	Sisma X SLV	15.9	0	0	0	9.5E1	1.035	3347	513	Sisma Y SLV	0	14.3	0	0	9.5E1	1.035
3348	513	Sisma X SLO	6.3	0	0	0	9.5E1	1.035	3349	513	Sisma Y SLO	0	5.7	0	0	9.5E1	1.035
3350	513	Sisma X SLD	5.7	0	0	0	9.5E1	1.035	3351	513	Sisma Y SLD	0	5.1	0	0	9.5E1	1.035
3352	514	Sisma X SLV	15.9	0	0	0	9.5E1	1.035	3353	514	Sisma Y SLV	0	14.3	0	0	9.5E1	1.035
3354	514	Sisma X SLO	6.3	0	0	0	9.5E1	1.035	3355	514	Sisma Y SLO	0	5.7	0	0	9.5E1	1.035
3356	514	Sisma X SLD	5.7	0	0	0	9.5E1	1.035	3357	514	Sisma Y SLD	0	5.1	0	0	9.5E1	1.035
3358	515	Sisma X SLV	12.7	0	0	0	75.83	1.035	3359	515	Sisma Y SLV	0	11.5	0	0	75.83	1.035
3360	515	Sisma X SLO	5.1	0	0	0	75.83	1.035	3361	515	Sisma Y SLO	0	4.6	0	0	75.83	1.035
3362	515	Sisma X SLD	4.6	0	0	0	75.83	1.035	3363	515	Sisma Y SLD	0	4.1	0	0	75.83	1.035
3364	516	Sisma X SLV	12.8	0	0	0	7.6E1	1.036	3365	516	Sisma Y SLV	0	11.6	0	0	7.6E1	1.036
3366	516	Sisma X SLO	5.1	0	0	0	7.6E1	1.036	3367	516	Sisma Y SLO	0	4.6	0	0	7.6E1	1.036
3368	516	Sisma X SLD	4.6	0	0	0	7.6E1	1.036	3369	516	Sisma Y SLD	0	4.1	0	0	7.6E1	1.036
3370	517	Sisma X SLV	16	0	0	0	9.6E1	1.036	3371	517	Sisma Y SLV	0	14.4	0	0	9.6E1	1.036
3372	517	Sisma X SLO	6.4	0	0	0	9.6E1	1.036	3373	517	Sisma Y SLO	0	5.7	0	0	9.6E1	1.036
3374	517	Sisma X SLD	5.7	0	0	0	9.6E1	1.036	3375	517	Sisma Y SLD	0	5.2	0	0	9.6E1	1.036
3376	518	Sisma X SLV	16	0	0	0	9.6E1	1.036	3377	518	Sisma Y SLV	0	14.4	0	0	9.6E1	1.036
3378	518	Sisma X SLO	6.4	0	0	0	9.6E1	1.036	3379	518	Sisma Y SLO	0	5.7	0	0	9.6E1	1.036
3380	518	Sisma X SLD	5.7	0	0	0	9.6E1	1.036	3381	518	Sisma Y SLD	0	5.2	0	0	9.6E1	1.036
3382	519	Sisma X SLV	12.8	0	0	0	7.6E1	1.036	3383	519	Sisma Y SLV	0	11.6	0	0	7.6E1	1.036
3384	519	Sisma X SLO	5.1	0	0	0	7.6E1	1.036	3385	519	Sisma Y SLO	0	4.6	0	0	7.6E1	1.036
3386	519	Sisma X SLD	4.6	0	0	0	7.6E1	1.036	3387	519	Sisma Y SLD	0	4.1	0	0	7.6E1	1.036
3388	520	Sisma X SLV	12.9	0	0	0	7.7E1	1.036	3389	520	Sisma Y SLV	0	11.7	0	0	7.7E1	1.036
3390	520	Sisma X SLO	5.1	0	0	0	7.7E1	1.036	3391	520	Sisma Y SLO	0	4.6	0	0	7.7E1	1.036
3392	520	Sisma X SLD	4.6	0	0	0	7.7E1	1.036	3393	520	Sisma Y SLD	0	4.2	0	0	7.7E1	1.036
3394	521	Sisma X SLV	16.2	0	0	0	96.34	1.036	3395	521	Sisma Y SLV	0	14.6	0	0	96.34	1.036
3396	521	Sisma X SLO	6.4	0	0	0	96.34	1.036	3397	521	Sisma Y SLO	0	5.8	0	0	96.34	1.036
3398	521	Sisma X SLD	5.8	0	0	0	96.34	1.036	3399	521	Sisma Y SLD	0	5.2	0	0	96.34	1.036
3400	522	Sisma X SLV	16.2	0	0	0	96.34	1.036	3401	522	Sisma Y SLV	0	14.6	0	0	96.34	1.036
3402	522	Sisma X SLO	6.4	0	0	0	96.34	1.036	3403	522	Sisma Y SLO	0	5.8	0	0	96.34	1.036
3404	522	Sisma X SLD	5.8	0	0	0	96.34	1.036	3405	522	Sisma Y SLD	0	5.2	0	0	96.34	1.036
3406	523	Sisma X SLV	12.9	0	0	0	7.7E1	1.036	3407	523	Sisma Y SLV	0	11.7	0	0	7.7E1	1.036
3408	523	Sisma X SLO	5.1	0	0	0	7.7E1	1.036	3409	523	Sisma Y SLO	0	4.6	0	0	7.7E1	1.036
3410	523	Sisma X SLD	4.6	0	0	0	7.7E1	1.036	3411	523	Sisma Y SLD	0	4.2	0	0	7.7E1	1.036
3412	524	Sisma X SLV	13.1	0	0	0	7.8E1	1.036	3413	524	Sisma Y SLV	0	11.8	0	0	7.8E1	1.036
3414	524	Sisma X SLO	5.2	0	0	0	7.8E1	1.036	3415	524	Sisma Y SLO	0	4.7	0	0	7.8E1	1.036
3416	524	Sisma X SLD	4.7	0	0	0	7.8E1	1.036	3417	524	Sisma Y SLD	0	4.2	0	0	7.8E1	1.036
3418	525	Sisma X SLV	16.3	0	0	0	9.7E1	1.036	3419	525	Sisma Y SLV	0	14.7	0	0	9.7E1	1.036
3420	525	Sisma X SLO	6.5	0	0	0	9.7E1	1.036	3421	525	Sisma Y SLO	0	5.8	0	0	9.7E1	1.036
3422	525	Sisma X SLD	5.8	0	0	0	9.7E1	1.036	3423	525	Sisma Y SLD	0	5.3	0	0	9.7E1	1.036
3424	526	Sisma X SLV	16.3	0	0	0	9.7E1	1.036	3425	526	Sisma Y SLV	0	14.7	0	0	9.7E1	1.036
3426	526	Sisma X SLO	6.5	0	0	0	9.7E1	1.036	3427	526	Sisma Y SLO	0	5.8	0	0	9.7E1	1.036
3428	526	Sisma X SLD	5.8	0	0	0	9.7E1	1.036	3429	526	Sisma Y SLD	0	5.3	0	0	9.7E1	1.036
3430	527	Sisma X SLV	13.1	0	0	0	7.8E1	1.036	3431	527	Sisma Y SLV	0	11.8	0	0	7.8E1	1.036
3432	527	Sisma X SLO	5.2	0	0	0	7.8E1	1.036	3433	527	Sisma Y SLO	0	4.7	0	0	7.8E1	1.036
3434	527	Sisma X SLD	4.7	0	0	0	7.8E1	1.036	3435	527	Sisma Y SLD	0	4.2	0	0	7.8E1	1.036
3436	528	Sisma X SLV	13.2	0	0	0	7.8E1	1.037	3437	528	Sisma Y SLV	0	11.9	0	0	7.8E1	1.037
3438	528	Sisma X SLO	5.2	0	0	0	7.8E1	1.037	3439	528	Sisma Y SLO	0	4.7	0	0	7.8E1	1.037
3440	528	Sisma X SLD	4.7	0	0	0	7.8E1	1.037	3441	528	Sisma Y SLD	0	4.2	0	0	7.8E1	1.037
3442	529	Sisma X SLV	16.5	0	0	0	9.8E1	1.037	3443	529	Sisma Y SLV	0	14.8	0	0	9.8E1	1.037
3444	529	Sisma X SLO	6.5	0	0	0	9.8E1	1.037	3445	529	Sisma Y SLO	0	5.9	0	0	9.8E1	1.037
3446	529	Sisma X SLD	5.9	0	0	0	9.8E1	1.037	3447	529	Sisma Y SLD	0	5.3	0	0	9.8E1	1.037
3448	530	Sisma X SLV	16.5	0	0	0	9.8E1	1.037	3449	530	Sisma Y SLV	0	14.8	0	0	9.8E1	1.037
3450	530	Sisma X SLO	6.5	0	0	0	9.8E1	1.037	3451	530	Sisma Y SLO	0	5.9	0	0	9.8E1	1.037
3452	530	Sisma X SLD	5.9	0	0	0	9.8E1	1.037	3453	530	Sisma Y SLD	0	5.3	0	0	9.8E1	1.037
3454	531	Sisma X SLV	13.2	0	0	0	7.8E1	1.037	3455	531	Sisma Y SLV	0	11.9	0	0	7.8E1	1.037
3456	531	Sisma X SLO	5.2	0	0	0	7.8E1	1.037	3457	531	Sisma Y SLO	0	4.7	0	0	7.8E1	1.037
3458	531	Sisma X SLD	4.7	0	0	0	7.8E1	1.037	3459	531	Sisma Y SLD	0	4.2	0	0	7.8E1	1.037
3460	532	Sisma X SLV	13.3	0	0	0	7.9E1	1.037	3461	532	Sisma Y SLV	0	12	0	0	7.9E1	1.037
3462	532	Sisma X SLO	5.3	0	0	0	7.9E1	1.037	3463	532	Sisma Y SLO	0	4.8	0	0	7.9E1	1.037
3464	532	Sisma X SLD	4.7	0	0	0	7.9E1	1.037	3465	532	Sisma Y SLD	0	4.3	0	0	7.9E1	1.037
3466	533	Sisma X SLV	16.6	0	0	0	9.9E1	1.037	3467	533	Sisma Y SLV	0	14.9	0	0	9.9E1	1.037
3468	533	Sisma X SLO	6.6	0	0	0	9.9E1	1.037	3469	533	Sisma Y SLO	0	5.9	0	0	9.9E1	1.037
3470	533	Sisma X SLD	5.9	0	0	0	9.9E1	1.037	3471	533	Sisma Y SLD	0	5.3	0	0	9.9E1	1.037
3472	534	Sisma X SLV	16.6	0	0	0	9.9E1	1.037									

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
3518	541	Sisma X SLD	6	0	0	0	1.0E2	1.038	3519	541	Sisma Y SLD	0	5.4	0	0	1.0E2	1.038
3520	542	Sisma X SLV	16.9	0	0	0	1.0E2	1.038	3521	542	Sisma Y SLV	0	15.2	0	0	1.0E2	1.038
3522	542	Sisma X SLO	6.7	0	0	0	1.0E2	1.038	3523	542	Sisma Y SLO	0	6	0	0	1.0E2	1.038
3524	542	Sisma X SLD	6	0	0	0	1.0E2	1.038	3525	542	Sisma Y SLD	0	5.4	0	0	1.0E2	1.038
3526	543	Sisma X SLV	13.5	0	0	0	8.0E1	1.038	3527	543	Sisma Y SLV	0	12.2	0	0	8.0E1	1.038
3528	543	Sisma X SLO	5.4	0	0	0	8.0E1	1.038	3529	543	Sisma Y SLO	0	4.8	0	0	8.0E1	1.038
3530	543	Sisma X SLD	4.8	0	0	0	8.0E1	1.038	3531	543	Sisma Y SLD	0	4.8	0	0	8.0E1	1.038
3532	544	Sisma X SLV	13.6	0	0	0	8.1E1	1.039	3533	544	Sisma Y SLV	0	12.3	0	0	8.1E1	1.039
3534	544	Sisma X SLO	5.4	0	0	0	8.1E1	1.039	3535	544	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.1E1	1.039
3536	544	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.1E1	1.039	3537	544	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.1E1	1.039
3538	545	Sisma X SLV	1.7	0	0	0	1.0E2	1.039	3539	545	Sisma Y SLV	0	15.3	0	0	1.0E2	1.039
3540	545	Sisma X SLO	6.8	0	0	0	1.0E2	1.039	3541	545	Sisma Y SLO	0	6.1	0	0	1.0E2	1.039
3542	545	Sisma X SLD	6.1	0	0	0	1.0E2	1.039	3543	545	Sisma Y SLD	0	5.5	0	0	1.0E2	1.039
3544	546	Sisma X SLV	1.7	0	0	0	1.0E2	1.039	3545	546	Sisma Y SLV	0	15.3	0	0	1.0E2	1.039
3546	546	Sisma X SLO	6.8	0	0	0	1.0E2	1.039	3547	546	Sisma Y SLO	0	6.1	0	0	1.0E2	1.039
3548	546	Sisma X SLD	6.1	0	0	0	1.0E2	1.039	3549	546	Sisma Y SLD	0	5.5	0	0	1.0E2	1.039
3550	547	Sisma X SLV	13.6	0	0	0	8.1E1	1.039	3551	547	Sisma Y SLV	0	12.3	0	0	8.1E1	1.039
3552	547	Sisma X SLO	5.4	0	0	0	8.1E1	1.039	3553	547	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.1E1	1.039
3554	547	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.1E1	1.039	3555	547	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.1E1	1.039
3556	548	Sisma X SLV	13.7	0	0	0	8.1E1	1.039	3557	548	Sisma Y SLV	0	12.4	0	0	8.1E1	1.039
3558	548	Sisma X SLO	5.5	0	0	0	8.1E1	1.039	3559	548	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.1E1	1.039
3560	548	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.1E1	1.039	3561	548	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.1E1	1.039
3562	549	Sisma X SLV	17.1	0	0	0	1.0E2	1.039	3563	549	Sisma Y SLV	0	15.4	0	0	1.0E2	1.039
3564	549	Sisma X SLO	6.8	0	0	0	1.0E2	1.039	3565	549	Sisma Y SLO	0	6.1	0	0	1.0E2	1.039
3566	549	Sisma X SLD	6.1	0	0	0	1.0E2	1.039	3567	549	Sisma Y SLD	0	5.5	0	0	1.0E2	1.039
3568	550	Sisma X SLV	17.1	0	0	0	1.0E2	1.039	3569	550	Sisma Y SLV	0	15.4	0	0	1.0E2	1.039
3570	550	Sisma X SLO	6.8	0	0	0	1.0E2	1.039	3571	550	Sisma Y SLO	0	6.1	0	0	1.0E2	1.039
3572	550	Sisma X SLD	6.1	0	0	0	1.0E2	1.039	3573	550	Sisma Y SLD	0	5.5	0	0	1.0E2	1.039
3574	551	Sisma X SLV	13.7	0	0	0	8.1E1	1.039	3575	551	Sisma Y SLV	0	12.4	0	0	8.1E1	1.039
3576	551	Sisma X SLO	5.5	0	0	0	8.1E1	1.039	3577	551	Sisma Y SLO	0	4.9	0	0	8.1E1	1.039
3578	551	Sisma X SLD	4.9	0	0	0	8.1E1	1.039	3579	551	Sisma Y SLD	0	4.4	0	0	8.1E1	1.039
3580	552	Sisma X SLV	6.9	0	0	0	4.1E1	1.04	3581	552	Sisma Y SLV	0	6.2	0	0	4.1E1	1.04
3582	552	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.1E1	1.04	3583	552	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.1E1	1.04
3584	552	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.1E1	1.04	3585	552	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.1E1	1.04
3586	553	Sisma X SLV	8.6	0	0	0	5.1E1	1.04	3587	553	Sisma Y SLV	0	7.8	0	0	5.1E1	1.04
3588	553	Sisma X SLO	3.4	0	0	0	5.1E1	1.04	3589	553	Sisma Y SLO	0	3.1	0	0	5.1E1	1.04
3590	553	Sisma X SLD	3.1	0	0	0	5.1E1	1.04	3591	553	Sisma Y SLD	0	2.8	0	0	5.1E1	1.04
3592	554	Sisma X SLV	8.6	0	0	0	5.1E1	1.04	3593	554	Sisma Y SLV	0	7.8	0	0	5.1E1	1.04
3594	554	Sisma X SLO	3.4	0	0	0	5.1E1	1.04	3595	554	Sisma Y SLO	0	3.1	0	0	5.1E1	1.04
3596	554	Sisma X SLD	3.1	0	0	0	5.1E1	1.04	3597	554	Sisma Y SLD	0	2.8	0	0	5.1E1	1.04
3598	555	Sisma X SLV	6.9	0	0	0	4.1E1	1.04	3599	555	Sisma Y SLV	0	6.2	0	0	4.1E1	1.04
3600	555	Sisma X SLO	2.7	0	0	0	4.1E1	1.04	3601	555	Sisma Y SLO	0	2.5	0	0	4.1E1	1.04
3602	555	Sisma X SLD	2.5	0	0	0	4.1E1	1.04	3603	555	Sisma Y SLD	0	2.2	0	0	4.1E1	1.04
3604	556	Sisma X SLV	27.6	0	0	0	1.6E2	1.075	3605	556	Sisma Y SLV	0	24.8	0	0	1.6E2	1.075
3606	556	Sisma X SLO	11	0	0	0	1.6E2	1.075	3607	556	Sisma Y SLO	0	9.9	0	0	1.6E2	1.075
3608	556	Sisma X SLD	9.9	0	0	0	1.6E2	1.075	3609	556	Sisma Y SLD	0	8.9	0	0	1.6E2	1.075
3610	557	Sisma X SLV	29	0	0	0	1.7E2	1.075	3611	557	Sisma Y SLV	0	26.1	0	0	1.7E2	1.075
3612	557	Sisma X SLO	11.5	0	0	0	1.7E2	1.075	3613	557	Sisma Y SLO	0	10.4	0	0	1.7E2	1.075
3614	557	Sisma X SLD	10.4	0	0	0	1.7E2	1.075	3615	557	Sisma Y SLD	0	9.3	0	0	1.7E2	1.075
3616	558	Sisma X SLV	29	0	0	0	1.7E2	1.075	3617	558	Sisma Y SLV	0	26.1	0	0	1.7E2	1.075
3618	558	Sisma X SLO	11.5	0	0	0	1.7E2	1.075	3619	558	Sisma Y SLO	0	10.4	0	0	1.7E2	1.075
3620	558	Sisma X SLD	10.4	0	0	0	1.7E2	1.075	3621	558	Sisma Y SLD	0	9.3	0	0	1.7E2	1.075
3622	559	Sisma X SLV	27.6	0	0	0	1.6E2	1.075	3623	559	Sisma Y SLV	0	24.8	0	0	1.6E2	1.075
3624	559	Sisma X SLO	11	0	0	0	1.6E2	1.075	3625	559	Sisma Y SLO	0	9.9	0	0	1.6E2	1.075
3626	559	Sisma X SLD	9.9	0	0	0	1.6E2	1.075	3627	559	Sisma Y SLD	0	8.9	0	0	1.6E2	1.075
3628	560	Sisma X SLV	55.2	0	0	0	3.2E2	1.076	3629	560	Sisma Y SLV	0	49.7	0	0	3.2E2	1.076
3630	560	Sisma X SLO	21.9	0	0	0	3.2E2	1.076	3631	560	Sisma Y SLO	0	19.8	0	0	3.2E2	1.076
3632	560	Sisma X SLD	19.7	0	0	0	3.2E2	1.076	3633	560	Sisma Y SLD	0	17.8	0	0	3.2E2	1.076
3634	561	Sisma X SLV	58	0	0	0	3.3E2	1.076	3635	561	Sisma Y SLV	0	52.3	0	0	3.3E2	1.076
3636	561	Sisma X SLO	23.1	0	0	0	3.3E2	1.076	3637	561	Sisma Y SLO	0	20.8	0	0	3.3E2	1.076
3638	561	Sisma X SLD	20.8	0	0	0	3.3E2	1.076	3639	561	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.3E2	1.076
3640	562	Sisma X SLV	58	0	0	0	3.3E2	1.076	3641	562	Sisma Y SLV	0	52.3	0	0	3.3E2	1.076
3642	562	Sisma X SLO	23.1	0	0	0	3.3E2	1.076	3643	562	Sisma Y SLO	0	20.8	0	0	3.3E2	1.076
3644	562	Sisma X SLD	20.8	0	0	0	3.3E2	1.076	3645	562	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.3E2	1.076
3646	563	Sisma X SLV	55.2	0	0	0	3.2E2	1.076	3647	563	Sisma Y SLV	0	49.7	0	0	3.2E2	1.076
3648	563	Sisma X SLO	21.9	0	0	0	3.2E2	1.076	3649	563	Sisma Y SLO	0	19.8	0	0	3.2E2	1.076
3650	563	Sisma X SLD	19.7	0	0	0	3.2E2	1.076	3651	563	Sisma Y SLD	0	17.8	0	0	3.2E2	1.076
3652	564	Sisma X SLV	55.3	0	0	0	3.2E2	1.077	3653	564	Sisma Y SLV	0	49.8	0	0	3.2E2	1.077
3654	564	Sisma X SLO	22	0	0	0	3.2E2	1.077	3655	564	Sisma Y SLO	0	19.8	0	0	3.2E2	1.077
3656	564	Sisma X SLD	19.8	0	0	0	3.2E2	1.077	3657	564	Sisma Y SLD	0	17.8	0	0	3.2E2	1.077
3658	565	Sisma X SLV	58.1	0	0	0	3.3E2	1.077	3659	565	Sisma Y SLV	0	52.4	0	0	3.3E2	1.077
3660	565	Sisma X SLO	23.1	0	0	0	3.3E2	1.077	3661	565	Sisma Y SLO	0	20.8	0	0	3.3E2	1.077
3662	565	Sisma X SLD	20.8	0	0	0	3.3E2	1.077	3663	565	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.3E2	1.077
3664	566	Sisma X SLV	58.1	0	0	0	3.3E2	1.077	3665	566	Sisma Y SLV	0	52.4	0	0	3.3E2	1.077
3666	566	Sisma X SLO	23.1	0	0	0	3.3E2	1.077	3667	566	Sisma Y SLO	0	20.8	0	0	3.3E2	1.077
3668	566	Sisma X SLD	20.8	0	0	0	3.3E2	1.077	3669	566	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.3E2	1.077
3670	567	Sisma X SLV	55.3	0	0	0	3.2E2	1.077	3671	567	Sisma Y SLV	0	49.8	0	0	3.2E2	1.077
3672	567	Sisma X SLO	22	0	0	0	3.2E2	1.077	3673	567	Sisma Y SLO	0	19.8	0	0	3.2E2	1.077
3674	567	Sisma X SLD	19.8	0	0	0	3.2E2	1.077	3675	567	Sisma Y SLD	0	17.8	0	0	3.2E2	1.077
3676	568	Sisma X SLV	55.4	0	0	0	3.2E2	1.078	3677	568	Sisma Y SLV	0	49.9	0	0	3.2E2	1.078
3678	568	Sisma X SLO	22	0	0	0	3.2E2	1.078	3679	568	Sisma Y SLO	0	19.8	0	0	3.2E2	1.078
3680	568	Sisma X SLD	19.8	0	0												

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	γ
3726	576	Sisma X SLO	22.1	0	0	0	3.2E2	1.08	3727	576	Sisma Y SLO	0	19.9	0	0	3.2E2	1.08
3728	576	Sisma X SLD	19.9	0	0	0	3.2E2	1.08	3729	576	Sisma Y SLD	0	17.9	0	0	3.2E2	1.08
3730	577	Sisma X SLV	58.5	0	0	0	3.3E2	1.08	3731	577	Sisma Y SLV	0	52.7	0	0	3.3E2	1.08
3732	577	Sisma X SLO	23.2	0	0	0	3.3E2	1.08	3733	577	Sisma Y SLO	0	20.9	0	0	3.3E2	1.08
3734	577	Sisma X SLD	20.9	0	0	0	3.3E2	1.08	3735	577	Sisma Y SLD	0	18.8	0	0	3.3E2	1.08
3736	578	Sisma X SLV	58.5	0	0	0	3.3E2	1.08	3737	578	Sisma Y SLV	0	52.7	0	0	3.3E2	1.08
3738	578	Sisma X SLO	23.2	0	0	0	3.3E2	1.08	3739	578	Sisma Y SLO	0	20.9	0	0	3.3E2	1.08
3740	578	Sisma X SLD	20.9	0	0	0	3.3E2	1.08	3741	578	Sisma Y SLD	0	18.8	0	0	3.3E2	1.08
3742	579	Sisma X SLV	55.6	0	0	0	3.2E2	1.08	3743	579	Sisma Y SLV	0	50.1	0	0	3.2E2	1.08
3744	579	Sisma X SLO	22.1	0	0	0	3.2E2	1.08	3745	579	Sisma Y SLO	0	19.9	0	0	3.2E2	1.08
3746	579	Sisma X SLD	19.9	0	0	0	3.2E2	1.08	3747	579	Sisma Y SLD	0	17.9	0	0	3.2E2	1.08
3748	580	Sisma X SLV	55.7	0	0	0	3.2E2	1.081	3749	580	Sisma Y SLV	0	50.2	0	0	3.2E2	1.081
3750	580	Sisma X SLO	22.1	0	0	0	3.2E2	1.081	3751	580	Sisma Y SLO	0	19.9	0	0	3.2E2	1.081
3752	580	Sisma X SLD	19.9	0	0	0	3.2E2	1.081	3753	580	Sisma Y SLD	0	18	0	0	3.2E2	1.081
3754	581	Sisma X SLV	58.6	0	0	0	3.3E2	1.081	3755	581	Sisma Y SLV	0	52.8	0	0	3.3E2	1.081
3756	581	Sisma X SLO	23.3	0	0	0	3.3E2	1.081	3757	581	Sisma Y SLO	0	21	0	0	3.3E2	1.081
3758	581	Sisma X SLD	21	0	0	0	3.3E2	1.081	3759	581	Sisma Y SLD	0	18.9	0	0	3.3E2	1.081
3760	582	Sisma X SLV	58.6	0	0	0	3.3E2	1.081	3761	582	Sisma Y SLV	0	52.8	0	0	3.3E2	1.081
3762	582	Sisma X SLO	23.3	0	0	0	3.3E2	1.081	3763	582	Sisma Y SLO	0	21	0	0	3.3E2	1.081
3764	582	Sisma X SLD	21	0	0	0	3.3E2	1.081	3765	582	Sisma Y SLD	0	18.9	0	0	3.3E2	1.081
3766	583	Sisma X SLV	55.7	0	0	0	3.2E2	1.081	3767	583	Sisma Y SLV	0	50.2	0	0	3.2E2	1.081
3768	583	Sisma X SLO	22.1	0	0	0	3.2E2	1.081	3769	583	Sisma Y SLO	0	19.9	0	0	3.2E2	1.081
3770	583	Sisma X SLD	19.9	0	0	0	3.2E2	1.081	3771	583	Sisma Y SLD	0	18	0	0	3.2E2	1.081
3772	584	Sisma X SLV	55.8	0	0	0	3.2E2	1.082	3773	584	Sisma Y SLV	0	50.3	0	0	3.2E2	1.082
3774	584	Sisma X SLO	22.2	0	0	0	3.2E2	1.082	3775	584	Sisma Y SLO	0	20	0	0	3.2E2	1.082
3776	584	Sisma X SLD	20	0	0	0	3.2E2	1.082	3777	584	Sisma Y SLD	0	18	0	0	3.2E2	1.082
3778	585	Sisma X SLV	58.7	0	0	0	3.3E2	1.082	3779	585	Sisma Y SLV	0	52.9	0	0	3.3E2	1.082
3780	585	Sisma X SLO	23.3	0	0	0	3.3E2	1.082	3781	585	Sisma Y SLO	0	21	0	0	3.3E2	1.082
3782	585	Sisma X SLD	21	0	0	0	3.3E2	1.082	3783	585	Sisma Y SLD	0	18.9	0	0	3.3E2	1.082
3784	586	Sisma X SLV	58.7	0	0	0	3.3E2	1.082	3785	586	Sisma Y SLV	0	52.9	0	0	3.3E2	1.082
3786	586	Sisma X SLO	23.3	0	0	0	3.3E2	1.082	3787	586	Sisma Y SLO	0	21	0	0	3.3E2	1.082
3788	586	Sisma X SLD	21	0	0	0	3.3E2	1.082	3789	586	Sisma Y SLD	0	18.9	0	0	3.3E2	1.082
3790	587	Sisma X SLV	55.8	0	0	0	3.2E2	1.082	3791	587	Sisma Y SLV	0	50.3	0	0	3.2E2	1.082
3792	587	Sisma X SLO	22.2	0	0	0	3.2E2	1.082	3793	587	Sisma Y SLO	0	20	0	0	3.2E2	1.082
3794	587	Sisma X SLD	20	0	0	0	3.2E2	1.082	3795	587	Sisma Y SLD	0	18	0	0	3.2E2	1.082
3796	588	Sisma X SLV	55.9	0	0	0	3.2E2	1.083	3797	588	Sisma Y SLV	0	50.4	0	0	3.2E2	1.083
3798	588	Sisma X SLO	22.2	0	0	0	3.2E2	1.083	3799	588	Sisma Y SLO	0	20	0	0	3.2E2	1.083
3800	588	Sisma X SLD	20	0	0	0	3.2E2	1.083	3801	588	Sisma Y SLD	0	18	0	0	3.2E2	1.083
3802	589	Sisma X SLV	58.9	0	0	0	3.4E2	1.083	3803	589	Sisma Y SLV	0	53	0	0	3.4E2	1.083
3804	589	Sisma X SLO	23.4	0	0	0	3.4E2	1.083	3805	589	Sisma Y SLO	0	21.1	0	0	3.4E2	1.083
3806	589	Sisma X SLD	21.1	0	0	0	3.4E2	1.083	3807	589	Sisma Y SLD	0	19	0	0	3.4E2	1.083
3808	590	Sisma X SLV	58.9	0	0	0	3.4E2	1.083	3809	590	Sisma Y SLV	0	53	0	0	3.4E2	1.083
3810	590	Sisma X SLO	23.4	0	0	0	3.4E2	1.083	3811	590	Sisma Y SLO	0	21.1	0	0	3.4E2	1.083
3812	590	Sisma X SLD	21.1	0	0	0	3.4E2	1.083	3813	590	Sisma Y SLD	0	19	0	0	3.4E2	1.083
3814	591	Sisma X SLV	55.9	0	0	0	3.2E2	1.083	3815	591	Sisma Y SLV	0	50.4	0	0	3.2E2	1.083
3816	591	Sisma X SLO	22.2	0	0	0	3.2E2	1.083	3817	591	Sisma Y SLO	0	20	0	0	3.2E2	1.083
3818	591	Sisma X SLD	20	0	0	0	3.2E2	1.083	3819	591	Sisma Y SLD	0	18	0	0	3.2E2	1.083
3820	592	Sisma X SLV	56	0	0	0	3.2E2	1.084	3821	592	Sisma Y SLV	0	50.5	0	0	3.2E2	1.084
3822	592	Sisma X SLO	22.3	0	0	0	3.2E2	1.084	3823	592	Sisma Y SLO	0	20.1	0	0	3.2E2	1.084
3824	592	Sisma X SLD	20	0	0	0	3.2E2	1.084	3825	592	Sisma Y SLD	0	18.1	0	0	3.2E2	1.084
3826	593	Sisma X SLV	59	0	0	0	3.4E2	1.084	3827	593	Sisma Y SLV	0	53.1	0	0	3.4E2	1.084
3828	593	Sisma X SLO	23.4	0	0	0	3.4E2	1.084	3829	593	Sisma Y SLO	0	21.1	0	0	3.4E2	1.084
3830	593	Sisma X SLD	21.1	0	0	0	3.4E2	1.084	3831	593	Sisma Y SLD	0	19	0	0	3.4E2	1.084
3832	594	Sisma X SLV	59	0	0	0	3.4E2	1.084	3833	594	Sisma Y SLV	0	53.1	0	0	3.4E2	1.084
3834	594	Sisma X SLO	23.4	0	0	0	3.4E2	1.084	3835	594	Sisma Y SLO	0	21.1	0	0	3.4E2	1.084
3836	594	Sisma X SLD	21.1	0	0	0	3.4E2	1.084	3837	594	Sisma Y SLD	0	19	0	0	3.4E2	1.084
3838	595	Sisma X SLV	56	0	0	0	3.2E2	1.084	3839	595	Sisma Y SLV	0	50.5	0	0	3.2E2	1.084
3840	595	Sisma X SLO	22.3	0	0	0	3.2E2	1.084	3841	595	Sisma Y SLO	0	20.1	0	0	3.2E2	1.084
3842	595	Sisma X SLD	20	0	0	0	3.2E2	1.084	3843	595	Sisma Y SLD	0	18.1	0	0	3.2E2	1.084
3844	596	Sisma X SLV	56.1	0	0	0	3.2E2	1.085	3845	596	Sisma Y SLV	0	50.6	0	0	3.2E2	1.085
3846	596	Sisma X SLO	22.3	0	0	0	3.2E2	1.085	3847	596	Sisma Y SLO	0	20.1	0	0	3.2E2	1.085
3848	596	Sisma X SLD	20.1	0	0	0	3.2E2	1.085	3849	596	Sisma Y SLD	0	18.1	0	0	3.2E2	1.085
3850	597	Sisma X SLV	59.1	0	0	0	3.4E2	1.085	3851	597	Sisma Y SLV	0	53.2	0	0	3.4E2	1.085
3852	597	Sisma X SLO	23.5	0	0	0	3.4E2	1.085	3853	597	Sisma Y SLO	0	21.1	0	0	3.4E2	1.085
3854	597	Sisma X SLD	21.1	0	0	0	3.4E2	1.085	3855	597	Sisma Y SLD	0	19	0	0	3.4E2	1.085
3856	598	Sisma X SLV	59.1	0	0	0	3.4E2	1.085	3857	598	Sisma Y SLV	0	53.2	0	0	3.4E2	1.085
3858	598	Sisma X SLO	23.5	0	0	0	3.4E2	1.085	3859	598	Sisma Y SLO	0	21.1	0	0	3.4E2	1.085
3860	598	Sisma X SLD	21.1	0	0	0	3.4E2	1.085	3861	598	Sisma Y SLD	0	19	0	0	3.4E2	1.085
3862	599	Sisma X SLV	56.1	0	0	0	3.2E2	1.085	3863	599	Sisma Y SLV	0	50.6	0	0	3.2E2	1.085
3864	599	Sisma X SLO	22.3	0	0	0	3.2E2	1.085	3865	599	Sisma Y SLO	0	20.1	0	0	3.2E2	1.085
3866	599	Sisma X SLD	20.1	0	0	0	3.2E2	1.085	3867	599	Sisma Y SLD	0	18.1	0	0	3.2E2	1.085
3868	600	Sisma X SLV	56.2	0	0	0	3.2E2	1.086	3869	600	Sisma Y SLV	0	50.7	0	0	3.2E2	1.086
3870	600	Sisma X SLO	22.3	0	0	0	3.2E2	1.086	3871	600	Sisma Y SLO	0	20.1	0	0	3.2E2	1.086
3872	600	Sisma X SLD	20.1	0	0	0	3.2E2	1.086	3873	600	Sisma Y SLD	0	18.1	0	0	3.2E2	1.086
3874	601	Sisma X SLV	59.2	0	0	0	3.4E2	1.086	3875	601	Sisma Y SLV	0	53.3	0	0	3.4E2	1.086
3876	601	Sisma X SLO	23.5	0	0	0	3.4E2	1.086	3877	601	Sisma Y SLO	0	21.2	0	0	3.4E2	1.086
3878	601	Sisma X SLD	21.2	0	0	0	3.4E2	1.086	3879	601	Sisma Y SLD	0	19.1	0	0	3.4E2	1.086
3880	602	Sisma X SLV	59.2	0	0	0	3.4E2	1.086	3881	602	Sisma Y SLV	0	53.3	0	0	3.4E2	1.086
3882	602	Sisma X SLO	23.5	0	0	0	3.4E2	1.086	3883	602	Sisma Y SLO	0	21.2	0	0	3.4E2	1.086
3884	602	Sisma X SLD	21.2	0	0	0	3.4E2	1.086	3885	602	Sisma Y SLD	0	19.1	0	0	3.4E2	1.086
3886	603	Sisma X SLV	56.2	0	0	0	3.2E2	1.086	3887	603	Sisma Y SLV	0	50.7	0	0	3.2E2	1.086
3888	603	Sisma X SLO	22.3	0	0												

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
3934	611	Sisma X SLV	56.5	0	0	0	3.2E2	1.088	3935	611	Sisma Y SLV	0	50.8	0	0	3.2E2	1.088
3936	611	Sisma X SLO	22.4	0	0	0	3.2E2	1.088	3937	611	Sisma Y SLO	0	20.2	0	0	3.2E2	1.088
3938	611	Sisma X SLD	20.2	0	0	0	3.2E2	1.088	3939	611	Sisma Y SLD	0	18.2	0	0	3.2E2	1.088
3940	612	Sisma X SLV	56.6	0	0	0	3.2E2	1.089	3941	612	Sisma Y SLV	0	50.9	0	0	3.2E2	1.089
3942	612	Sisma X SLO	22.5	0	0	0	3.2E2	1.089	3943	612	Sisma Y SLO	0	20.2	0	0	3.2E2	1.089
3944	612	Sisma X SLD	20.2	0	0	0	3.2E2	1.089	3945	612	Sisma Y SLD	0	18.2	0	0	3.2E2	1.089
3946	613	Sisma X SLV	59.6	0	0	0	3.4E2	1.089	3947	613	Sisma Y SLV	0	53.7	0	0	3.4E2	1.089
3948	613	Sisma X SLO	23.7	0	0	0	3.4E2	1.089	3949	613	Sisma Y SLO	0	21.3	0	0	3.4E2	1.089
3950	613	Sisma X SLD	21.3	0	0	0	3.4E2	1.089	3951	613	Sisma Y SLD	0	19.2	0	0	3.4E2	1.089
3952	614	Sisma X SLV	59.6	0	0	0	3.4E2	1.089	3953	614	Sisma Y SLV	0	53.7	0	0	3.4E2	1.089
3954	614	Sisma X SLO	23.7	0	0	0	3.4E2	1.089	3955	614	Sisma Y SLO	0	21.3	0	0	3.4E2	1.089
3956	614	Sisma X SLD	21.3	0	0	0	3.4E2	1.089	3957	614	Sisma Y SLD	0	19.2	0	0	3.4E2	1.089
3958	615	Sisma X SLV	56.6	0	0	0	3.2E2	1.089	3959	615	Sisma Y SLV	0	50.9	0	0	3.2E2	1.089
3960	615	Sisma X SLO	22.5	0	0	0	3.2E2	1.089	3961	615	Sisma Y SLO	0	20.2	0	0	3.2E2	1.089
3962	615	Sisma X SLD	20.2	0	0	0	3.2E2	1.089	3963	615	Sisma Y SLD	0	18.2	0	0	3.2E2	1.089
3964	616	Sisma X SLV	56.7	0	0	0	3.2E2	1.09	3965	616	Sisma Y SLV	0	51	0	0	3.2E2	1.09
3966	616	Sisma X SLO	22.5	0	0	0	3.2E2	1.09	3967	616	Sisma Y SLO	0	20.3	0	0	3.2E2	1.09
3968	616	Sisma X SLD	20.3	0	0	0	3.2E2	1.09	3969	616	Sisma Y SLD	0	18.3	0	0	3.2E2	1.09
3970	617	Sisma X SLV	59.7	0	0	0	3.4E2	1.09	3971	617	Sisma Y SLV	0	53.8	0	0	3.4E2	1.09
3972	617	Sisma X SLO	23.7	0	0	0	3.4E2	1.09	3973	617	Sisma Y SLO	0	21.4	0	0	3.4E2	1.09
3974	617	Sisma X SLD	21.4	0	0	0	3.4E2	1.09	3975	617	Sisma Y SLD	0	19.2	0	0	3.4E2	1.09
3976	618	Sisma X SLV	59.7	0	0	0	3.4E2	1.09	3977	618	Sisma Y SLV	0	53.8	0	0	3.4E2	1.09
3978	618	Sisma X SLO	23.7	0	0	0	3.4E2	1.09	3979	618	Sisma Y SLO	0	21.4	0	0	3.4E2	1.09
3980	618	Sisma X SLD	21.4	0	0	0	3.4E2	1.09	3981	618	Sisma Y SLD	0	19.2	0	0	3.4E2	1.09
3982	619	Sisma X SLV	56.7	0	0	0	3.2E2	1.09	3983	619	Sisma Y SLV	0	51	0	0	3.2E2	1.09
3984	619	Sisma X SLO	22.5	0	0	0	3.2E2	1.09	3985	619	Sisma Y SLO	0	20.3	0	0	3.2E2	1.09
3986	619	Sisma X SLD	20.3	0	0	0	3.2E2	1.09	3987	619	Sisma Y SLD	0	18.3	0	0	3.2E2	1.09
3988	620	Sisma X SLV	56.8	0	0	0	3.2E2	1.091	3989	620	Sisma Y SLV	0	51.1	0	0	3.2E2	1.091
3990	620	Sisma X SLO	22.6	0	0	0	3.2E2	1.091	3991	620	Sisma Y SLO	0	20.3	0	0	3.2E2	1.091
3992	620	Sisma X SLD	20.3	0	0	0	3.2E2	1.091	3993	620	Sisma Y SLD	0	18.3	0	0	3.2E2	1.091
3994	621	Sisma X SLV	59.8	0	0	0	3.4E2	1.091	3995	621	Sisma Y SLV	0	53.9	0	0	3.4E2	1.091
3996	621	Sisma X SLO	23.8	0	0	0	3.4E2	1.091	3997	621	Sisma Y SLO	0	21.4	0	0	3.4E2	1.091
3998	621	Sisma X SLD	21.4	0	0	0	3.4E2	1.091	3999	621	Sisma Y SLD	0	19.3	0	0	3.4E2	1.091
4000	622	Sisma X SLV	59.8	0	0	0	3.4E2	1.091	4001	622	Sisma Y SLV	0	53.9	0	0	3.4E2	1.091
4002	622	Sisma X SLO	23.8	0	0	0	3.4E2	1.091	4003	622	Sisma Y SLO	0	21.4	0	0	3.4E2	1.091
4004	622	Sisma X SLD	21.4	0	0	0	3.4E2	1.091	4005	622	Sisma Y SLD	0	19.3	0	0	3.4E2	1.091
4006	623	Sisma X SLV	56.8	0	0	0	3.2E2	1.091	4007	623	Sisma Y SLV	0	51.1	0	0	3.2E2	1.091
4008	623	Sisma X SLO	22.6	0	0	0	3.2E2	1.091	4009	623	Sisma Y SLO	0	20.3	0	0	3.2E2	1.091
4010	623	Sisma X SLD	20.3	0	0	0	3.2E2	1.091	4011	623	Sisma Y SLD	0	18.3	0	0	3.2E2	1.091
4012	624	Sisma X SLV	56.9	0	0	0	3.2E2	1.092	4013	624	Sisma Y SLV	0	51.2	0	0	3.2E2	1.092
4014	624	Sisma X SLO	22.6	0	0	0	3.2E2	1.092	4015	624	Sisma Y SLO	0	20.4	0	0	3.2E2	1.092
4016	624	Sisma X SLD	20.3	0	0	0	3.2E2	1.092	4017	624	Sisma Y SLD	0	18.3	0	0	3.2E2	1.092
4018	625	Sisma X SLV	59.9	0	0	0	3.4E2	1.092	4019	625	Sisma Y SLV	0	54	0	0	3.4E2	1.092
4020	625	Sisma X SLO	23.8	0	0	0	3.4E2	1.092	4021	625	Sisma Y SLO	0	21.5	0	0	3.4E2	1.092
4022	625	Sisma X SLD	21.4	0	0	0	3.4E2	1.092	4023	625	Sisma Y SLD	0	19.3	0	0	3.4E2	1.092
4024	626	Sisma X SLV	59.9	0	0	0	3.4E2	1.092	4025	626	Sisma Y SLV	0	54	0	0	3.4E2	1.092
4026	626	Sisma X SLO	23.8	0	0	0	3.4E2	1.092	4027	626	Sisma Y SLO	0	21.5	0	0	3.4E2	1.092
4028	626	Sisma X SLD	21.4	0	0	0	3.4E2	1.092	4029	626	Sisma Y SLD	0	19.3	0	0	3.4E2	1.092
4030	627	Sisma X SLV	56.9	0	0	0	3.2E2	1.092	4031	627	Sisma Y SLV	0	51.2	0	0	3.2E2	1.092
4032	627	Sisma X SLO	22.6	0	0	0	3.2E2	1.092	4033	627	Sisma Y SLO	0	20.4	0	0	3.2E2	1.092
4034	627	Sisma X SLD	20.3	0	0	0	3.2E2	1.092	4035	627	Sisma Y SLD	0	18.3	0	0	3.2E2	1.092
4036	628	Sisma X SLV	57	0	0	0	3.2E2	1.093	4037	628	Sisma Y SLV	0	51.3	0	0	3.2E2	1.093
4038	628	Sisma X SLO	22.6	0	0	0	3.2E2	1.093	4039	628	Sisma Y SLO	0	20.4	0	0	3.2E2	1.093
4040	628	Sisma X SLD	20.4	0	0	0	3.2E2	1.093	4041	628	Sisma Y SLD	0	18.4	0	0	3.2E2	1.093
4042	629	Sisma X SLV	60.1	0	0	0	3.4E2	1.093	4043	629	Sisma Y SLV	0	54.1	0	0	3.4E2	1.093
4044	629	Sisma X SLO	23.9	0	0	0	3.4E2	1.093	4045	629	Sisma Y SLO	0	21.5	0	0	3.4E2	1.093
4046	629	Sisma X SLD	21.5	0	0	0	3.4E2	1.093	4047	629	Sisma Y SLD	0	19.4	0	0	3.4E2	1.093
4048	630	Sisma X SLV	60.1	0	0	0	3.4E2	1.093	4049	630	Sisma Y SLV	0	54.1	0	0	3.4E2	1.093
4050	630	Sisma X SLO	23.9	0	0	0	3.4E2	1.093	4051	630	Sisma Y SLO	0	21.5	0	0	3.4E2	1.093
4052	630	Sisma X SLD	21.5	0	0	0	3.4E2	1.093	4053	630	Sisma Y SLD	0	19.4	0	0	3.4E2	1.093
4054	631	Sisma X SLV	57	0	0	0	3.2E2	1.093	4055	631	Sisma Y SLV	0	51.3	0	0	3.2E2	1.093
4056	631	Sisma X SLO	22.6	0	0	0	3.2E2	1.093	4057	631	Sisma Y SLO	0	20.4	0	0	3.2E2	1.093
4058	631	Sisma X SLD	20.4	0	0	0	3.2E2	1.093	4059	631	Sisma Y SLD	0	18.4	0	0	3.2E2	1.093
4060	632	Sisma X SLV	57.1	0	0	0	3.2E2	1.094	4061	632	Sisma Y SLV	0	51.4	0	0	3.2E2	1.094
4062	632	Sisma X SLO	22.7	0	0	0	3.2E2	1.094	4063	632	Sisma Y SLO	0	20.4	0	0	3.2E2	1.094
4064	632	Sisma X SLD	20.4	0	0	0	3.2E2	1.094	4065	632	Sisma Y SLD	0	18.4	0	0	3.2E2	1.094
4066	633	Sisma X SLV	60.2	0	0	0	3.4E2	1.094	4067	633	Sisma Y SLV	0	54.2	0	0	3.4E2	1.094
4068	633	Sisma X SLO	23.9	0	0	0	3.4E2	1.094	4069	633	Sisma Y SLO	0	21.5	0	0	3.4E2	1.094
4070	633	Sisma X SLD	21.5	0	0	0	3.4E2	1.094	4071	633	Sisma Y SLD	0	19.4	0	0	3.4E2	1.094
4072	634	Sisma X SLV	60.2	0	0	0	3.4E2	1.094	4073	634	Sisma Y SLV	0	54.2	0	0	3.4E2	1.094
4074	634	Sisma X SLO	23.9	0	0	0	3.4E2	1.094	4075	634	Sisma Y SLO	0	21.5	0	0	3.4E2	1.094
4076	634	Sisma X SLD	21.5	0	0	0	3.4E2	1.094	4077	634	Sisma Y SLD	0	19.4	0	0	3.4E2	1.094
4078	635	Sisma X SLV	57.1	0	0	0	3.2E2	1.094	4079	635	Sisma Y SLV	0	51.4	0	0	3.2E2	1.094
4080	635	Sisma X SLO	22.7	0	0	0	3.2E2	1.094	4081	635	Sisma Y SLO	0	20.4	0	0	3.2E2	1.094
4082	635	Sisma X SLD	20.4	0	0	0	3.2E2	1.094	4083	635	Sisma Y SLD	0	18.4	0	0	3.2E2	1.094
4084	636	Sisma X SLV	57.2	0	0	0	3.2E2	1.095	4085	636	Sisma Y SLV	0	51.5	0	0	3.2E2	1.095
4086	636	Sisma X SLO	22.7	0	0	0	3.2E2	1.095	4087	636	Sisma Y SLO	0	20.5	0	0	3.2E2	1.095
4088	636	Sisma X SLD	20.5	0	0	0	3.2E2	1.095	4089	636	Sisma Y SLD	0	18.4	0	0	3.2E2	1.095
4090	637	Sisma X SLV	60.3	0	0	0	3.4E2	1.095	4091	637	Sisma Y SLV	0	54.3	0	0	3.4E2	1.095
4092	637	Sisma X SLO	24	0	0	0	3.4E2	1.095	4093	637	Sisma Y SLO	0	21.6	0	0	3.4E2	1.095
4094	637	Sisma X SLD	21.6	0	0	0	3.4E2	1.095	4095	637	Sisma Y SLD	0	19.4	0	0	3.4E2	1.0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mz	Peso	y
4142	645	Sisma X SLD	21.7	0	0	0	3.4E2	1.097	4143	645	Sisma Y SLD	0	19.5	0	0	3.4E2	1.097
4144	646	Sisma X SLV	60.5	0	0	0	3.4E2	1.097	4145	646	Sisma Y SLV	0	54.5	0	0	3.4E2	1.097
4146	646	Sisma X SLO	24.1	0	0	0	3.4E2	1.097	4147	646	Sisma Y SLO	0	21.7	0	0	3.4E2	1.097
4148	646	Sisma X SLD	21.7	0	0	0	3.4E2	1.097	4149	646	Sisma Y SLD	0	19.5	0	0	3.4E2	1.097
4150	647	Sisma X SLV	57.4	0	0	0	322.9	1.097	4151	647	Sisma Y SLV	0	51.7	0	0	322.9	1.097
4152	647	Sisma X SLO	22.8	0	0	0	322.9	1.097	4153	647	Sisma Y SLO	0	20.5	0	0	322.9	1.097
4154	647	Sisma X SLD	20.5	0	0	0	322.9	1.097	4155	647	Sisma Y SLD	0	18.5	0	0	322.9	1.097
4156	648	Sisma X SLV	57.5	0	0	0	3.2E2	1.098	4157	648	Sisma Y SLV	0	51.8	0	0	3.2E2	1.098
4158	648	Sisma X SLO	22.8	0	0	0	3.2E2	1.098	4159	648	Sisma Y SLO	0	20.6	0	0	3.2E2	1.098
4160	648	Sisma X SLD	20.6	0	0	0	3.2E2	1.098	4161	648	Sisma Y SLD	0	18.5	0	0	3.2E2	1.098
4162	649	Sisma X SLV	60.7	0	0	0	3.4E2	1.098	4163	649	Sisma Y SLV	0	54.6	0	0	3.4E2	1.098
4164	649	Sisma X SLO	24.1	0	0	0	3.4E2	1.098	4165	649	Sisma Y SLO	0	21.7	0	0	3.4E2	1.098
4166	649	Sisma X SLD	21.7	0	0	0	3.4E2	1.098	4167	649	Sisma Y SLD	0	19.5	0	0	3.4E2	1.098
4168	650	Sisma X SLV	60.7	0	0	0	3.4E2	1.098	4169	650	Sisma Y SLV	0	54.6	0	0	3.4E2	1.098
4170	650	Sisma X SLO	24.1	0	0	0	3.4E2	1.098	4171	650	Sisma Y SLO	0	21.7	0	0	3.4E2	1.098
4172	650	Sisma X SLD	21.7	0	0	0	3.4E2	1.098	4173	650	Sisma Y SLD	0	19.5	0	0	3.4E2	1.098
4174	651	Sisma X SLV	57.5	0	0	0	3.2E2	1.098	4175	651	Sisma Y SLV	0	51.8	0	0	3.2E2	1.098
4176	651	Sisma X SLO	22.8	0	0	0	3.2E2	1.098	4177	651	Sisma Y SLO	0	20.6	0	0	3.2E2	1.098
4178	651	Sisma X SLD	20.6	0	0	0	3.2E2	1.098	4179	651	Sisma Y SLD	0	18.5	0	0	3.2E2	1.098
4180	652	Sisma X SLV	57.6	0	0	0	3.2E2	1.099	4181	652	Sisma Y SLV	0	51.9	0	0	3.2E2	1.099
4182	652	Sisma X SLO	22.9	0	0	0	3.2E2	1.099	4183	652	Sisma Y SLO	0	20.6	0	0	3.2E2	1.099
4184	652	Sisma X SLD	20.6	0	0	0	3.2E2	1.099	4185	652	Sisma Y SLD	0	18.6	0	0	3.2E2	1.099
4186	653	Sisma X SLV	60.8	0	0	0	3.4E2	1.099	4187	653	Sisma Y SLV	0	54.8	0	0	3.4E2	1.099
4188	653	Sisma X SLO	24.2	0	0	0	3.4E2	1.099	4189	653	Sisma Y SLO	0	21.8	0	0	3.4E2	1.099
4190	653	Sisma X SLD	21.7	0	0	0	3.4E2	1.099	4191	653	Sisma Y SLD	0	19.6	0	0	3.4E2	1.099
4192	654	Sisma X SLV	60.8	0	0	0	3.4E2	1.099	4193	654	Sisma Y SLV	0	54.8	0	0	3.4E2	1.099
4194	654	Sisma X SLO	24.2	0	0	0	3.4E2	1.099	4195	654	Sisma Y SLO	0	21.8	0	0	3.4E2	1.099
4196	654	Sisma X SLD	21.7	0	0	0	3.4E2	1.099	4197	654	Sisma Y SLD	0	19.6	0	0	3.4E2	1.099
4198	655	Sisma X SLV	57.6	0	0	0	3.2E2	1.099	4199	655	Sisma Y SLV	0	51.9	0	0	3.2E2	1.099
4200	655	Sisma X SLO	22.9	0	0	0	3.2E2	1.099	4201	655	Sisma Y SLO	0	20.6	0	0	3.2E2	1.099
4202	655	Sisma X SLD	20.6	0	0	0	3.2E2	1.099	4203	655	Sisma Y SLD	0	18.6	0	0	3.2E2	1.099
4204	656	Sisma X SLV	57.7	0	0	0	3.2E2	1.1	4205	656	Sisma Y SLV	0	52	0	0	3.2E2	1.1
4206	656	Sisma X SLO	22.9	0	0	0	3.2E2	1.1	4207	656	Sisma Y SLO	0	20.7	0	0	3.2E2	1.1
4208	656	Sisma X SLD	20.6	0	0	0	3.2E2	1.1	4209	656	Sisma Y SLD	0	18.6	0	0	3.2E2	1.1
4210	657	Sisma X SLV	60.9	0	0	0	3.4E2	1.1	4211	657	Sisma Y SLV	0	54.9	0	0	3.4E2	1.1
4212	657	Sisma X SLO	24.2	0	0	0	3.4E2	1.1	4213	657	Sisma Y SLO	0	21.8	0	0	3.4E2	1.1
4214	657	Sisma X SLD	21.8	0	0	0	3.4E2	1.1	4215	657	Sisma Y SLD	0	19.6	0	0	3.4E2	1.1
4216	658	Sisma X SLV	60.9	0	0	0	3.4E2	1.1	4217	658	Sisma Y SLV	0	54.9	0	0	3.4E2	1.1
4218	658	Sisma X SLO	24.2	0	0	0	3.4E2	1.1	4219	658	Sisma Y SLO	0	21.8	0	0	3.4E2	1.1
4220	658	Sisma X SLD	21.8	0	0	0	3.4E2	1.1	4221	658	Sisma Y SLD	0	19.6	0	0	3.4E2	1.1
4222	659	Sisma X SLV	57.7	0	0	0	3.2E2	1.1	4223	659	Sisma Y SLV	0	52	0	0	3.2E2	1.1
4224	659	Sisma X SLO	22.9	0	0	0	3.2E2	1.1	4225	659	Sisma Y SLO	0	20.7	0	0	3.2E2	1.1
4226	659	Sisma X SLD	20.6	0	0	0	3.2E2	1.1	4227	659	Sisma Y SLD	0	18.6	0	0	3.2E2	1.1
4228	660	Sisma X SLV	57.8	0	0	0	3.2E2	1.1	4229	660	Sisma Y SLV	0	52.1	0	0	3.2E2	1.1
4230	660	Sisma X SLO	23	0	0	0	3.2E2	1.1	4231	660	Sisma Y SLO	0	20.7	0	0	3.2E2	1.1
4232	660	Sisma X SLD	20.7	0	0	0	3.2E2	1.1	4233	660	Sisma Y SLD	0	18.6	0	0	3.2E2	1.1
4234	661	Sisma X SLV	61	0	0	0	3.4E2	1.1	4235	661	Sisma Y SLV	0	55	0	0	3.4E2	1.1
4236	661	Sisma X SLO	24.3	0	0	0	3.4E2	1.1	4237	661	Sisma Y SLO	0	21.8	0	0	3.4E2	1.1
4238	661	Sisma X SLD	21.8	0	0	0	3.4E2	1.1	4239	661	Sisma Y SLD	0	19.7	0	0	3.4E2	1.1
4240	662	Sisma X SLV	61	0	0	0	3.4E2	1.1	4241	662	Sisma Y SLV	0	55	0	0	3.4E2	1.1
4242	662	Sisma X SLO	24.3	0	0	0	3.4E2	1.1	4243	662	Sisma Y SLO	0	21.8	0	0	3.4E2	1.1
4244	662	Sisma X SLD	21.8	0	0	0	3.4E2	1.1	4245	662	Sisma Y SLD	0	19.7	0	0	3.4E2	1.1
4246	663	Sisma X SLV	57.8	0	0	0	3.2E2	1.1	4247	663	Sisma Y SLV	0	52.1	0	0	3.2E2	1.1
4248	663	Sisma X SLO	23	0	0	0	3.2E2	1.1	4249	663	Sisma Y SLO	0	20.7	0	0	3.2E2	1.1
4250	663	Sisma X SLD	20.7	0	0	0	3.2E2	1.1	4251	663	Sisma Y SLD	0	18.6	0	0	3.2E2	1.1
4252	664	Sisma X SLV	57.9	0	0	0	3.2E2	1.101	4253	664	Sisma Y SLV	0	52.2	0	0	3.2E2	1.101
4254	664	Sisma X SLO	23	0	0	0	3.2E2	1.101	4255	664	Sisma Y SLO	0	20.7	0	0	3.2E2	1.101
4256	664	Sisma X SLD	20.7	0	0	0	3.2E2	1.101	4257	664	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.2E2	1.101
4258	665	Sisma X SLV	61.2	0	0	0	3.4E2	1.101	4259	665	Sisma Y SLV	0	55.1	0	0	3.4E2	1.101
4260	665	Sisma X SLO	24.3	0	0	0	3.4E2	1.101	4261	665	Sisma Y SLO	0	21.9	0	0	3.4E2	1.101
4262	665	Sisma X SLD	21.9	0	0	0	3.4E2	1.101	4263	665	Sisma Y SLD	0	19.7	0	0	3.4E2	1.101
4264	666	Sisma X SLV	61.2	0	0	0	3.4E2	1.101	4265	666	Sisma Y SLV	0	55.1	0	0	3.4E2	1.101
4266	666	Sisma X SLO	24.3	0	0	0	3.4E2	1.101	4267	666	Sisma Y SLO	0	21.9	0	0	3.4E2	1.101
4268	666	Sisma X SLD	21.9	0	0	0	3.4E2	1.101	4269	666	Sisma Y SLD	0	19.7	0	0	3.4E2	1.101
4270	667	Sisma X SLV	57.9	0	0	0	3.2E2	1.101	4271	667	Sisma Y SLV	0	52.2	0	0	3.2E2	1.101
4272	667	Sisma X SLO	23	0	0	0	3.2E2	1.101	4273	667	Sisma Y SLO	0	20.7	0	0	3.2E2	1.101
4274	667	Sisma X SLD	20.7	0	0	0	3.2E2	1.101	4275	667	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.2E2	1.101
4276	668	Sisma X SLV	58	0	0	0	3.2E2	1.102	4277	668	Sisma Y SLV	0	52.3	0	0	3.2E2	1.102
4278	668	Sisma X SLO	23.1	0	0	0	3.2E2	1.102	4279	668	Sisma Y SLO	0	20.8	0	0	3.2E2	1.102
4280	668	Sisma X SLD	20.8	0	0	0	3.2E2	1.102	4281	668	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.2E2	1.102
4282	669	Sisma X SLV	61.3	0	0	0	3.4E2	1.102	4283	669	Sisma Y SLV	0	55.2	0	0	3.4E2	1.102
4284	669	Sisma X SLO	24.3	0	0	0	3.4E2	1.102	4285	669	Sisma Y SLO	0	21.9	0	0	3.4E2	1.102
4286	669	Sisma X SLD	21.9	0	0	0	3.4E2	1.102	4287	669	Sisma Y SLD	0	19.7	0	0	3.4E2	1.102
4288	670	Sisma X SLV	61.3	0	0	0	3.4E2	1.102	4289	670	Sisma Y SLV	0	55.2	0	0	3.4E2	1.102
4290	670	Sisma X SLO	24.3	0	0	0	3.4E2	1.102	4291	670	Sisma Y SLO	0	21.9	0	0	3.4E2	1.102
4292	670	Sisma X SLD	21.9	0	0	0	3.4E2	1.102	4293	670	Sisma Y SLD	0	19.7	0	0	3.4E2	1.102
4294	671	Sisma X SLV	58	0	0	0	3.2E2	1.102	4295	671	Sisma Y SLV	0	52.3	0	0	3.2E2	1.102
4296	671	Sisma X SLO	23.1	0	0	0	3.2E2	1.102	4297	671	Sisma Y SLO	0	20.8	0	0	3.2E2	1.102
4298	671	Sisma X SLD	20.8	0	0	0	3.2E2	1.102	4299	671	Sisma Y SLD	0	18.7	0	0	3.2E2	1.102
4300	672	Sisma X SLV	29	0	0	0	162.4	1.103	4301	672	Sisma Y SLV	0	26.2	0	0	162.4	1.103
4302	672	Sisma X SLO	11.5	0	0	0	162.4	1.103	4303	672	Sisma Y SLO	0	10.4	0	0	162.4	1.103
4304	672	Sisma X SLD	10.4	0	0	0	162.4	1.103									

Condizione: condizione elementare di carico a cui si riferisce il carico.

Posizione iniziale: posizione iniziale del carico sull'asse locale 1. [cm]

F1 iniziale: componente del valore iniziale del carico lungo l'asse locale 1. [daN/cm]

F2 iniziale: componente del valore iniziale del carico lungo l'asse locale 2. [daN/cm]

F3 iniziale: componente del valore iniziale del carico lungo l'asse locale 3. [daN/cm]

Posizione finale: posizione finale del carico sull'asse locale 1. [cm]

F1 finale: componente del valore finale del carico lungo l'asse locale 1. [daN/cm]

F2 finale: componente del valore finale del carico lungo l'asse locale 2. [daN/cm]

F3 finale: componente del valore finale del carico lungo l'asse locale 3. [daN/cm]

Indice asta	Condizione	Posizione iniziale	F1 iniziale	F2 iniziale	F3 iniziale	Posizione finale	F1 finale	F2 finale	F3 finale
1	Pesi strutturali	0	0	-5.046	0	440	0	-5.046	0
1	Permanenti portati	0	0	-4.031	0	440	0	-4.031	0
1	Traffico stradale	0	0	-3.88	0	440	0	-3.88	0
1	Pesi strutturali	440	0	-5.046	0	720	0	-5.046	0
1	Permanenti portati	440	0	-4.031	0	720	0	-4.031	0
1	Traffico stradale	440	0	-46.49	0	720	0	-46.49	0
1	Pesi strutturali	720	0	-5.046	0	1160	0	-5.046	0
1	Permanenti portati	720	0	-4.031	0	1160	0	-4.031	0
1	Traffico stradale	720	0	-3.88	0	1160	0	-3.88	0
2	Pesi strutturali	0	0	-5.04	0	440	0	-5.04	0
2	Permanenti portati	0	0	-4.026	0	440	0	-4.026	0
2	Traffico stradale	0	0	-3.875	0	440	0	-3.875	0
2	Pesi strutturali	440	0	-5.04	0	720	0	-5.04	0
2	Permanenti portati	440	0	-4.026	0	720	0	-4.026	0
2	Traffico stradale	440	0	-46.435	0	720	0	-46.435	0
2	Pesi strutturali	720	0	-5.04	0	1160	0	-5.04	0
2	Permanenti portati	720	0	-4.026	0	1160	0	-4.026	0
2	Traffico stradale	720	0	-3.875	0	1160	0	-3.875	0
3	Pesi strutturali	0	0	-5.046	0	440	0	-5.046	0
3	Permanenti portati	0	0	-4.031	0	440	0	-4.031	0
3	Traffico stradale	0	0	-3.88	0	440	0	-3.88	0
3	Pesi strutturali	440	0	-5.046	0	720	0	-5.046	0
3	Permanenti portati	440	0	-4.031	0	720	0	-4.031	0
3	Traffico stradale	440	0	-46.49	0	720	0	-46.49	0
3	Pesi strutturali	720	0	-5.046	0	1160	0	-5.046	0
3	Permanenti portati	720	0	-4.031	0	1160	0	-4.031	0
3	Traffico stradale	720	0	-3.88	0	1160	0	-3.88	0
4	Pesi strutturali	0	0	-4.326	0	440	0	-4.326	0
4	Permanenti portati	0	0	-3.456	0	440	0	-3.456	0
4	Traffico stradale	0	0	-3.326	0	440	0	-3.326	0
4	Pesi strutturali	440	0	-4.326	0	720	0	-4.326	0
4	Permanenti portati	440	0	-3.456	0	720	0	-3.456	0
4	Traffico stradale	440	0	-29.116	0	720	0	-29.116	0
4	Pesi strutturali	720	0	-4.326	0	1160	0	-4.326	0
4	Permanenti portati	720	0	-3.456	0	1160	0	-3.456	0
4	Traffico stradale	720	0	-3.326	0	1160	0	-3.326	0
5	Pesi strutturali	0	0	-4.32	0	440	0	-4.32	0
5	Permanenti portati	0	0	-3.451	0	440	0	-3.451	0
5	Traffico stradale	0	0	-3.322	0	440	0	-3.322	0
5	Pesi strutturali	440	0	-4.32	0	720	0	-4.32	0
5	Permanenti portati	440	0	-3.451	0	720	0	-3.451	0
5	Traffico stradale	440	0	-7.78	0	720	0	-7.78	0
5	Pesi strutturali	720	0	-4.32	0	1160	0	-4.32	0
5	Permanenti portati	720	0	-3.451	0	1160	0	-3.451	0
5	Traffico stradale	720	0	-3.322	0	1160	0	-3.322	0
6	Pesi strutturali	0	0	-5.04	0	440	0	-5.04	0
6	Permanenti portati	0	0	-4.026	0	440	0	-4.026	0
6	Traffico stradale	0	0	-3.875	0	440	0	-3.875	0
6	Pesi strutturali	440	0	-5.04	0	720	0	-5.04	0
6	Permanenti portati	440	0	-4.026	0	720	0	-4.026	0
6	Traffico stradale	440	0	-46.435	0	720	0	-46.435	0
6	Pesi strutturali	720	0	-5.04	0	1160	0	-5.04	0
6	Permanenti portati	720	0	-4.026	0	1160	0	-4.026	0
6	Traffico stradale	720	0	-3.875	0	1160	0	-3.875	0
7	Pesi strutturali	0	0	-5.046	0	440	0	-5.046	0
7	Permanenti portati	0	0	-4.031	0	440	0	-4.031	0
7	Traffico stradale	0	0	-3.88	0	440	0	-3.88	0
7	Pesi strutturali	440	0	-5.046	0	720	0	-5.046	0
7	Permanenti portati	440	0	-4.031	0	720	0	-4.031	0
7	Traffico stradale	440	0	-46.49	0	720	0	-46.49	0
7	Pesi strutturali	720	0	-5.046	0	1160	0	-5.046	0
7	Permanenti portati	720	0	-4.031	0	1160	0	-4.031	0
7	Traffico stradale	720	0	-3.88	0	1160	0	-3.88	0

5.4.2 Caratteristiche meccaniche aste

I seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

I.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Area: area della sezione trasversale. [cm²]

Area 2: area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm²]

Area 3: area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm²]

In.2: momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm⁴]

In.3: momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm⁴]

In.tors.: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm⁴]

E: modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm²]

α: coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C⁻¹]

P.unit.: peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]

S.fibre: caratteristiche della sezione a fibre.

Sez.corr.: sezione degli elementi correlati.

Desc.: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Mat.corr.: materiale degli elementi correlati.

Desc.: descrizione o nome assegnato all'elemento.

I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	α	P.unit.	S.fibre	Sez.corr. Desc.	Mat.corr. Desc.
1	240	51	158	13163	39562	741	2100000	807692	0.000012	1.886		HEM280	S355

5.4.3 Definizioni aste

Indice: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Nodo I: nodo iniziale.

Nodo J: nodo finale.

Nodo K: nodo che definisce l'asse locale 2.

Sezione: caratteristiche inerziali-meccaniche della sezione.

Indice: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice		
1	8	9	678	1	2	6	7	678	1	3	4	5	678	1	4	2	3	678	1
5	14	15	678	1	6	12	13	678	1	7	10	11	678	1					

5.5 Masse

Nodo: nodo su cui è applicata la massa.

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)]

Massa Z: massa per la componente di spostamento lungo l'asse Z. [daN/(cm/s²)]

Momento Z: massa momento d'inerzia per la componente di rotazione attorno all'asse Z. [[daN/(cm/s²)]*cm²]

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
2	5.716	5.716	0	0	3	5.716	5.716	0	0
4	6.482	6.482	0	0	5	6.482	6.482	0	0
6	6.476	6.476	0	0	7	6.476	6.476	0	0
8	6.482	6.482	0	0	9	6.482	6.482	0	0
10	6.482	6.482	0	0	11	6.482	6.482	0	0
12	6.476	6.476	0	0	13	6.476	6.476	0	0
14	5.71	5.71	0	0	15	5.71	5.71	0	0
16	0.021	0.021	0	0	17	0.041	0.041	0	0
18	0.041	0.041	0	0	19	0.041	0.041	0	0
20	0.041	0.041	0	0	21	0.04	0.04	0	0
22	0.04	0.04	0	0	23	0.04	0.04	0	0
24	0.039	0.039	0	0	25	0.039	0.039	0	0
26	0.039	0.039	0	0	27	0.038	0.038	0	0
28	0.038	0.038	0	0	29	0.038	0.038	0	0
30	0.037	0.037	0	0	31	0.037	0.037	0	0
32	0.037	0.037	0	0	33	0.036	0.036	0	0
34	0.036	0.036	0	0	35	0.036	0.036	0	0
36	0.035	0.035	0	0	37	0.035	0.035	0	0
38	0.035	0.035	0	0	39	0.035	0.035	0	0
40	0.034	0.034	0	0	41	0.034	0.034	0	0
42	0.034	0.034	0	0	43	0.033	0.033	0	0
44	0.033	0.033	0	0	45	0.016	0.016	0	0
46	0.026	0.026	0	0	47	0.052	0.052	0	0
48	0.051	0.051	0	0	49	0.051	0.051	0	0
50	0.051	0.051	0	0	51	0.05	0.05	0	0
52	0.05	0.05	0	0	53	0.049	0.049	0	0
54	0.049	0.049	0	0	55	0.049	0.049	0	0
56	0.048	0.048	0	0	57	0.048	0.048	0	0
58	0.047	0.047	0	0	59	0.047	0.047	0	0
60	0.047	0.047	0	0	61	0.046	0.046	0	0
62	0.046	0.046	0	0	63	0.046	0.046	0	0
64	0.045	0.045	0	0	65	0.045	0.045	0	0
66	0.044	0.044	0	0	67	0.044	0.044	0	0
68	0.044	0.044	0	0	69	0.043	0.043	0	0
70	0.043	0.043	0	0	71	0.042	0.042	0	0
72	0.042	0.042	0	0	73	0.042	0.042	0	0
74	0.041	0.041	0	0	75	0.02	0.02	0	0
76	0.026	0.026	0	0	77	0.052	0.052	0	0
78	0.051	0.051	0	0	79	0.051	0.051	0	0
80	0.051	0.051	0	0	81	0.05	0.05	0	0
82	0.05	0.05	0	0	83	0.049	0.049	0	0
84	0.049	0.049	0	0	85	0.049	0.049	0	0
86	0.048	0.048	0	0	87	0.048	0.048	0	0
88	0.047	0.047	0	0	89	0.047	0.047	0	0
90	0.047	0.047	0	0	91	0.046	0.046	0	0
92	0.046	0.046	0	0	93	0.046	0.046	0	0
94	0.045	0.045	0	0	95	0.045	0.045	0	0
96	0.044	0.044	0	0	97	0.044	0.044	0	0
98	0.044	0.044	0	0	99	0.043	0.043	0	0
100	0.043	0.043	0	0	101	0.042	0.042	0	0
102	0.042	0.042	0	0	103	0.042	0.042	0	0
104	0.041	0.041	0	0	105	0.02	0.02	0	0
106	0.021	0.021	0	0	107	0.041	0.041	0	0
108	0.041	0.041	0	0	109	0.041	0.041	0	0
110	0.041	0.041	0	0	111	0.04	0.04	0	0
112	0.04	0.04	0	0	113	0.04	0.04	0	0
114	0.039	0.039	0	0	115	0.039	0.039	0	0
116	0.039	0.039	0	0	117	0.038	0.038	0	0
118	0.038	0.038	0	0	119	0.038	0.038	0	0
120	0.037	0.037	0	0	121	0.037	0.037	0	0
122	0.037	0.037	0	0	123	0.036	0.036	0	0
124	0.036	0.036	0	0	125	0.036	0.036	0	0
126	0.035	0.035	0	0	127	0.035	0.035	0	0
128	0.035	0.035	0	0	129	0.035	0.035	0	0
130	0.034	0.034	0	0	131	0.034	0.034	0	0
132	0.034	0.034	0	0	133	0.033	0.033	0	0
134	0.033	0.033	0	0	135	0.016	0.016	0	0
136	0.017	0.017	0	0	137	0.034	0.034	0	0
138	0.034	0.034	0	0	139	0.034	0.034	0	0
140	0.034	0.034	0	0	141	0.034	0.034	0	0

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
142	0.034	0.034	0	0	143	0.034	0.034	0	0
144	0.034	0.034	0	0	145	0.034	0.034	0	0
146	0.034	0.034	0	0	147	0.034	0.034	0	0
148	0.034	0.034	0	0	149	0.034	0.034	0	0
150	0.034	0.034	0	0	151	0.034	0.034	0	0
152	0.034	0.034	0	0	153	0.034	0.034	0	0
154	0.034	0.034	0	0	155	0.034	0.034	0	0
156	0.034	0.034	0	0	157	0.034	0.034	0	0
158	0.034	0.034	0	0	159	0.034	0.034	0	0
160	0.034	0.034	0	0	161	0.034	0.034	0	0
162	0.034	0.034	0	0	163	0.034	0.034	0	0
164	0.034	0.034	0	0	165	0.017	0.017	0	0
166	0.034	0.034	0	0	167	0.069	0.069	0	0
168	0.069	0.069	0	0	169	0.069	0.069	0	0
170	0.069	0.069	0	0	171	0.069	0.069	0	0
172	0.069	0.069	0	0	173	0.069	0.069	0	0
174	0.069	0.069	0	0	175	0.069	0.069	0	0
176	0.069	0.069	0	0	177	0.069	0.069	0	0
178	0.069	0.069	0	0	179	0.069	0.069	0	0
180	0.069	0.069	0	0	181	0.069	0.069	0	0
182	0.069	0.069	0	0	183	0.069	0.069	0	0
184	0.069	0.069	0	0	185	0.069	0.069	0	0
186	0.069	0.069	0	0	187	0.069	0.069	0	0
188	0.069	0.069	0	0	189	0.069	0.069	0	0
190	0.069	0.069	0	0	191	0.069	0.069	0	0
192	0.069	0.069	0	0	193	0.069	0.069	0	0
194	0.069	0.069	0	0	195	0.034	0.034	0	0
196	0.034	0.034	0	0	197	0.069	0.069	0	0
198	0.069	0.069	0	0	199	0.069	0.069	0	0
200	0.069	0.069	0	0	201	0.069	0.069	0	0
202	0.069	0.069	0	0	203	0.069	0.069	0	0
204	0.069	0.069	0	0	205	0.069	0.069	0	0
206	0.069	0.069	0	0	207	0.069	0.069	0	0
208	0.069	0.069	0	0	209	0.069	0.069	0	0
210	0.069	0.069	0	0	211	0.069	0.069	0	0
212	0.069	0.069	0	0	213	0.069	0.069	0	0
214	0.069	0.069	0	0	215	0.069	0.069	0	0
216	0.069	0.069	0	0	217	0.069	0.069	0	0
218	0.069	0.069	0	0	219	0.069	0.069	0	0
220	0.069	0.069	0	0	221	0.069	0.069	0	0
222	0.069	0.069	0	0	223	0.069	0.069	0	0
224	0.069	0.069	0	0	225	0.034	0.034	0	0
226	0.034	0.034	0	0	227	0.069	0.069	0	0
228	0.069	0.069	0	0	229	0.069	0.069	0	0
230	0.069	0.069	0	0	231	0.069	0.069	0	0
232	0.069	0.069	0	0	233	0.069	0.069	0	0
234	0.069	0.069	0	0	235	0.069	0.069	0	0
236	0.069	0.069	0	0	237	0.069	0.069	0	0
238	0.069	0.069	0	0	239	0.069	0.069	0	0
240	0.069	0.069	0	0	241	0.069	0.069	0	0
242	0.069	0.069	0	0	243	0.069	0.069	0	0
244	0.069	0.069	0	0	245	0.069	0.069	0	0
246	0.069	0.069	0	0	247	0.069	0.069	0	0
248	0.069	0.069	0	0	249	0.069	0.069	0	0
250	0.069	0.069	0	0	251	0.069	0.069	0	0
252	0.069	0.069	0	0	253	0.069	0.069	0	0
254	0.069	0.069	0	0	255	0.034	0.034	0	0
256	0.017	0.017	0	0	257	0.034	0.034	0	0
258	0.034	0.034	0	0	259	0.034	0.034	0	0
260	0.034	0.034	0	0	261	0.034	0.034	0	0
262	0.034	0.034	0	0	263	0.034	0.034	0	0
264	0.034	0.034	0	0	265	0.034	0.034	0	0
266	0.034	0.034	0	0	267	0.034	0.034	0	0
268	0.034	0.034	0	0	269	0.034	0.034	0	0
270	0.034	0.034	0	0	271	0.034	0.034	0	0
272	0.034	0.034	0	0	273	0.034	0.034	0	0
274	0.034	0.034	0	0	275	0.034	0.034	0	0
276	0.034	0.034	0	0	277	0.034	0.034	0	0
278	0.034	0.034	0	0	279	0.034	0.034	0	0
280	0.034	0.034	0	0	281	0.034	0.034	0	0
282	0.034	0.034	0	0	283	0.034	0.034	0	0
284	0.034	0.034	0	0	285	0.017	0.017	0	0
286	0.017	0.017	0	0	287	0.034	0.034	0	0
288	0.034	0.034	0	0	289	0.034	0.034	0	0
290	0.034	0.034	0	0	291	0.034	0.034	0	0
292	0.034	0.034	0	0	293	0.034	0.034	0	0
294	0.034	0.034	0	0	295	0.034	0.034	0	0
296	0.034	0.034	0	0	297	0.034	0.034	0	0
298	0.034	0.034	0	0	299	0.034	0.034	0	0
300	0.034	0.034	0	0	301	0.034	0.034	0	0
302	0.034	0.034	0	0	303	0.034	0.034	0	0
304	0.034	0.034	0	0	305	0.034	0.034	0	0
306	0.034	0.034	0	0	307	0.034	0.034	0	0
308	0.034	0.034	0	0	309	0.034	0.034	0	0
310	0.034	0.034	0	0	311	0.034	0.034	0	0
312	0.034	0.034	0	0	313	0.034	0.034	0	0
314	0.034	0.034	0	0	315	0.017	0.017	0	0
316	0.034	0.034	0	0	317	0.069	0.069	0	0
318	0.069	0.069	0	0	319	0.069	0.069	0	0
320	0.069	0.069	0	0	321	0.069	0.069	0	0
322	0.069	0.069	0	0	323	0.069	0.069	0	0
324	0.069	0.069	0	0	325	0.069	0.069	0	0
326	0.069	0.069	0	0	327	0.069	0.069	0	0
328	0.069	0.069	0	0	329	0.069	0.069	0	0
330	0.069	0.069	0	0	331	0.069	0.069	0	0
332	0.069	0.069	0	0	333	0.069	0.069	0	0
334	0.069	0.069	0	0	335	0.069	0.069	0	0
336	0.069	0.069	0	0	337	0.069	0.069	0	0
338	0.069	0.069	0	0	339	0.069	0.069	0	0
340	0.069	0.069	0	0	341	0.069	0.069	0	0
342	0.069	0.069	0	0	343	0.069	0.069	0	0
344	0.069	0.069	0	0	345	0.034	0.034	0	0
346	0.034	0.034	0	0	347	0.069	0.069	0	0
348	0.069	0.069	0	0	349	0.069	0.069	0	0

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
350	0.069	0.069	0	0	351	0.069	0.069	0	0
352	0.069	0.069	0	0	353	0.069	0.069	0	0
354	0.069	0.069	0	0	355	0.069	0.069	0	0
356	0.069	0.069	0	0	357	0.069	0.069	0	0
358	0.069	0.069	0	0	359	0.069	0.069	0	0
360	0.069	0.069	0	0	361	0.069	0.069	0	0
362	0.069	0.069	0	0	363	0.069	0.069	0	0
364	0.069	0.069	0	0	365	0.069	0.069	0	0
366	0.069	0.069	0	0	367	0.069	0.069	0	0
368	0.069	0.069	0	0	369	0.069	0.069	0	0
370	0.069	0.069	0	0	371	0.069	0.069	0	0
372	0.069	0.069	0	0	373	0.069	0.069	0	0
374	0.069	0.069	0	0	375	0.034	0.034	0	0
376	0.034	0.034	0	0	377	0.069	0.069	0	0
378	0.069	0.069	0	0	379	0.069	0.069	0	0
380	0.069	0.069	0	0	381	0.069	0.069	0	0
382	0.069	0.069	0	0	383	0.069	0.069	0	0
384	0.069	0.069	0	0	385	0.069	0.069	0	0
386	0.069	0.069	0	0	387	0.069	0.069	0	0
388	0.069	0.069	0	0	389	0.069	0.069	0	0
390	0.069	0.069	0	0	391	0.069	0.069	0	0
392	0.069	0.069	0	0	393	0.069	0.069	0	0
394	0.069	0.069	0	0	395	0.069	0.069	0	0
396	0.069	0.069	0	0	397	0.069	0.069	0	0
398	0.069	0.069	0	0	399	0.069	0.069	0	0
400	0.069	0.069	0	0	401	0.069	0.069	0	0
402	0.069	0.069	0	0	403	0.069	0.069	0	0
404	0.069	0.069	0	0	405	0.034	0.034	0	0
406	0.017	0.017	0	0	407	0.034	0.034	0	0
408	0.034	0.034	0	0	409	0.034	0.034	0	0
410	0.034	0.034	0	0	411	0.034	0.034	0	0
412	0.034	0.034	0	0	413	0.034	0.034	0	0
414	0.034	0.034	0	0	415	0.034	0.034	0	0
416	0.034	0.034	0	0	417	0.034	0.034	0	0
418	0.034	0.034	0	0	419	0.034	0.034	0	0
420	0.034	0.034	0	0	421	0.034	0.034	0	0
422	0.034	0.034	0	0	423	0.034	0.034	0	0
424	0.034	0.034	0	0	425	0.034	0.034	0	0
426	0.034	0.034	0	0	427	0.034	0.034	0	0
428	0.034	0.034	0	0	429	0.034	0.034	0	0
430	0.034	0.034	0	0	431	0.034	0.034	0	0
432	0.034	0.034	0	0	433	0.034	0.034	0	0
434	0.034	0.034	0	0	435	0.017	0.017	0	0
436	0.033	0.033	0	0	437	0.041	0.041	0	0
438	0.041	0.041	0	0	439	0.033	0.033	0	0
440	0.066	0.066	0	0	441	0.082	0.082	0	0
442	0.082	0.082	0	0	443	0.066	0.066	0	0
444	0.067	0.067	0	0	445	0.083	0.083	0	0
446	0.083	0.083	0	0	447	0.067	0.067	0	0
448	0.067	0.067	0	0	449	0.084	0.084	0	0
450	0.084	0.084	0	0	451	0.067	0.067	0	0
452	0.068	0.068	0	0	453	0.085	0.085	0	0
454	0.085	0.085	0	0	455	0.068	0.068	0	0
456	0.068	0.068	0	0	457	0.086	0.086	0	0
458	0.086	0.086	0	0	459	0.068	0.068	0	0
460	0.069	0.069	0	0	461	0.086	0.086	0	0
462	0.086	0.086	0	0	463	0.069	0.069	0	0
464	0.07	0.07	0	0	465	0.087	0.087	0	0
466	0.087	0.087	0	0	467	0.07	0.07	0	0
468	0.07	0.07	0	0	469	0.088	0.088	0	0
470	0.088	0.088	0	0	471	0.07	0.07	0	0
472	0.071	0.071	0	0	473	0.089	0.089	0	0
474	0.089	0.089	0	0	475	0.071	0.071	0	0
476	0.072	0.072	0	0	477	0.09	0.09	0	0
478	0.09	0.09	0	0	479	0.072	0.072	0	0
480	0.072	0.072	0	0	481	0.09	0.09	0	0
482	0.09	0.09	0	0	483	0.072	0.072	0	0
484	0.073	0.073	0	0	485	0.091	0.091	0	0
486	0.091	0.091	0	0	487	0.073	0.073	0	0
488	0.074	0.074	0	0	489	0.092	0.092	0	0
490	0.092	0.092	0	0	491	0.074	0.074	0	0
492	0.074	0.074	0	0	493	0.093	0.093	0	0
494	0.093	0.093	0	0	495	0.074	0.074	0	0
496	0.075	0.075	0	0	497	0.093	0.093	0	0
498	0.093	0.093	0	0	499	0.075	0.075	0	0
500	0.075	0.075	0	0	501	0.094	0.094	0	0
502	0.094	0.094	0	0	503	0.075	0.075	0	0
504	0.076	0.076	0	0	505	0.095	0.095	0	0
506	0.095	0.095	0	0	507	0.076	0.076	0	0
508	0.077	0.077	0	0	509	0.096	0.096	0	0
510	0.096	0.096	0	0	511	0.077	0.077	0	0
512	0.077	0.077	0	0	513	0.097	0.097	0	0
514	0.097	0.097	0	0	515	0.077	0.077	0	0
516	0.078	0.078	0	0	517	0.097	0.097	0	0
518	0.097	0.097	0	0	519	0.078	0.078	0	0
520	0.079	0.079	0	0	521	0.098	0.098	0	0
522	0.098	0.098	0	0	523	0.079	0.079	0	0
524	0.079	0.079	0	0	525	0.099	0.099	0	0
526	0.099	0.099	0	0	527	0.079	0.079	0	0
528	0.08	0.08	0	0	529	0.1	0.1	0	0
530	0.1	0.1	0	0	531	0.08	0.08	0	0
532	0.08	0.08	0	0	533	0.101	0.101	0	0
534	0.101	0.101	0	0	535	0.08	0.08	0	0
536	0.081	0.081	0	0	537	0.101	0.101	0	0
538	0.101	0.101	0	0	539	0.081	0.081	0	0
540	0.082	0.082	0	0	541	0.102	0.102	0	0
542	0.102	0.102	0	0	543	0.082	0.082	0	0
544	0.082	0.082	0	0	545	0.103	0.103	0	0
546	0.103	0.103	0	0	547	0.082	0.082	0	0
548	0.083	0.083	0	0	549	0.104	0.104	0	0
550	0.104	0.104	0	0	551	0.083	0.083	0	0
552	0.042	0.042	0	0	553	0.052	0.052	0	0
554	0.052	0.052	0	0	555	0.042	0.042	0	0
556	0.161	0.161	0	0	557	0.169	0.169	0	0

Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z	Nodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Momento Z
558	0.169	0.169	0	0	559	0.161	0.161	0	0
560	0.323	0.323	0	0	561	0.339	0.339	0	0
562	0.339	0.339	0	0	563	0.323	0.323	0	0
564	0.323	0.323	0	0	565	0.339	0.339	0	0
566	0.339	0.339	0	0	567	0.323	0.323	0	0
568	0.323	0.323	0	0	569	0.34	0.34	0	0
570	0.34	0.34	0	0	571	0.323	0.323	0	0
572	0.323	0.323	0	0	573	0.34	0.34	0	0
574	0.34	0.34	0	0	575	0.323	0.323	0	0
576	0.324	0.324	0	0	577	0.34	0.34	0	0
578	0.34	0.34	0	0	579	0.324	0.324	0	0
580	0.324	0.324	0	0	581	0.341	0.341	0	0
582	0.341	0.341	0	0	583	0.324	0.324	0	0
584	0.324	0.324	0	0	585	0.341	0.341	0	0
586	0.341	0.341	0	0	587	0.324	0.324	0	0
588	0.325	0.325	0	0	589	0.342	0.342	0	0
590	0.342	0.342	0	0	591	0.325	0.325	0	0
592	0.325	0.325	0	0	593	0.342	0.342	0	0
594	0.342	0.342	0	0	595	0.325	0.325	0	0
596	0.325	0.325	0	0	597	0.342	0.342	0	0
598	0.342	0.342	0	0	599	0.325	0.325	0	0
600	0.326	0.326	0	0	601	0.343	0.343	0	0
602	0.343	0.343	0	0	603	0.326	0.326	0	0
604	0.326	0.326	0	0	605	0.343	0.343	0	0
606	0.343	0.343	0	0	607	0.326	0.326	0	0
608	0.326	0.326	0	0	609	0.344	0.344	0	0
610	0.344	0.344	0	0	611	0.326	0.326	0	0
612	0.327	0.327	0	0	613	0.344	0.344	0	0
614	0.344	0.344	0	0	615	0.327	0.327	0	0
616	0.327	0.327	0	0	617	0.344	0.344	0	0
618	0.344	0.344	0	0	619	0.327	0.327	0	0
620	0.327	0.327	0	0	621	0.345	0.345	0	0
622	0.345	0.345	0	0	623	0.327	0.327	0	0
624	0.328	0.328	0	0	625	0.345	0.345	0	0
626	0.345	0.345	0	0	627	0.328	0.328	0	0
628	0.328	0.328	0	0	629	0.346	0.346	0	0
630	0.346	0.346	0	0	631	0.328	0.328	0	0
632	0.328	0.328	0	0	633	0.346	0.346	0	0
634	0.346	0.346	0	0	635	0.328	0.328	0	0
636	0.329	0.329	0	0	637	0.346	0.346	0	0
638	0.346	0.346	0	0	639	0.329	0.329	0	0
640	0.329	0.329	0	0	641	0.347	0.347	0	0
642	0.347	0.347	0	0	643	0.329	0.329	0	0
644	0.329	0.329	0	0	645	0.347	0.347	0	0
646	0.347	0.347	0	0	647	0.329	0.329	0	0
648	0.329	0.329	0	0	649	0.348	0.348	0	0
650	0.348	0.348	0	0	651	0.329	0.329	0	0
652	0.33	0.33	0	0	653	0.348	0.348	0	0
654	0.348	0.348	0	0	655	0.33	0.33	0	0
656	0.33	0.33	0	0	657	0.348	0.348	0	0
658	0.348	0.348	0	0	659	0.33	0.33	0	0
660	0.33	0.33	0	0	661	0.349	0.349	0	0
662	0.349	0.349	0	0	663	0.33	0.33	0	0
664	0.331	0.331	0	0	665	0.349	0.349	0	0
666	0.349	0.349	0	0	667	0.331	0.331	0	0
668	0.331	0.331	0	0	669	0.35	0.35	0	0
670	0.35	0.35	0	0	671	0.331	0.331	0	0
672	0.166	0.166	0	0	673	0.175	0.175	0	0
674	0.175	0.175	0	0	675	0.166	0.166	0	0

5.6 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
Piano 1	87.951	87.951	Falda 1	38.92	38.92
Altre quote	30.23	30.23			

5.7 Gusci

5.7.1 Caratteristiche meccaniche gusci

Indice: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Comportamento: comportamento del materiale.

E1: modulo di elasticità longitudinale, lungo l'asse 1 del sistema di riferimento locale. [daN/cm²]

v: modulo di Poisson. Il valore è adimensionale.

E2: modulo di elasticità longitudinale, lungo l'asse 2 del sistema di riferimento locale. [daN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm²]

α: coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C⁻¹]

Peso unitario: peso per unità di volume, riferito allo spessore membranale. [daN/cm³]

Indice	Comportamento	E1	v	E2	G	α	Peso unitario
1	Isotropo	325881	0.1	0	0	0.00001	0.0025

5.7.2 Definizioni gusci

In.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Nodo I: primo nodo di definizione dell'elemento.

Nodo J: secondo nodo di definizione dell'elemento.

Nodo L: terzo nodo di definizione dell'elemento; nel caso di elementi triangolari non è definito.

Nodo K: ultimo nodo di definizione dell'elemento.**Sp.mem.:** spessore membranale dell'elemento. [cm]**Sp.fless.:** spessore flessionale dell'elemento. [cm]**Tm:** variazione termica nel piano medio dell'elemento. [°C]**Mat.:** caratteristiche meccaniche dell'elemento.**Ind.:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

In.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.mem.	Sp.fless.	Tm	Mat.	In.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.mem.	Sp.fless.	Tm	Mat.
								Ind.									Ind.
1	136	137	167	166	15	15	25	1	2	166	167	197	196	15	15	25	1
3	196	197	227	226	15	15	25	1	4	226	227	257	256	15	15	25	1
5	137	138	168	167	15	15	25	1	6	167	168	198	197	15	15	25	1
7	197	198	228	227	15	15	25	1	8	227	228	258	257	15	15	25	1
9	138	139	169	168	15	15	25	1	10	168	169	199	198	15	15	25	1
11	198	199	229	228	15	15	25	1	12	228	229	259	258	15	15	25	1
13	139	140	170	169	15	15	25	1	14	169	170	200	199	15	15	25	1
15	199	200	230	229	15	15	25	1	16	229	230	260	259	15	15	25	1
17	140	141	171	170	15	15	25	1	18	170	171	201	200	15	15	25	1
19	200	201	231	230	15	15	25	1	20	230	231	261	260	15	15	25	1
21	141	142	172	171	15	15	25	1	22	171	172	202	201	15	15	25	1
23	201	202	232	231	15	15	25	1	24	231	232	262	261	15	15	25	1
25	142	143	173	172	15	15	25	1	26	172	173	203	202	15	15	25	1
27	202	203	233	232	15	15	25	1	28	232	233	263	262	15	15	25	1
29	143	144	174	173	15	15	25	1	30	173	174	204	203	15	15	25	1
31	203	204	234	233	15	15	25	1	32	233	234	264	263	15	15	25	1
33	144	145	175	174	15	15	25	1	34	174	175	205	204	15	15	25	1
35	204	205	235	234	15	15	25	1	36	234	235	265	264	15	15	25	1
37	145	146	176	175	15	15	25	1	38	175	176	206	205	15	15	25	1
39	205	206	236	235	15	15	25	1	40	235	236	266	265	15	15	25	1
41	146	147	177	176	15	15	25	1	42	176	177	207	206	15	15	25	1
43	206	207	237	236	15	15	25	1	44	236	237	267	266	15	15	25	1
45	147	148	178	177	15	15	25	1	46	177	178	208	207	15	15	25	1
47	207	208	238	237	15	15	25	1	48	237	238	268	267	15	15	25	1
49	148	149	179	178	15	15	25	1	50	178	179	209	208	15	15	25	1
51	208	209	239	238	15	15	25	1	52	238	239	269	268	15	15	25	1
53	149	150	180	179	15	15	25	1	54	179	180	210	209	15	15	25	1
55	209	210	240	239	15	15	25	1	56	239	240	270	269	15	15	25	1
57	150	151	181	180	15	15	25	1	58	180	181	211	210	15	15	25	1
59	210	211	241	240	15	15	25	1	60	240	241	271	270	15	15	25	1
61	151	152	182	181	15	15	25	1	62	181	182	212	211	15	15	25	1
63	211	212	242	241	15	15	25	1	64	241	242	272	271	15	15	25	1
65	152	153	183	182	15	15	25	1	66	182	183	213	212	15	15	25	1
67	212	213	243	242	15	15	25	1	68	242	243	273	272	15	15	25	1
69	153	154	184	183	15	15	25	1	70	183	184	214	213	15	15	25	1
71	213	214	244	243	15	15	25	1	72	243	244	274	273	15	15	25	1
73	154	155	185	184	15	15	25	1	74	184	185	215	214	15	15	25	1
75	214	215	245	244	15	15	25	1	76	244	245	275	274	15	15	25	1
77	155	156	186	185	15	15	25	1	78	185	186	216	215	15	15	25	1
79	215	216	246	245	15	15	25	1	80	245	246	276	275	15	15	25	1
81	156	157	187	186	15	15	25	1	82	186	187	217	216	15	15	25	1
83	216	217	247	246	15	15	25	1	84	246	247	277	276	15	15	25	1
85	157	158	188	187	15	15	25	1	86	187	188	218	217	15	15	25	1
87	217	218	248	247	15	15	25	1	88	247	248	278	277	15	15	25	1
89	158	159	189	188	15	15	25	1	90	188	189	219	218	15	15	25	1
91	218	219	249	248	15	15	25	1	92	248	249	279	278	15	15	25	1
93	159	160	190	189	15	15	25	1	94	189	190	220	219	15	15	25	1
95	219	220	250	249	15	15	25	1	96	249	250	280	279	15	15	25	1
97	160	161	191	190	15	15	25	1	98	190	191	221	220	15	15	25	1
99	220	221	251	250	15	15	25	1	100	250	251	281	280	15	15	25	1
101	161	162	192	191	15	15	25	1	102	191	192	222	221	15	15	25	1
103	221	222	252	251	15	15	25	1	104	251	252	282	281	15	15	25	1
105	162	163	193	192	15	15	25	1	106	192	193	223	222	15	15	25	1
107	222	223	253	252	15	15	25	1	108	252	253	283	282	15	15	25	1
109	163	164	194	193	15	15	25	1	110	193	194	224	223	15	15	25	1
111	223	224	254	253	15	15	25	1	112	253	254	284	283	15	15	25	1
113	164	165	195	194	15	15	25	1	114	194	195	225	224	15	15	25	1
115	224	225	255	254	15	15	25	1	116	254	255	285	284	15	15	25	1
117	46	553	549	47	25	25	25	1	118	47	549	545	48	25	25	25	1
119	48	545	541	49	25	25	25	1	120	49	541	537	50	25	25	25	1
121	50	537	533	51	25	25	25	1	122	51	533	529	52	25	25	25	1
123	52	529	525	53	25	25	25	1	124	53	525	521	54	25	25	25	1
125	54	521	517	55	25	25	25	1	126	55	517	513	56	25	25	25	1
127	56	513	509	57	25	25	25	1	128	57	509	505	58	25	25	25	1
129	58	505	501	59	25	25	25	1	130	59	501	497	60	25	25	25	1
131	60	497	493	61	25	25	25	1	132	61	493	489	62	25	25	25	1
133	62	489	485	63	25	25	25	1	134	63	485	481	64	25	25	25	1
135	64	481	477	65	25	25	25	1	136	65	477	473	66	25	25	25	1
137	66	473	469	67	25	25	25	1	138	67	469	465	68	25	25	25	1
139	68	465	461	69	25	25	25	1	140	69	461	457	70	25	25	25	1
141	70	457	453	71	25	25	25	1	142	71	453	449	72	25	25	25	1
143	72	449	445	73	25	25	25	1	144	73	445	441	74	25	25	25	1
145	74	441	437	75	25	25	25	1	146	553	673	669	549	25	25	25	1
147	549	669	665	545	25	25	25	1	148	545	665	661	541	25	25	25	1
149	541	661	657	537	25	25	25	1	150	537	657	653	533	25	25	25	1
151	533	653	649	529	25	25	25	1	152	529	649	645	525	25	25	25	1
153	525	645	641	521	25	25	25	1	154	521	641	637	517	25	25	25	1
155	517	637	633	513	25	25	25	1	156	513	633	629	509	25	25	25	1
157	509	629	625	505	25	25	25	1	158	505	625	621	501	25	25	25	1
159	501	621	617	497	25	25	25	1	160	497	617	613	493	25	25	25	1
161	493	613	609	489	25	25	25	1	162	489	609	605	485	25	25	25	1
163	485	605	601	481	25	25	25	1	164	481	601	597	477	25	25	25	1
165	477	597	593	473	25	25	25	1	166	473	593	589	469	25	25	25	1
167	469	589	585	465	25	25	25	1	168	465	585	581	461	25	25	25	1
169	461	581	577	457	25	25	25	1	170	457	577	573	453	25	25	25	1
171	453	573	569	449	25	25	25	1	172	449	569	565	445	25	25	25	1
173	445	565	561														

In.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.mem.	Sp.fless.	Tm	Mat.	In.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.mem.	Sp.fless.	Tm	Mat.
								Ind.									Ind.
189	83	84	522	526	25	25	25	1	190	526	522	642	646	25	25	25	1
191	84	85	518	522	25	25	25	1	192	522	518	638	642	25	25	25	1
193	85	86	514	518	25	25	25	1	194	518	514	634	638	25	25	25	1
195	86	87	510	514	25	25	25	1	196	514	510	630	634	25	25	25	1
197	87	88	506	510	25	25	25	1	198	510	506	626	630	25	25	25	1
199	88	89	502	506	25	25	25	1	200	506	502	622	626	25	25	25	1
201	89	90	498	502	25	25	25	1	202	502	498	618	622	25	25	25	1
203	90	91	494	498	25	25	25	1	204	498	494	614	618	25	25	25	1
205	91	92	490	494	25	25	25	1	206	494	490	610	614	25	25	25	1
207	92	93	486	490	25	25	25	1	208	490	486	606	610	25	25	25	1
209	93	94	482	486	25	25	25	1	210	486	482	602	606	25	25	25	1
211	94	95	478	482	25	25	25	1	212	482	478	598	602	25	25	25	1
213	95	96	474	478	25	25	25	1	214	478	474	594	598	25	25	25	1
215	96	97	470	474	25	25	25	1	216	474	470	590	594	25	25	25	1
217	97	98	466	470	25	25	25	1	218	470	466	586	590	25	25	25	1
219	98	99	462	466	25	25	25	1	220	466	462	582	586	25	25	25	1
221	99	100	458	462	25	25	25	1	222	462	458	578	582	25	25	25	1
223	100	101	454	458	25	25	25	1	224	458	454	574	578	25	25	25	1
225	101	102	450	454	25	25	25	1	226	454	450	570	574	25	25	25	1
227	102	103	446	450	25	25	25	1	228	450	446	566	570	25	25	25	1
229	103	104	442	446	25	25	25	1	230	446	442	562	566	25	25	25	1
231	104	105	438	442	25	25	25	1	232	442	438	558	562	25	25	25	1
233	106	555	551	107	20	20	25	1	234	107	551	547	108	20	20	25	1
235	108	547	543	109	20	20	25	1	236	109	543	539	110	20	20	25	1
237	110	539	535	111	20	20	25	1	238	111	535	531	112	20	20	25	1
239	112	531	527	113	20	20	25	1	240	113	527	523	114	20	20	25	1
241	114	523	519	115	20	20	25	1	242	115	519	515	116	20	20	25	1
243	116	515	511	117	20	20	25	1	244	117	511	507	118	20	20	25	1
245	118	507	503	119	20	20	25	1	246	119	503	499	120	20	20	25	1
247	120	499	495	121	20	20	25	1	248	121	495	491	122	20	20	25	1
249	122	491	487	123	20	20	25	1	250	123	487	483	124	20	20	25	1
251	124	483	479	125	20	20	25	1	252	125	479	475	126	20	20	25	1
253	126	475	471	127	20	20	25	1	254	127	471	467	128	20	20	25	1
255	128	467	463	129	20	20	25	1	256	129	463	459	130	20	20	25	1
257	130	459	455	131	20	20	25	1	258	131	455	451	132	20	20	25	1
259	132	451	447	133	20	20	25	1	260	133	447	443	134	20	20	25	1
261	134	443	439	135	20	20	25	1	262	443	439	435	439	20	20	25	1
263	551	671	667	547	20	20	25	1	264	547	667	663	543	20	20	25	1
265	543	663	659	539	20	20	25	1	266	539	659	655	535	20	20	25	1
267	535	655	651	531	20	20	25	1	268	531	651	647	527	20	20	25	1
269	527	647	643	523	20	20	25	1	270	523	643	639	519	20	20	25	1
271	519	639	635	515	20	20	25	1	272	515	635	631	511	20	20	25	1
273	511	631	627	507	20	20	25	1	274	507	627	623	503	20	20	25	1
275	503	623	619	499	20	20	25	1	276	499	619	615	495	20	20	25	1
277	495	615	611	491	20	20	25	1	278	491	611	607	487	20	20	25	1
279	487	607	603	483	20	20	25	1	280	483	603	599	479	20	20	25	1
281	479	599	595	475	20	20	25	1	282	475	595	591	471	20	20	25	1
283	471	591	587	467	20	20	25	1	284	467	587	583	463	20	20	25	1
285	463	583	579	459	20	20	25	1	286	459	579	575	455	20	20	25	1
287	455	575	571	451	20	20	25	1	288	451	571	567	447	20	20	25	1
289	447	567	563	443	20	20	25	1	290	443	563	559	439	20	20	25	1
291	16	17	548	552	20	20	25	1	292	552	548	668	672	20	20	25	1
293	17	18	544	548	20	20	25	1	294	548	544	664	668	20	20	25	1
295	18	19	540	544	20	20	25	1	296	544	540	660	664	20	20	25	1
297	19	20	536	540	20	20	25	1	298	540	536	656	660	20	20	25	1
299	20	21	532	536	20	20	25	1	300	536	532	652	656	20	20	25	1
301	21	22	528	532	20	20	25	1	302	532	528	648	652	20	20	25	1
303	22	23	524	528	20	20	25	1	304	528	524	644	648	20	20	25	1
305	23	24	520	524	20	20	25	1	306	524	520	640	644	20	20	25	1
307	24	25	516	520	20	20	25	1	308	520	516	636	640	20	20	25	1
309	25	26	512	516	20	20	25	1	310	516	512	632	636	20	20	25	1
311	26	27	508	512	20	20	25	1	312	512	508	628	632	20	20	25	1
313	27	28	504	508	20	20	25	1	314	508	504	624	628	20	20	25	1
315	28	29	500	504	20	20	25	1	316	504	500	620	624	20	20	25	1
317	29	30	496	500	20	20	25	1	318	500	496	616	620	20	20	25	1
319	30	31	492	496	20	20	25	1	320	496	492	612	616	20	20	25	1
321	31	32	488	492	20	20	25	1	322	492	488	608	612	20	20	25	1
323	32	33	484	488	20	20	25	1	324	488	484	604	608	20	20	25	1
325	33	34	480	484	20	20	25	1	326	484	480	600	604	20	20	25	1
327	34	35	476	480	20	20	25	1	328	480	476	596	600	20	20	25	1
329	35	36	472	476	20	20	25	1	330	476	472	592	596	20	20	25	1
331	36	37	468	472	20	20	25	1	332	472	468	588	592	20	20	25	1
333	37	38	464	468	20	20	25	1	334	468	464	584	588	20	20	25	1
335	38	39	460	464	20	20	25	1	336	464	460	580	584	20	20	25	1
337	39	40	456	460	20	20	25	1	338	460	456	576	580	20	20	25	1
339	40	41	452	456	20	20	25	1	340	456	452	572	576	20	20	25	1
341	41	42	448	452	20	20	25	1	342	452	448	568	572	20	20	25	1
343	42	43	444	448	20	20	25	1	344	448	444	564	568	20	20	25	1
345	43	44	440	444	20	20	25	1	346	444	440	560	564	20	20	25	1
347	44	45	436	440	20	20	25	1	348	440	436	556	560	20	20	25	1
349	286	287	317	316	15	15	25	1	350	316	317	347	346	15	15	25	1
351	346	347	377	376	15	15	25	1	352	376	377	407	406	15	15	25	1
353	287	288	318	317	15	15	25	1	354	317	318	348	347	15	15	25	1
355	347	348	378	377	15	15	25	1	356	377	378	408	407	15	15	25	1
357	288	289	319	318	15	15	25	1	358	318	319	349	348	15	15	25	1
359	348	349	379	378	15	15	25	1	360	378	379	409	408	15	15	25	1
361	289	290	320	319	15	15	25	1	362	319	320	350	349	15	15	25	1
363	349	350	380	379	15	15	25	1	364	379	380</						

In.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.mem.	Sp.fless.	Tm	Mat.	In.	Nodo I	Nodo J	Nodo L	Nodo K	Sp.mem.	Sp.fless.	Tm	Mat.
								Ind.									Ind.
395	357	358	388	387	15	15	25	1	396	387	388	418	417	15	15	25	1
397	298	299	329	328	15	15	25	1	398	328	329	359	358	15	15	25	1
399	358	359	389	388	15	15	25	1	400	388	389	419	418	15	15	25	1
401	299	300	330	329	15	15	25	1	402	329	330	360	359	15	15	25	1
403	359	360	390	389	15	15	25	1	404	389	390	420	419	15	15	25	1
405	300	301	331	330	15	15	25	1	406	330	331	361	360	15	15	25	1
407	360	361	391	390	15	15	25	1	408	390	391	421	420	15	15	25	1
409	301	302	332	331	15	15	25	1	410	331	332	362	361	15	15	25	1
411	361	362	392	391	15	15	25	1	412	391	392	422	421	15	15	25	1
413	302	303	333	332	15	15	25	1	414	332	333	363	362	15	15	25	1
415	362	363	393	392	15	15	25	1	416	392	393	423	422	15	15	25	1
417	303	304	334	333	15	15	25	1	418	333	334	364	363	15	15	25	1
419	363	364	394	393	15	15	25	1	420	393	394	424	423	15	15	25	1
421	304	305	335	334	15	15	25	1	422	334	335	365	364	15	15	25	1
423	364	365	395	394	15	15	25	1	424	394	395	425	424	15	15	25	1
425	305	306	336	335	15	15	25	1	426	335	336	366	365	15	15	25	1
427	365	366	396	395	15	15	25	1	428	395	396	426	425	15	15	25	1
429	306	307	337	336	15	15	25	1	430	336	337	367	366	15	15	25	1
431	366	367	397	396	15	15	25	1	432	396	397	427	426	15	15	25	1
433	307	308	338	337	15	15	25	1	434	337	338	368	367	15	15	25	1
435	367	368	398	397	15	15	25	1	436	397	398	428	427	15	15	25	1
437	308	309	339	338	15	15	25	1	438	338	339	369	368	15	15	25	1
439	368	369	399	398	15	15	25	1	440	398	399	429	428	15	15	25	1
441	309	310	340	339	15	15	25	1	442	339	340	370	369	15	15	25	1
443	369	370	400	399	15	15	25	1	444	399	400	430	429	15	15	25	1
445	310	311	341	340	15	15	25	1	446	340	341	371	370	15	15	25	1
447	370	371	401	400	15	15	25	1	448	400	401	431	430	15	15	25	1
449	311	312	342	341	15	15	25	1	450	341	342	372	371	15	15	25	1
451	371	372	402	401	15	15	25	1	452	401	402	432	431	15	15	25	1
453	312	313	343	342	15	15	25	1	454	342	343	373	372	15	15	25	1
455	372	373	403	402	15	15	25	1	456	402	403	433	432	15	15	25	1
457	313	314	344	343	15	15	25	1	458	343	344	374	373	15	15	25	1
459	373	374	404	403	15	15	25	1	460	403	404	434	433	15	15	25	1
461	314	315	345	344	15	15	25	1	462	344	345	375	374	15	15	25	1
463	374	375	405	404	15	15	25	1	464	404	405	435	434	15	15	25	1

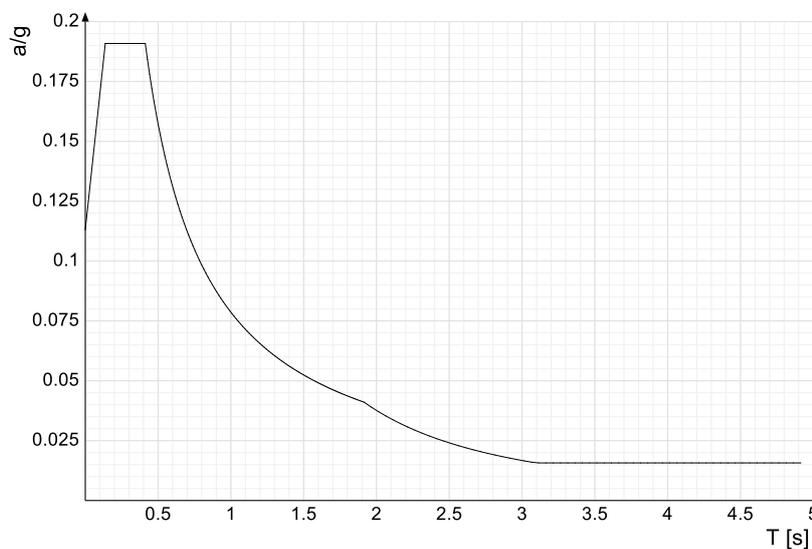
5.8 Accelerazioni spettrali

Ind.vertice: Indice del valore.

T: Periodo di vibrazione. [s]

a/g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità. Il valore è adimensionale.

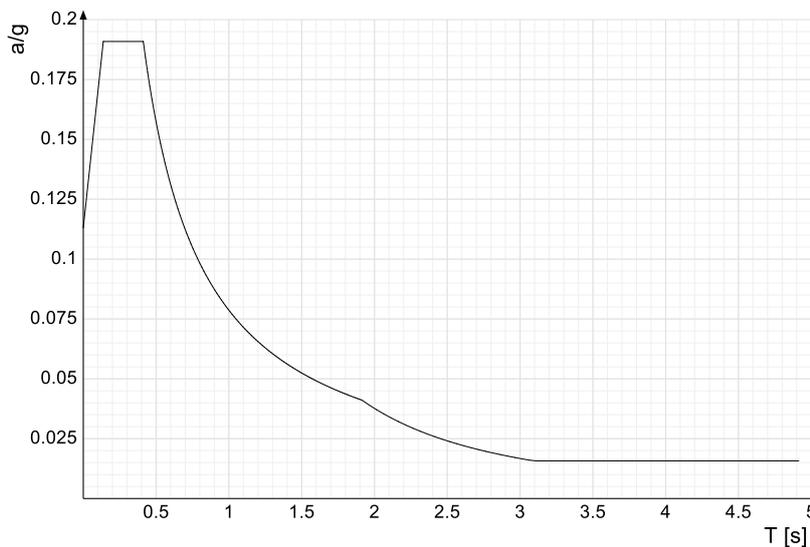
Sisma X SLV



Ind.vertice	T	a/g									
1	0	0.113	2	0.137	0.191	3	0.412	0.191	4	0.427	0.184
5	0.442	0.178	6	0.457	0.172	7	0.472	0.167	8	0.486	0.162
9	0.501	0.157	10	0.516	0.152	11	0.531	0.148	12	0.546	0.144
13	0.561	0.14	14	0.576	0.137	15	0.59	0.133	16	0.605	0.13
17	0.62	0.127	18	0.635	0.124	19	0.65	0.121	20	0.665	0.118
21	0.68	0.116	22	0.695	0.113	23	0.709	0.111	24	0.724	0.109
25	0.739	0.106	26	0.754	0.104	27	0.769	0.102	28	0.784	0.1
29	0.799	0.098	30	0.814	0.097	31	0.828	0.095	32	0.843	0.093
33	0.858	0.092	34	0.873	0.09	35	0.888	0.089	36	0.903	0.087
37	0.918	0.086	38	0.933	0.084	39	0.947	0.083	40	0.962	0.082
41	0.977	0.08	42	0.992	0.079	43	1.007	0.078	44	1.022	0.077
45	1.037	0.076	46	1.052	0.075	47	1.066	0.074	48	1.081	0.073
49	1.096	0.072	50	1.111	0.071	51	1.126	0.07	52	1.141	0.069
53	1.156	0.068	54	1.171	0.067	55	1.185	0.066	56	1.2	0.066
57	1.215	0.065	58	1.23	0.064	59	1.245	0.063	60	1.26	0.062
61	1.275	0.062	62	1.289	0.061	63	1.304	0.06	64	1.319	0.06
65	1.334	0.059	66	1.349	0.058	67	1.364	0.058	68	1.379	0.057
69	1.394	0.056	70	1.408	0.056	71	1.423	0.055	72	1.438	0.055
73	1.453	0.054	74	1.468	0.054	75	1.483	0.053	76	1.498	0.053
77	1.513	0.052	78	1.527	0.051	79	1.542	0.051	80	1.557	0.051
81	1.572	0.05	82	1.587	0.05	83	1.602	0.049	84	1.617	0.049
85	1.632	0.048	86	1.646	0.048	87	1.661	0.047	88	1.676	0.047
89	1.691	0.047	90	1.706	0.046	91	1.721	0.046	92	1.736	0.045
93	1.751	0.045	94	1.765	0.045	95	1.78	0.044	96	1.795	0.044

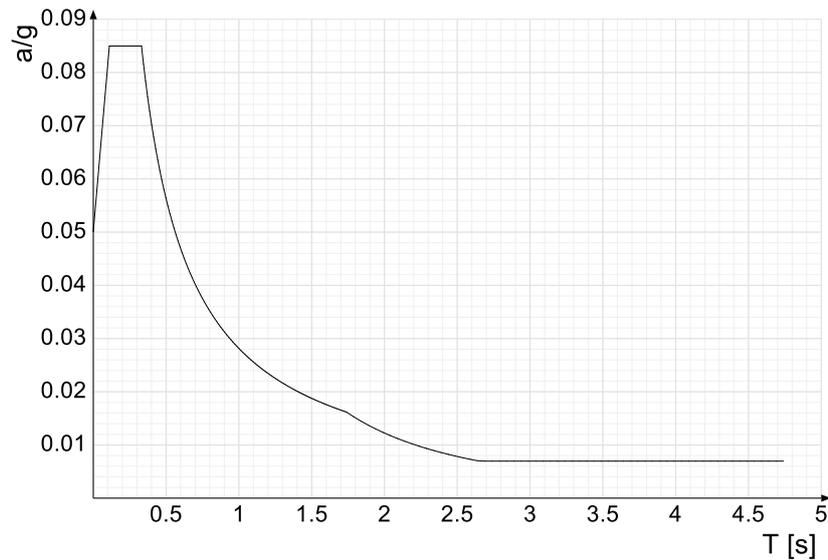
Ind.vertice	T	a/g									
97	1.81	0.043	98	1.825	0.043	99	1.84	0.043	100	1.855	0.042
101	1.869	0.042	102	1.884	0.042	103	1.899	0.041	104	1.914	0.041
105	1.964	0.039	106	2.014	0.037	107	2.064	0.035	108	2.114	0.034
109	2.164	0.032	110	2.214	0.031	111	2.264	0.029	112	2.314	0.028
113	2.364	0.027	114	2.414	0.026	115	2.464	0.025	116	2.514	0.024
117	2.564	0.023	118	2.614	0.022	119	2.664	0.021	120	2.714	0.02
121	2.764	0.02	122	2.814	0.019	123	2.864	0.018	124	2.914	0.018
125	2.964	0.017	126	3.014	0.017	127	3.064	0.016	128	3.114	0.016
129	3.164	0.016	130	3.214	0.016	131	3.264	0.016	132	3.314	0.016
133	3.364	0.016	134	3.414	0.016	135	3.464	0.016	136	3.514	0.016
137	3.564	0.016	138	3.614	0.016	139	3.664	0.016	140	3.714	0.016
141	3.764	0.016	142	3.814	0.016	143	3.864	0.016	144	3.914	0.016
145	3.964	0.016	146	4.014	0.016	147	4.064	0.016	148	4.114	0.016
149	4.164	0.016	150	4.214	0.016	151	4.264	0.016	152	4.314	0.016
153	4.364	0.016	154	4.414	0.016	155	4.464	0.016	156	4.514	0.016
157	4.564	0.016	158	4.614	0.016	159	4.664	0.016	160	4.714	0.016
161	4.764	0.016	162	4.814	0.016	163	4.864	0.016	164	4.914	0.016

Sisma Y SLV



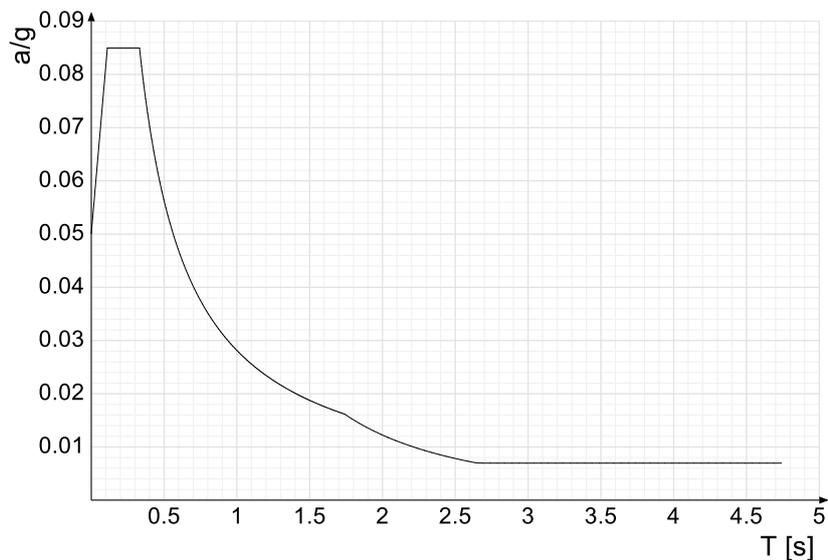
Ind.vertice	T	a/g									
1	0	0.113	2	0.137	0.191	3	0.412	0.191	4	0.427	0.184
5	0.442	0.178	6	0.457	0.172	7	0.472	0.167	8	0.486	0.162
9	0.501	0.157	10	0.516	0.152	11	0.531	0.148	12	0.546	0.144
13	0.561	0.14	14	0.576	0.137	15	0.59	0.133	16	0.605	0.13
17	0.62	0.127	18	0.635	0.124	19	0.65	0.121	20	0.665	0.118
21	0.68	0.116	22	0.695	0.113	23	0.709	0.111	24	0.724	0.109
25	0.739	0.106	26	0.754	0.104	27	0.769	0.102	28	0.784	0.1
29	0.799	0.098	30	0.814	0.097	31	0.828	0.095	32	0.843	0.093
33	0.858	0.092	34	0.873	0.09	35	0.888	0.089	36	0.903	0.087
37	0.918	0.086	38	0.933	0.084	39	0.947	0.083	40	0.962	0.082
41	0.977	0.08	42	0.992	0.079	43	1.007	0.078	44	1.022	0.077
45	1.037	0.076	46	1.052	0.075	47	1.066	0.074	48	1.081	0.073
49	1.096	0.072	50	1.111	0.071	51	1.126	0.07	52	1.141	0.069
53	1.156	0.068	54	1.171	0.067	55	1.185	0.066	56	1.2	0.066
57	1.215	0.065	58	1.23	0.064	59	1.245	0.063	60	1.26	0.062
61	1.275	0.062	62	1.289	0.061	63	1.304	0.06	64	1.319	0.06
65	1.334	0.059	66	1.349	0.058	67	1.364	0.058	68	1.379	0.057
69	1.394	0.056	70	1.408	0.056	71	1.423	0.055	72	1.438	0.055
73	1.453	0.054	74	1.468	0.054	75	1.483	0.053	76	1.498	0.053
77	1.513	0.052	78	1.527	0.051	79	1.542	0.051	80	1.557	0.051
81	1.572	0.05	82	1.587	0.05	83	1.602	0.049	84	1.617	0.049
85	1.632	0.048	86	1.646	0.048	87	1.661	0.047	88	1.676	0.047
89	1.691	0.047	90	1.706	0.046	91	1.721	0.046	92	1.736	0.045
93	1.751	0.045	94	1.765	0.045	95	1.78	0.044	96	1.795	0.044
97	1.81	0.043	98	1.825	0.043	99	1.84	0.043	100	1.855	0.042
101	1.869	0.042	102	1.884	0.042	103	1.899	0.041	104	1.914	0.041
105	1.964	0.039	106	2.014	0.037	107	2.064	0.035	108	2.114	0.034
109	2.164	0.032	110	2.214	0.031	111	2.264	0.029	112	2.314	0.028
113	2.364	0.027	114	2.414	0.026	115	2.464	0.025	116	2.514	0.024
117	2.564	0.023	118	2.614	0.022	119	2.664	0.021	120	2.714	0.02
121	2.764	0.02	122	2.814	0.019	123	2.864	0.018	124	2.914	0.018
125	2.964	0.017	126	3.014	0.017	127	3.064	0.016	128	3.114	0.016
129	3.164	0.016	130	3.214	0.016	131	3.264	0.016	132	3.314	0.016
133	3.364	0.016	134	3.414	0.016	135	3.464	0.016	136	3.514	0.016
137	3.564	0.016	138	3.614	0.016	139	3.664	0.016	140	3.714	0.016
141	3.764	0.016	142	3.814	0.016	143	3.864	0.016	144	3.914	0.016
145	3.964	0.016	146	4.014	0.016	147	4.064	0.016	148	4.114	0.016
149	4.164	0.016	150	4.214	0.016	151	4.264	0.016	152	4.314	0.016
153	4.364	0.016	154	4.414	0.016	155	4.464	0.016	156	4.514	0.016
157	4.564	0.016	158	4.614	0.016	159	4.664	0.016	160	4.714	0.016
161	4.764	0.016	162	4.814	0.016	163	4.864	0.016	164	4.914	0.016

Sisma X SLD



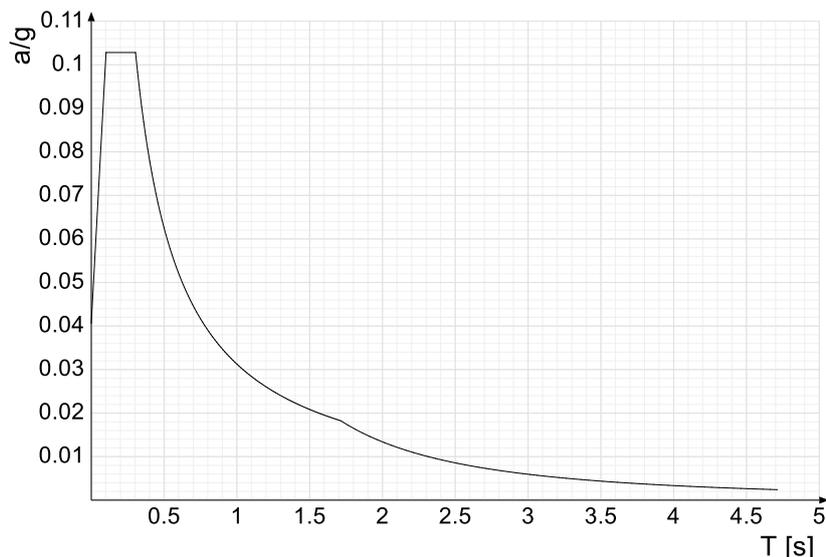
Ind.vertice	T	a/g									
1	0	0.05	2	0.11	0.085	3	0.331	0.085	4	0.345	0.082
5	0.359	0.078	6	0.373	0.075	7	0.387	0.073	8	0.401	0.07
9	0.415	0.068	10	0.429	0.066	11	0.443	0.064	12	0.457	0.062
13	0.471	0.06	14	0.484	0.058	15	0.498	0.056	16	0.512	0.055
17	0.526	0.053	18	0.54	0.052	19	0.554	0.051	20	0.568	0.05
21	0.582	0.048	22	0.596	0.047	23	0.61	0.046	24	0.624	0.045
25	0.638	0.044	26	0.652	0.043	27	0.666	0.042	28	0.68	0.041
29	0.694	0.041	30	0.708	0.04	31	0.721	0.039	32	0.735	0.038
33	0.749	0.038	34	0.763	0.037	35	0.777	0.036	36	0.791	0.036
37	0.805	0.035	38	0.819	0.034	39	0.833	0.034	40	0.847	0.033
41	0.861	0.033	42	0.875	0.032	43	0.889	0.032	44	0.903	0.031
45	0.917	0.031	46	0.931	0.03	47	0.945	0.03	48	0.958	0.029
49	0.972	0.029	50	0.986	0.029	51	1	0.028	52	1.014	0.028
53	1.028	0.027	54	1.042	0.027	55	1.056	0.027	56	1.07	0.026
57	1.084	0.026	58	1.098	0.026	59	1.112	0.025	60	1.126	0.025
61	1.14	0.025	62	1.154	0.024	63	1.168	0.024	64	1.182	0.024
65	1.195	0.024	66	1.209	0.023	67	1.223	0.023	68	1.237	0.023
69	1.251	0.022	70	1.265	0.022	71	1.279	0.022	72	1.293	0.022
73	1.307	0.022	74	1.321	0.021	75	1.335	0.021	76	1.349	0.021
77	1.363	0.021	78	1.377	0.02	79	1.391	0.02	80	1.405	0.02
81	1.419	0.02	82	1.432	0.02	83	1.446	0.019	84	1.46	0.019
85	1.474	0.019	86	1.488	0.019	87	1.502	0.019	88	1.516	0.019
89	1.53	0.018	90	1.544	0.018	91	1.558	0.018	92	1.572	0.018
93	1.586	0.018	94	1.6	0.018	95	1.614	0.017	96	1.628	0.017
97	1.642	0.017	98	1.656	0.017	99	1.669	0.017	100	1.683	0.017
101	1.697	0.017	102	1.711	0.016	103	1.725	0.016	104	1.739	0.016
105	1.789	0.015	106	1.839	0.014	107	1.889	0.014	108	1.939	0.013
109	1.989	0.012	110	2.039	0.012	111	2.089	0.011	112	2.139	0.011
113	2.189	0.01	114	2.239	0.01	115	2.289	0.009	116	2.339	0.009
117	2.389	0.009	118	2.439	0.008	119	2.489	0.008	120	2.539	0.008
121	2.589	0.007	122	2.639	0.007	123	2.689	0.007	124	2.739	0.007
125	2.789	0.007	126	2.839	0.007	127	2.889	0.007	128	2.939	0.007
129	2.989	0.007	130	3.039	0.007	131	3.089	0.007	132	3.139	0.007
133	3.189	0.007	134	3.239	0.007	135	3.289	0.007	136	3.339	0.007
137	3.389	0.007	138	3.439	0.007	139	3.489	0.007	140	3.539	0.007
141	3.589	0.007	142	3.639	0.007	143	3.689	0.007	144	3.739	0.007
145	3.789	0.007	146	3.839	0.007	147	3.889	0.007	148	3.939	0.007
149	3.989	0.007	150	4.039	0.007	151	4.089	0.007	152	4.139	0.007
153	4.189	0.007	154	4.239	0.007	155	4.289	0.007	156	4.339	0.007
157	4.389	0.007	158	4.439	0.007	159	4.489	0.007	160	4.539	0.007
161	4.589	0.007	162	4.639	0.007	163	4.689	0.007	164	4.739	0.007

Sisma Y SLD



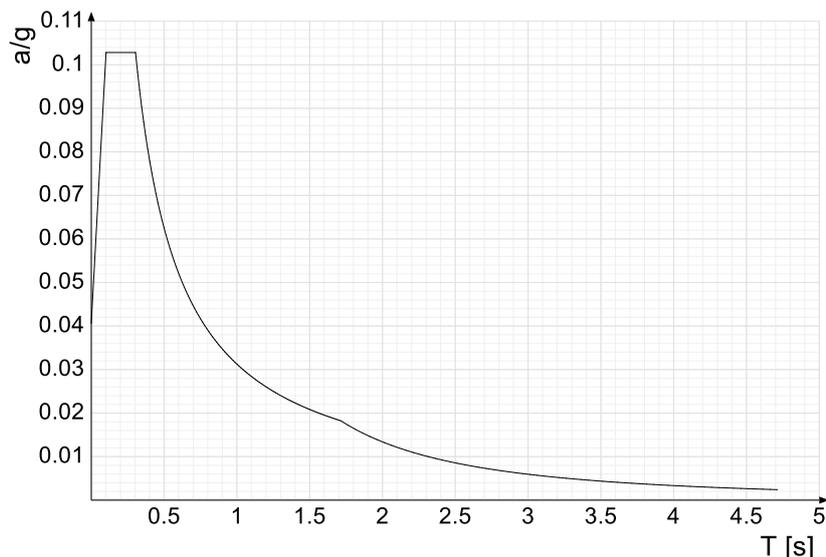
Ind.vertice	T	a/g									
1	0	0.05	2	0.11	0.085	3	0.331	0.085	4	0.345	0.082
5	0.359	0.078	6	0.373	0.075	7	0.387	0.073	8	0.401	0.07
9	0.415	0.068	10	0.429	0.066	11	0.443	0.064	12	0.457	0.062
13	0.471	0.06	14	0.484	0.058	15	0.498	0.056	16	0.512	0.055
17	0.526	0.053	18	0.54	0.052	19	0.554	0.051	20	0.568	0.05
21	0.582	0.048	22	0.596	0.047	23	0.61	0.046	24	0.624	0.045
25	0.638	0.044	26	0.652	0.043	27	0.666	0.042	28	0.68	0.041
29	0.694	0.041	30	0.708	0.04	31	0.721	0.039	32	0.735	0.038
33	0.749	0.038	34	0.763	0.037	35	0.777	0.036	36	0.791	0.036
37	0.805	0.035	38	0.819	0.034	39	0.833	0.034	40	0.847	0.033
41	0.861	0.033	42	0.875	0.032	43	0.889	0.032	44	0.903	0.031
45	0.917	0.031	46	0.931	0.03	47	0.945	0.03	48	0.958	0.029
49	0.972	0.029	50	0.986	0.029	51	1	0.028	52	1.014	0.028
53	1.028	0.027	54	1.042	0.027	55	1.056	0.027	56	1.07	0.026
57	1.084	0.026	58	1.098	0.026	59	1.112	0.025	60	1.126	0.025
61	1.14	0.025	62	1.154	0.024	63	1.168	0.024	64	1.182	0.024
65	1.195	0.024	66	1.209	0.023	67	1.223	0.023	68	1.237	0.023
69	1.251	0.022	70	1.265	0.022	71	1.279	0.022	72	1.293	0.022
73	1.307	0.022	74	1.321	0.021	75	1.335	0.021	76	1.349	0.021
77	1.363	0.021	78	1.377	0.02	79	1.391	0.02	80	1.405	0.02
81	1.419	0.02	82	1.432	0.02	83	1.446	0.019	84	1.46	0.019
85	1.474	0.019	86	1.488	0.019	87	1.502	0.019	88	1.516	0.019
89	1.53	0.018	90	1.544	0.018	91	1.558	0.018	92	1.572	0.018
93	1.586	0.018	94	1.6	0.018	95	1.614	0.017	96	1.628	0.017
97	1.642	0.017	98	1.656	0.017	99	1.669	0.017	100	1.683	0.017
101	1.697	0.017	102	1.711	0.016	103	1.725	0.016	104	1.739	0.016
105	1.789	0.015	106	1.839	0.014	107	1.889	0.014	108	1.939	0.013
109	1.989	0.012	110	2.039	0.012	111	2.089	0.011	112	2.139	0.011
113	2.189	0.01	114	2.239	0.01	115	2.289	0.009	116	2.339	0.009
117	2.389	0.009	118	2.439	0.008	119	2.489	0.008	120	2.539	0.008
121	2.589	0.007	122	2.639	0.007	123	2.689	0.007	124	2.739	0.007
125	2.789	0.007	126	2.839	0.007	127	2.889	0.007	128	2.939	0.007
129	2.989	0.007	130	3.039	0.007	131	3.089	0.007	132	3.139	0.007
133	3.189	0.007	134	3.239	0.007	135	3.289	0.007	136	3.339	0.007
137	3.389	0.007	138	3.439	0.007	139	3.489	0.007	140	3.539	0.007
141	3.589	0.007	142	3.639	0.007	143	3.689	0.007	144	3.739	0.007
145	3.789	0.007	146	3.839	0.007	147	3.889	0.007	148	3.939	0.007
149	3.989	0.007	150	4.039	0.007	151	4.089	0.007	152	4.139	0.007
153	4.189	0.007	154	4.239	0.007	155	4.289	0.007	156	4.339	0.007
157	4.389	0.007	158	4.439	0.007	159	4.489	0.007	160	4.539	0.007
161	4.589	0.007	162	4.639	0.007	163	4.689	0.007	164	4.739	0.007

Sisma X SLO



Ind.vertice	T	a/g									
1	0	0.041	2	0.101	0.103	3	0.304	0.103	4	0.318	0.098
5	0.332	0.094	6	0.346	0.09	7	0.36	0.087	8	0.374	0.084
9	0.388	0.081	10	0.402	0.078	11	0.416	0.075	12	0.429	0.073
13	0.443	0.07	14	0.457	0.068	15	0.471	0.066	16	0.485	0.064
17	0.499	0.063	18	0.513	0.061	19	0.527	0.059	20	0.541	0.058
21	0.555	0.056	22	0.569	0.055	23	0.583	0.054	24	0.597	0.052
25	0.611	0.051	26	0.625	0.05	27	0.639	0.049	28	0.653	0.048
29	0.667	0.047	30	0.681	0.046	31	0.695	0.045	32	0.709	0.044
33	0.722	0.043	34	0.736	0.042	35	0.75	0.042	36	0.764	0.041
37	0.778	0.04	38	0.792	0.039	39	0.806	0.039	40	0.82	0.038
41	0.834	0.037	42	0.848	0.037	43	0.862	0.036	44	0.876	0.036
45	0.89	0.035	46	0.904	0.035	47	0.918	0.034	48	0.932	0.034
49	0.946	0.033	50	0.96	0.033	51	0.974	0.032	52	0.988	0.032
53	1.001	0.031	54	1.015	0.031	55	1.029	0.03	56	1.043	0.03
57	1.057	0.03	58	1.071	0.029	59	1.085	0.029	60	1.099	0.028
61	1.113	0.028	62	1.127	0.028	63	1.141	0.027	64	1.155	0.027
65	1.169	0.027	66	1.183	0.026	67	1.197	0.026	68	1.211	0.026
69	1.225	0.026	70	1.239	0.025	71	1.253	0.025	72	1.267	0.025
73	1.28	0.024	74	1.294	0.024	75	1.308	0.024	76	1.322	0.024
77	1.336	0.023	78	1.35	0.023	79	1.364	0.023	80	1.378	0.023
81	1.392	0.022	82	1.406	0.022	83	1.42	0.022	84	1.434	0.022
85	1.448	0.022	86	1.462	0.021	87	1.476	0.021	88	1.49	0.021
89	1.504	0.021	90	1.518	0.021	91	1.532	0.02	92	1.546	0.02
93	1.56	0.02	94	1.573	0.02	95	1.587	0.02	96	1.601	0.02
97	1.615	0.019	98	1.629	0.019	99	1.643	0.019	100	1.657	0.019
101	1.671	0.019	102	1.685	0.019	103	1.699	0.018	104	1.713	0.018
105	1.763	0.017	106	1.813	0.016	107	1.863	0.015	108	1.913	0.015
109	1.963	0.014	110	2.013	0.013	111	2.063	0.013	112	2.113	0.012
113	2.163	0.011	114	2.213	0.011	115	2.263	0.01	116	2.313	0.01
117	2.363	0.01	118	2.413	0.009	119	2.463	0.009	120	2.513	0.008
121	2.563	0.008	122	2.613	0.008	123	2.663	0.008	124	2.713	0.007
125	2.763	0.007	126	2.813	0.007	127	2.863	0.007	128	2.913	0.006
129	2.963	0.006	130	3.013	0.006	131	3.063	0.006	132	3.113	0.006
133	3.163	0.005	134	3.213	0.005	135	3.263	0.005	136	3.313	0.005
137	3.363	0.005	138	3.413	0.005	139	3.463	0.004	140	3.513	0.004
141	3.563	0.004	142	3.613	0.004	143	3.663	0.004	144	3.713	0.004
145	3.763	0.004	146	3.813	0.004	147	3.863	0.004	148	3.913	0.003
149	3.963	0.003	150	4.013	0.003	151	4.063	0.003	152	4.113	0.003
153	4.163	0.003	154	4.213	0.003	155	4.263	0.003	156	4.313	0.003
157	4.363	0.003	158	4.413	0.003	159	4.463	0.003	160	4.513	0.003
161	4.563	0.003	162	4.613	0.003	163	4.663	0.002	164	4.713	0.002

Sisma Y SLO



Ind.vertice	T	a/g									
1	0	0.041	2	0.101	0.103	3	0.304	0.103	4	0.318	0.098
5	0.332	0.094	6	0.346	0.09	7	0.36	0.087	8	0.374	0.084
9	0.388	0.081	10	0.402	0.078	11	0.416	0.075	12	0.429	0.073
13	0.443	0.07	14	0.457	0.068	15	0.471	0.066	16	0.485	0.064
17	0.499	0.063	18	0.513	0.061	19	0.527	0.059	20	0.541	0.058
21	0.555	0.056	22	0.569	0.055	23	0.583	0.054	24	0.597	0.052
25	0.611	0.051	26	0.625	0.05	27	0.639	0.049	28	0.653	0.048
29	0.667	0.047	30	0.681	0.046	31	0.695	0.045	32	0.709	0.044
33	0.722	0.043	34	0.736	0.042	35	0.75	0.042	36	0.764	0.041
37	0.778	0.04	38	0.792	0.039	39	0.806	0.039	40	0.82	0.038
41	0.834	0.037	42	0.848	0.037	43	0.862	0.036	44	0.876	0.036
45	0.89	0.035	46	0.904	0.035	47	0.918	0.034	48	0.932	0.034
49	0.946	0.033	50	0.96	0.033	51	0.974	0.032	52	0.988	0.032
53	1.001	0.031	54	1.015	0.031	55	1.029	0.03	56	1.043	0.03
57	1.057	0.03	58	1.071	0.029	59	1.085	0.029	60	1.099	0.028
61	1.113	0.028	62	1.127	0.028	63	1.141	0.027	64	1.155	0.027
65	1.169	0.027	66	1.183	0.026	67	1.197	0.026	68	1.211	0.026
69	1.225	0.026	70	1.239	0.025	71	1.253	0.025	72	1.267	0.025
73	1.28	0.024	74	1.294	0.024	75	1.308	0.024	76	1.322	0.024
77	1.336	0.023	78	1.35	0.023	79	1.364	0.023	80	1.378	0.023
81	1.392	0.022	82	1.406	0.022	83	1.42	0.022	84	1.434	0.022
85	1.448	0.022	86	1.462	0.021	87	1.476	0.021	88	1.49	0.021
89	1.504	0.021	90	1.518	0.021	91	1.532	0.02	92	1.546	0.02
93	1.56	0.02	94	1.573	0.02	95	1.587	0.02	96	1.601	0.02
97	1.615	0.019	98	1.629	0.019	99	1.643	0.019	100	1.657	0.019
101	1.671	0.019	102	1.685	0.019	103	1.699	0.018	104	1.713	0.018
105	1.763	0.017	106	1.813	0.016	107	1.863	0.015	108	1.913	0.015
109	1.963	0.014	110	2.013	0.013	111	2.063	0.013	112	2.113	0.012
113	2.163	0.011	114	2.213	0.011	115	2.263	0.01	116	2.313	0.01
117	2.363	0.01	118	2.413	0.009	119	2.463	0.009	120	2.513	0.008
121	2.563	0.008	122	2.613	0.008	123	2.663	0.008	124	2.713	0.007
125	2.763	0.007	126	2.813	0.007	127	2.863	0.007	128	2.913	0.006
129	2.963	0.006	130	3.013	0.006	131	3.063	0.006	132	3.113	0.006
133	3.163	0.005	134	3.213	0.005	135	3.263	0.005	136	3.313	0.005
137	3.363	0.005	138	3.413	0.005	139	3.463	0.004	140	3.513	0.004
141	3.563	0.004	142	3.613	0.004	143	3.663	0.004	144	3.713	0.004
145	3.763	0.004	146	3.813	0.004	147	3.863	0.004	148	3.913	0.003
149	3.963	0.003	150	4.013	0.003	151	4.063	0.003	152	4.113	0.003
153	4.163	0.003	154	4.213	0.003	155	4.263	0.003	156	4.313	0.003
157	4.363	0.003	158	4.413	0.003	159	4.463	0.003	160	4.513	0.003
161	4.563	0.003	162	4.613	0.003	163	4.663	0.002	164	4.713	0.002

6 Risultati numerici

6.1 Spostamenti nodali estremi

Nodo: nodo interessato dallo spostamento.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Spostamento: spostamento traslazionale del nodo.

ux: componente X dello spostamento del nodo. [cm]

uy: componente Y dello spostamento del nodo. [cm]

uz: componente Z dello spostamento del nodo. [cm]

Rotazione: spostamento rotazionale del nodo.

rx: componente X della rotazione del nodo. [deg]

ry: componente Y della rotazione del nodo. [deg]

rz: componente Z della rotazione del nodo. [deg]

Spostamenti nodali con componente Ux minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
564	SLV 3	-1.21334	0.36844	-0.13149	-0.0057	-0.0803	-0.0007
567	SLV 1	-1.21334	-0.36844	-0.13149	0.0057	-0.0803	0.0007
568	SLV 3	-1.21249	0.36893	-0.198	-0.005	-0.1037	-0.0008
571	SLV 1	-1.21249	-0.36893	-0.198	0.005	-0.1037	0.0008
560	SLV 3	-1.21225	0.36825	-0.06454	-0.006	-0.1195	0.0004

Spostamenti nodali con componente Ux massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
5	SLU 6	3.7628	0	0	0	0	0
15	SLU 6	3.7628	0	0	0	0	0
7	SLU 6	3.7628	0	0	0	0	0
9	SLU 6	3.7628	0	0	0	0	0
11	SLU 6	3.7628	0	0	0	0	0

Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
623	SLV 9	0.35919	-1.24251	-0.56724	0.0172	0.02	0
627	SLV 9	0.36793	-1.24248	-0.55022	0.0171	0.029	-0.0006
619	SLV 9	0.35026	-1.24211	-0.57776	0.0173	0.0104	0.0006
631	SLV 9	0.37639	-1.24203	-0.52697	0.0168	0.0378	-0.0012
615	SLV 5	-0.34189	-1.24132	-0.5811	0.0172	0.0009	0.001

Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
629	SLU 8	0.02468	2.10823	-0.72227	-0.0528	0.0528	0.001
625	SLU 8	0.02137	2.10783	-0.7547	-0.055	0.0401	-0.0005
633	SLU 8	0.02752	2.10757	-0.68157	-0.0501	0.0635	0.0025
621	SLU 8	0.01771	2.1064	-0.77831	-0.0566	0.0275	-0.0019
637	SLU 8	0.02977	2.1058	-0.63309	-0.0467	0.0754	0.0041

Spostamenti nodali con componente Uz minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
301	SLU 2	0.0034	-0.1333	-2.437	0.243	-0.0039	0.001
300	SLU 2	-0.01264	-0.13318	-2.42317	0.242	0.0428	-0.0007
302	SLU 2	0.0193	-0.13135	-2.41714	0.2407	-0.0522	0.0032
494	SLU 2	0.00074	-0.26378	-2.38461	0.2362	-0.0048	0.0018
91	SLU 2	0.00351	-0.11209	-2.38399	0.243	-0.0039	0.001

Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Spostamento			Rotazione		
		ux	uy	uz	rx	ry	rz
361	ΔT	0.00525	0.00523	0.16844	-0.0171	-0.0002	0.0003
211	ΔT	0.00525	-0.00523	0.16844	0.0171	-0.0002	-0.0003
212	ΔT	0.01498	-0.00539	0.16809	0.017	0.0012	-0.0002
362	ΔT	0.01498	0.00539	0.16809	-0.017	0.0012	0.0002
210	ΔT	-0.00447	-0.00501	0.16788	0.0169	-0.0015	-0.0004

6.2 Reazioni nodali estreme

Nodo: Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Reazione a traslazione: reazione vincolare traslazionale del nodo.

x: componente X della reazione vincolare del nodo. [daN]

y: componente Y della reazione vincolare del nodo. [daN]

z: componente Z della reazione vincolare del nodo. [daN]

Reazione a rotazione: reazione vincolare rotazionale del nodo.

x: componente X della reazione a rotazione del nodo. [daN*cm]

y: componente Y della reazione a rotazione del nodo. [daN*cm]

z: componente Z della reazione a rotazione del nodo. [daN*cm]

Reazioni Fx minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
11	SLU 6	-3913	0	20026	0	0	0
15	SLU 6	-3913	0	11306	0	0	0
3	SLU 6	-3913	0	15349	0	0	0
13	SLU 6	-3913	0	20004	0	0	0
5	SLU 6	-3913	0	20026	0	0	0

Reazioni Fx massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
76	SLV 1	1218	369	9257	-8231	-401896	-56780
46	SLV 3	1218	-369	9257	8232	-401896	56781
106	SLV 3	1215	-377	8368	16295	-368703	60841
16	SLV 1	1215	377	8368	-16294	-368703	-60841
45	SLV 3	1155	-377	7812	-3364	360231	74404

Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
46	SLU 8	156	-2074	12595	414112	-514750	-73052
16	SLU 4	41	-2064	11217	42531	-499428	-110085
75	SLU 8	-168	-1994	12193	407780	487335	118291
45	SLU 4	-30	-1987	11051	28490	494545	147964
76	SLV 7	385	-1254	8749	47468	-383536	-97307

Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
106	SLV 9	-329	1254	7812	-18736	-354167	87025
46	SLV 5	385	1254	8749	-47469	-383536	97306
76	SLV 9	-320	1250	9383	-38553	-422183	-46950
16	SLV 5	389	1250	8549	-35295	-384459	-48609
75	SLV 9	-383	1240	8574	-41389	373558	-104735

Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
76	ΔT	145	21	-968	-508265	112448	206623
46	ΔT	145	-21	-968	508265	112448	-206623
75	ΔT	-146	-16	-945	497568	-110707	182039
105	ΔT	-146	16	-945	-497568	-110707	-182039
16	Y SLV	-4	-1251	-343	27045	16845	-18808

Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo Ind.	Cont. N.br.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
		x	y	z	x	y	z
76	SLU 2	129	-5	29600	-401033	-1530985	-142180
105	SLU 2	-130	-7	28885	-401499	1457668	134715
4	SLU 2	-3769	0	20026	0	0	0
5	SLU 2	-3778	0	20026	0	0	0
8	SLU 2	-3769	0	20026	0	0	0

6.3 Spostamenti di interpiano estremi

Nodo inferiore: nodo inferiore.

I.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Pos.: coordinate del nodo.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Z: coordinata Z. [cm]

Nodo superiore: nodo superiore.

I.: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Pos.: coordinate del nodo.

Z: coordinata Z. [cm]

Spost. rel.: spostamento relativo. Il valore è adimensionale.

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Spostamento inferiore: spostamento in pianta del nodo inferiore.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Spostamento superiore: spostamento in pianta del nodo superiore.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

S.V.: si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.

Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale. limite = 0,003333; spostamenti calcolati applicando il fattore di duttilità in spostamento $\mu d = 1$ secondo D.M. 17-01-18 §7.3.3

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore		Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	X	Y	Z	I.	Pos. Z			X	Y	X	Y	
45	1305	10	630	556	694	0.00161	SLO 1	-0.423	-0.138	-0.526	-0.134	si
135	1305	742	630	559	694	0.001592	SLO 1	-0.424	-0.145	-0.526	-0.15	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001581	SLO 1	-0.42	-0.141	-0.522	-0.136	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001565	SLO 1	-0.422	-0.143	-0.522	-0.148	si
16	145	10	630	672	712	0.001453	SLO 1	-0.481	-0.143	-0.362	-0.139	si
45	1305	10	630	556	694	0.00161	SLO 2	-0.423	-0.138	-0.526	-0.134	si
135	1305	742	630	559	694	0.001592	SLO 2	-0.424	-0.145	-0.526	-0.15	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001581	SLO 2	-0.42	-0.141	-0.522	-0.136	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001565	SLO 2	-0.422	-0.143	-0.522	-0.148	si
16	145	10	630	672	712	0.001453	SLO 2	-0.481	-0.143	-0.362	-0.139	si
135	1305	742	630	559	694	0.00161	SLO 3	-0.423	0.138	-0.526	0.134	si
45	1305	10	630	556	694	0.001592	SLO 3	-0.424	0.145	-0.526	0.15	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001581	SLO 3	-0.42	0.141	-0.522	0.136	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001565	SLO 3	-0.422	0.143	-0.522	0.148	si
106	145	742	630	675	712	0.001453	SLO 3	-0.481	0.143	-0.362	0.139	si
135	1305	742	630	559	694	0.00161	SLO 4	-0.423	0.138	-0.526	0.134	si
45	1305	10	630	556	694	0.001592	SLO 4	-0.424	0.145	-0.526	0.15	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001581	SLO 4	-0.42	0.141	-0.522	0.136	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001565	SLO 4	-0.422	0.143	-0.522	0.148	si
106	145	742	630	675	712	0.001453	SLO 4	-0.481	0.143	-0.362	0.139	si
45	1305	10	630	556	694	0.001627	SLO 5	-0.105	-0.47	-0.209	-0.468	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001598	SLO 5	-0.102	-0.471	-0.204	-0.467	si
135	1305	742	630	559	694	0.001569	SLO 5	-0.109	-0.475	-0.209	-0.481	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001544	SLO 5	-0.106	-0.474	-0.205	-0.482	si
16	145	10	630	672	712	0.001477	SLO 5	-0.166	-0.476	-0.045	-0.475	si
45	1305	10	630	556	694	0.001627	SLO 6	-0.105	-0.47	-0.209	-0.468	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001598	SLO 6	-0.102	-0.471	-0.204	-0.467	si
135	1305	742	630	559	694	0.001569	SLO 6	-0.109	-0.475	-0.209	-0.481	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001544	SLO 6	-0.106	-0.474	-0.205	-0.482	si
16	145	10	630	672	712	0.001477	SLO 6	-0.166	-0.476	-0.045	-0.475	si
135	1305	742	630	559	694	0.001627	SLO 7	-0.105	0.47	-0.209	0.468	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001598	SLO 7	-0.102	0.471	-0.204	0.467	si
45	1305	10	630	556	694	0.001569	SLO 7	-0.109	0.475	-0.209	0.481	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001544	SLO 7	-0.106	0.474	-0.205	0.482	si
106	145	742	630	675	712	0.001477	SLO 7	-0.166	0.476	-0.045	0.475	si
135	1305	742	630	559	694	0.001627	SLO 8	-0.105	0.47	-0.209	0.468	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001598	SLO 8	-0.102	0.471	-0.204	0.467	si
45	1305	10	630	556	694	0.001569	SLO 8	-0.109	0.475	-0.209	0.481	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001544	SLO 8	-0.106	0.474	-0.205	0.482	si
106	145	742	630	675	712	0.001477	SLO 8	-0.166	0.476	-0.045	0.475	si
45	1305	10	630	556	694	0.001624	SLO 9	0.166	-0.471	0.063	-0.468	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001595	SLO 9	0.169	-0.47	0.067	-0.466	si
135	1305	742	630	559	694	0.001566	SLO 9	0.162	-0.474	0.062	-0.48	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001541	SLO 9	0.165	-0.475	0.067	-0.482	si
16	145	10	630	672	712	0.00148	SLO 9	0.105	-0.475	0.227	-0.474	si
45	1305	10	630	556	694	0.001624	SLO 10	0.166	-0.471	0.063	-0.468	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001595	SLO 10	0.169	-0.47	0.067	-0.466	si
135	1305	742	630	559	694	0.001566	SLO 10	0.162	-0.474	0.062	-0.48	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001541	SLO 10	0.165	-0.475	0.067	-0.482	si
16	145	10	630	672	712	0.00148	SLO 10	0.105	-0.475	0.227	-0.474	si
135	1305	742	630	559	694	0.001624	SLO 11	0.166	0.471	0.063	0.468	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001595	SLO 11	0.169	0.47	0.067	0.466	si
45	1305	10	630	556	694	0.001566	SLO 11	0.162	0.474	0.062	0.48	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001541	SLO 11	0.165	0.475	0.067	0.482	si
106	145	742	630	675	712	0.00148	SLO 11	0.105	0.475	0.227	0.474	si
135	1305	742	630	559	694	0.001624	SLO 12	0.166	0.471	0.063	0.468	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001595	SLO 12	0.169	0.47	0.067	0.466	si
45	1305	10	630	556	694	0.001566	SLO 12	0.162	0.474	0.062	0.48	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001541	SLO 12	0.165	0.475	0.067	0.482	si
106	145	742	630	675	712	0.00148	SLO 12	0.105	0.475	0.227	0.474	si
45	1305	10	630	556	694	0.0016	SLO 13	0.482	-0.141	0.379	-0.138	si
135	1305	742	630	559	694	0.001583	SLO 13	0.48	-0.142	0.379	-0.147	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001573	SLO 13	0.485	-0.138	0.384	-0.133	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001557	SLO 13	0.484	-0.145	0.384	-0.151	si
16	145	10	630	672	712	0.001463	SLO 13	0.423	-0.14	0.543	-0.136	si
45	1305	10	630	556	694	0.0016	SLO 14	0.482	-0.141	0.379	-0.138	si
135	1305	742	630	559	694	0.001583	SLO 14	0.48	-0.142	0.379	-0.147	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001573	SLO 14	0.485	-0.138	0.384	-0.133	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001557	SLO 14	0.484	-0.145	0.384	-0.151	si
16	145	10	630	672	712	0.001463	SLO 14	0.423	-0.14	0.543	-0.136	si
135	1305	742	630	559	694	0.0016	SLO 15	0.482	0.141	0.379	0.138	si
45	1305	10	630	556	694	0.001583	SLO 15	0.48	0.142	0.379	0.147	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001573	SLO 15	0.485	0.138	0.384	0.133	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001557	SLO 15	0.484	0.145	0.384	0.151	si
106	145	742	630	675	712	0.001463	SLO 15	0.423	0.14	0.543	0.136	si
135	1305	742	630	559	694	0.0016	SLO 16	0.482	0.141	0.379	0.138	si
45	1305	10	630	556	694	0.001583	SLO 16	0.48	0.142	0.379	0.147	si
75	1305	167.5	630	557	694	0.001573	SLO 16	0.485	0.138	0.384	0.133	si
105	1305	584.5	630	558	694	0.001557	SLO 16	0.484	0.145	0.384	0.151	si
106	145	742	630	675	712	0.001463	SLO 16	0.423	0.14	0.543	0.136	si

6.4 Tagli ai livelli

Livello: livello rispetto a cui è calcolato il taglio.

Nome: nome completo del livello.

Cont.: contesto nel quale viene valutato il taglio.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Totale: totale del taglio al livello.

F: forza del taglio. [daN]

X: componente lungo l'asse X globale. [daN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [daN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Aste verticali: contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.

F: forza del taglio. [daN]

X: componente lungo l'asse X globale. [daN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [daN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Pareti: contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.

F: forza del taglio. [daN]

X: componente lungo l'asse X globale. [daN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [daN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		F			F			F		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z

6.5 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: 0.999842

Traslazione Y: 0.970087

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.982175

Rotazione Y: 0.998609

Rotazione Z: 0.683034

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	0.572805875	0.468082269	0	0	0	0.510842101	0.070018215	0.468082269	0
2	0.5386767	0	0.970086641	0	0.982174833	0	0.533430926	0	0.970086641
3	0.485206732	0.531759802	0	0	0	0.4877673	0.079585309	0.531759802	0

6.6 Equilibrio globale forze

Contributo: Nome attribuito al sistema risultante.

Fx: Componente X di forza del sistema risultante. [daN]

Fy: Componente Y di forza del sistema risultante. [daN]

Fz: Componente Z di forza del sistema risultante. [daN]

Mx: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN*cm]

My: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN*cm]

Mz: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN*cm]

Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-89310.766	-33581430	64296165	0
Reazioni	0	0	89310.766	33581430	-64296165	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-64794.123	-24362590	46975739	0
Reazioni	0	0	64794.123	24362590	-46975739	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Traffico stradale

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	39130	0	-128299.636	-53493859	117277836	-14714368
Reazioni	-39130	0	128299.636	53493859	-117277836	14714368
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Folla

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-10441.257	-938082	7569911	0
Reazioni	0	0	10441.257	938082	-7569911	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Vento

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	5394.009	0	-3596150	0	3782295
Reazioni	0	-5394.009	0	3596150	0	-3782295
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: ΔT

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	24981.118	0	0	0	16168033	-9392991
Reazioni	-24981.118	0	0	0	-16168033	9392991
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	22501.449	0	-14563166	0	16228171
Reazioni	0	-22501.449	0	14563166	0	-16228171
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	8936.763	0	0	0	5783963	-3360255
Reazioni	-8936.763	0	0	0	-5783963	3360255
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	8049.684	0	-5209837	0	5805477
Reazioni	0	-8049.684	0	5209837	0	-5805477
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLO

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	9925.993	0	0	0	6424203	-3732209
Reazioni	-9925.993	0	0	0	-6424203	3732209
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLO

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	8940.722	0	-5786526	0	6448099
Reazioni	0	-8940.722	0	5786526	0	-6448099
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

6.7 Risposta di spettro

Spettro: condizione elementare corrispondente allo spettro.

N.b.: nome breve della condizione elementare.

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 della coppia attorno all'asse X. [daN*cm]

My: componente della coppia attorno all'asse Y. [daN*cm]

Mz: componente della coppia attorno all'asse Z. [daN*cm]

Max X: massima reazione lungo l'asse X.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Max Y: massima reazione lungo l'asse Y.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Max Z: massima reazione lungo l'asse Z.

Valore: valore massimo della reazione. [daN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
X SLV	18556.92	0	0	0.01	1.189E07	6.978E06	18556.92	0	21832.52	90	0	0
Y SLV	0	21832.52	0	1.419E07	0.02	1.574E07	18556.92	0	21832.52	90	0	0
X SLD	6638.5	0	0	0	4.254E06	2.496E06	6638.5	0	7809.42	90	0	0

Spettro N.b.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
Y SLD	0	7809.42	0	5.077E06	0.01	5.629E06	6638.5	0	7809.42	90	0	0
X SLO	7373.13	0	0	0.01	4.725E06	2.772E06	7373.13	0	8674.12	90	0	0
Y SLO	0	8674.12	0	5.639E06	0.01	6.252E06	7373.13	0	8674.12	90	0	0

6.8 Statistiche soluzione

Tipo di equazioni	Lineari
Tecnica di soluzione	Intel MKL PARDISO
Numero equazioni	3236
Elemento min. diagonale	1252.1055002
Elemento max diagonale	2913294704.78885
Rapporto max/min	2326716.64194058
Elementi non nulli	76929

7 Verifiche

7.1 Verifiche pareti C.A.

nod.: nodo del modello FEM

sez.: tipo di sezione (o = orizzontale, v = verticale)

B: base della sezione

H: altezza della sezione

Af+: area di acciaio dal lato B (inferiore per le piastre))

Af-: area di acciaio dal lato A (superiore per le piastre))

c+: copriferro dal lato B (inferiore per le piastre))

c-: copriferro dal lato A (superiore per le piastre))

sc: tensione sul calcestruzzo in esercizio

comb: combinazione di carico

c.s.: coefficiente di sicurezza

N: sforzo normale di calcolo

M: momento flettente di calcolo

Mu: momento flettente ultimo

Nu: sforzo normale ultimo

sf: tensione sull'acciaio in esercizio

Wk: apertura caratteristica delle fessure

Sm: distanza media fra le fessure

st: sigma a trazione nel calcestruzzo in condizioni non fessurate

fck: resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo

fcd: resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo

fctd: resistenza a trazione di calcolo del calcestruzzo

Hcr: altezza critica

q.Hcr: quota della sezione alla altezza critica

hw: altezza della parete

lw: lunghezza della parete

n.p.: numero di piani

hs: altezza dell'interpiano

Mxd: momento di progetto attorno all'asse x (fuori piano)

Myd: momento di progetto attorno all'asse y (nel piano)

NEd: sforzo normale di progetto

MEd: Momento flettente di progetto di progetto

VEd: sforzo di taglio di progetto

Ngrav.: sforzo normale dovuto ai carichi gravitazionali

NReale.: sforzo normale derivante dall'analisi

VRcd: resistenza a taglio dovuta alle bielle di calcestruzzo

epsilon: coefficiente di maggiorazione del taglio derivante dall'analisi

αS: $MEd/(VEd*lw)$ formula 7.4.15

At: area tesa di acciaio

roh: rapporto tra area della sezione orizzontale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo

rov: rapporto tra area della sezione verticale dell'armatura di anima e l'area della sezione di calcestruzzo

VRsd: resistenza a taglio della sezione con armature

Somma(Asj)- Ai: somma delle aree delle barre verticali che attraversano la superficie di scorrimento

csi: altezza della parte compressa normalizzata all'altezza della sezione

Vdd: contributo dell'effetto spinotto delle armature verticali

Vfd: contributo della resistenza per attrito

Vid: contributo delle armature inclinate presenti alla base

VRd,s: valore di progetto della resistenza a taglio nei confronti dello scorrimento

M01: momento flettente inferiore per verifica instabilità

M02: momento flettente superiore per verifica instabilità

etot: eccentricità complessiva EC2 12.6.5.2 (12.12)

Fi: coefficiente riduttivo EC2 12.6.5.2 (12.11)

l0: lunghezza libera di inflessione

beta: coefficiente EC2 12.6.5.1 (12.9)

Nrd: resistenza di progetto EC2 12.6.5.2 (12.10)

l,lim: snellezza limite EC2 12.6.5.1 (4)

At: area di calcestruzzo del traverso in parete con blocco cassero in legno

Vr,cls: resistenza a taglio in assenza di armatura orizzontale in parete con blocco cassero in legno

Mu: momento resistente ultimo del singolo traverso in parete con blocco cassero in legno

Hp: resistenza a trazione dell'elemento teso in parete con blocco cassero in legno

R: fattore di efficienza in parete con blocco cassero in legno

Vr,s: contributo alla resistenza a taglio della armatura orizzontale in parete con blocco cassero in legno

Vrd: resistenza a taglio per trazione del diagonale in parete con blocco cassero in legno

l: luce netta della trave di collegamento

h: altezza della trave di collegamento

b: spessore della trave di collegamento

d: altezza utile della trave di collegamento

Asi: area complessiva della armatura a X

M,plast: momenti resistenti della trave a filo appoggio

T,plast: sforzi di taglio nella trave derivanti da gerarchia delle resistenze

Parete Esterna 1 a "630 - Falda 1"

Parete fra le coordinate in pianta (145;10) (1305;10)

da quota 620 a quota 712

Valori in daN, cm

551C - Ponte Via MartiriC28/35: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
42	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	1.047	5 SLU	6105	-320039	6391	-335081
	v	60	20	14.1	14.1	3.8	3.8	1.285	5 SLU	-2423	602094	-3113	773537
612	o	50	20	2.8	2.8	5.2	5.2	76.406	7 SLU	-2013	-1761	-153821	-134572
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	1.954	5 SLU	-51835	402169	-101300	785954
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	4.273	5 SLU	7554	-79735	32281	-340723

Verifica di stato limite danno Resistenza

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
42	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	4.251	5 SLD	5605	-29761	23825	-126510
	v	60	20	14.1	14.1	3.8	3.8	52.764	15 SLD	-5083	1890	-268179	99714
612	o	50	20	2.8	2.8	5.2	5.2	223.144	5 SLD	-689	-122	-153821	-27313
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	5.473	11 SLD	-38437	969	-210370	5303
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	12.604	3 SLD	6072	1059	76524	13344

Combinazione rara

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c	
42	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	-15.2	4 ra	6.21E03	-4.15E04	1216.5	3 ra	6.90E03	-4.01E04	0.00999	0.00	9.2	0.0	1 ra
	v	60	20	14.1	14.1	3.8	3.8	-5.0	3 ra	-5.90E03	7.54E03	-55.0	4 ra	-6.41E03	2.58E03	0.00999	0.00	1.3	0.0	1 ra
612	o	50	20	2.8	2.8	5.2	5.2	-0.9	4 ra	-9.21E02	-2.31E02	-12.3	4 ra	-9.21E02	-2.31E02	0.00999	0.00	0.0	0.0	1 ra
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	-39.2	4 ra	-5.06E04	1.70E03	-579.3	4 ra	-5.06E04	1.70E03	0.00999	0.00	0.0	0.0	1 ra
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	-6.2	4 ra	-7.38E03	-2.22E03	346.3	4 ra	6.83E03	8.49E02	0.00999	0.00	6.3	0.0	1 ra

Combinazione frequente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wklim	st	Sm(mm)	c	
42	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	-13.5	2 fr	6.50E03	-3.75E04	1143.2	2 fr	6.50E03	-3.75E04	0.00	0.40	8.6	0.0	1 fr
	v	60	20	14.1	14.1	3.8	3.8	-4.6	2 fr	-5.52E03	6.99E03	-45.5	2 fr	-5.46E03	3.03E03	0.00	0.40	1.1	0.0	1 fr
612	o	50	20	2.8	2.8	5.2	5.2	-0.7	2 fr	-7.18E02	-1.19E02	-9.7	2 fr	-7.18E02	-1.19E02	0.00	0.40	0.0	0.0	1 fr
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	-35.0	2 fr	-4.55E04	-2.07E02	-524.0	2 fr	-4.55E04	-2.07E02	0.00	0.40	0.0	0.0	1 fr
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	-1.0	2 fr	-4.97E02	-2.62E03	0.7	1 fr	-4.11E02	-2.20E03	0.00	0.40	0.2	0.0	1 fr

Combinazione quasi permanente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wklim	st	Sm(mm)	c	
42	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	-10.6	1 q.	5.32E03	-2.98E04	923.3	1 q.	5.32E03	-2.98E04	0.00	0.30	6.9	0.0	1 q.
	v	60	20	14.1	14.1	3.8	3.8	-3.7	1 q.	-4.38E03	5.38E03	-38.0	1 q.	-4.51E03	2.24E03	0.00	0.30	0.9	0.0	1 q.
612	o	50	20	2.8	2.8	5.2	5.2	-0.5	1 q.	-5.60E02	-8.92E01	-7.6	1 q.	-5.60E02	-8.92E01	0.00	0.30	0.0	0.0	1 q.
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	-24.0	1 q.	-3.12E04	-7.87E01	-359.2	1 q.	-3.12E04	-7.87E01	0.00	0.30	0.0	0.0	1 q.
	v	50	20	10.1	10.1	3.8	3.8	-0.8	1 q.	-4.11E02	-2.20E03	0.7	1 q.	-4.11E02	-2.20E03	0.00	0.30	0.2	0.0	1 q.

Parete Esterna 2 a "630 - Falda 1"

Parete fra le coordinate in pianta (1305;742) (145;742)

da quota 620 a quota 712

Valori in daN, cm

C28/35: rck 350

fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
109	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	1.186	5 SLU	5928	-278363	7031	-330155
	v	60	20	13.9	13.9	3.8	3.8	1.296	5 SLU	-2433	590193	-3154	765071
135	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	1.177	5 SLU	-2275	463376	-2678	545388
	v	60	20	12.1	12.1	3.8	3.8	2.836	6 SLU	30374	-27906	86153	-79155
439	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	1.479	5 SLU	3776	341335	5585	504854
	v	74	20	16.1	16.1	3.8	3.8	5.424	5 SLU	11525	-86552	62515	-469485
	v	50	20	11.9	11.9	3.8	3.8	4.983	5 SLU	7554	-79735	37647	-397362

Verifica di stato limite danno Resistenza

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
109	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	4.888	15 SLD	5273	-22132	25776	-108181
	v	60	20	13.9	13.9	3.8	3.8	64.912	7 SLD	-3858	4932	-250422	320141
135	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	10.665	7 SLD	-15899	38864	-169570	414500
	v	60	20	12.1	12.1	3.8	3.8	6.170	1 SLD	13615	10463	84000	64553
439	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	10.198	3 SLD	7886	4143	80427	42250
	v	74	20	16.1	16.1	3.8	3.8	7.643	1 SLD	15121	8363	115572	63921
	v	50	20	11.9	11.9	3.8	3.8	14.904	1 SLD	6072	1059	90490	15779

Combinazione rara

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c	
109	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	-55.8	8 ra	6.38E03	-1.49E05	2564.7	8 ra	6.38E03	-1.49E05	0.00999	0.00	24.9	0.0	1 ra
	v	60	20	13.9	13.9	3.8	3.8	-9.2	8 ra	-2.66E03	-3.32E04	172.1	8 ra	1.35E03	2.29E04	0.00999	0.00	5.9	0.0	1 ra
135	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	-80.0	8 ra	-3.67E03	-1.92E05	1269.5	8 ra	-3.67E03	-1.92E05	0.03999	0.00	73.1	8 ra	
	v	60	20	12.1	12.1	3.8	3.8	-14.8	8 ra	5.37E03	-6.47E04	711.0	8 ra	1.52E04	1.19E04	0.00999	0.00	18.1	0.0	1 ra
439	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	-51.4	8 ra	4.61E03	-1.26E05	1160.3	8 ra	4.61E03	-1.26E05	0.02999	0.00	49.6	8 ra	
	v	74	20	16.1	16.1	3.8	3.8	-10.8	8 ra	-2.37E03	-4.80E04	508.7	8 ra	1.45E04	1.16E04	0.00999	0.00	10.6	0.0	1 ra
	v	50	20	11.9	11.9	3.8	3.8	-9.0	8 ra	-1.08E04	-5.11E03	504.1	8 ra	1.06E04	8.74E03	0.00999	0.00	11.4	0.0	1 ra

Combinazione frequente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wklim	st	Sm(mm)	c	
109	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	-41.5	3 fr	5.83E03	-1.11E05	2012.1	3 fr	5.83E03	-1.11E05	0.00	0.40	19.0	0.0	1 fr
	v	60	20	13.9	13.9	3.8	3.8	-7.1	3 fr	-2.16E03	-2.56E04	133.7	3 fr	1.24E03	1.65E04	0.00	0.40	4.4	0.0	1 fr
135	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	-60.8	3 fr	-3.00E03	-1.46E05	955.5	3 fr	-3.00E03	-1.46E05	0.02	0.40	0.0	73.0	3 fr
	v	60	20	12.1	12.1	3.8	3.8	-10.4	3 fr	4.96E03	-4.85E04	610.6	3 fr	1.33E04	8.67E03	0.00	0.40	14.2	0.0	1 fr
439	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	-38.7	3 fr	3.93E03	-9.49E04	897.2	3 fr	3.93E03	-9.49E04	0.02	0.40	0.0	49.8	3 fr
	v	74	20	16.1	16.1	3.8	3.8	-8.2	3 fr	-1.97E03	-3.63E04	436.4	3 fr	1.27E04	8.42E03	0.00	0.40	9.0	0.0	1 fr
	v	50	20	11.9	11.9	3.8	3.8	-7.9	3 fr	-9.62E03	-4.02E03	437.6	3 fr	9.38E03	6.38E03	0.00	0.40	9.8	0.0	1 fr

Combinazione quasi permanente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wklim	st	Sm(mm)	c	
109	o	100	20	5.7	5.7	5.2	5.2	-7.2	1 q.	5.15E03	-2.21E04	808.2	1 q.	5.15E03	-2.21E04	0.00	0.30	5.7	0.0	1 q.
	v	60	20	13.9	13.9	3.8	3.8	-2.7	1 q.	-3.30E03	3.51E03	31.3	1 q.	4.32E02	-2.82E03	0.00	0.30	0.9	0.0	1 q.

551C - Ponte Via Martiri

135	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	-20.0	1	q.	-1.52E04	3.53E04	129.3	1	q.	5.82E02	-1.36E04	0.00	0.30	4.2	0.0	1	q.
	v	60	20	12.1	12.1	3.8	3.8	0.0	1	q.	5.86E03	-1.18E03	274.5	1	q.	5.48E03	7.08E03	0.00	0.30	5.6	0.0	1	q.
439	o	50	20	11.4	11.4	5.3	5.3	-6.0	1	q.	-5.50E03	-7.92E03	354.0	1	q.	7.40E03	3.14E03	0.00	0.30	7.3	0.0	1	q.
	v	74	20	16.1	16.1	3.8	3.8	-0.8	1	q.	-9.96E02	-1.92E03	256.1	1	q.	7.46E03	4.84E03	0.00	0.30	5.3	0.0	1	q.
	v	50	20	11.9	11.9	3.8	3.8	-0.8	1	q.	-4.11E02	-2.20E03	0.5	1	q.	-4.11E02	-2.20E03	0.00	0.30	0.2	0.0	1	q.

Parete Interna 1 a "630 - Falda 1"

Parete fra le coordinate in pianta (1305;168) (145;168)
da quota 620 a quota 712
Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
72	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	1.147	5 SLU	5556	-498031	6372	-571122
	v	60	25	16.0	16.0	3.8	3.8	1.269	5 SLU	-1957	934127	-2483	1184986
613	o	50	25	3.4	3.4	5.2	5.2	85.091	7 SLU	-2247	-689	-191170	-58623
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	1.988	5 SLU	-53113	632765	-105612	1258210
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	3.607	5 SLU	7639	-138335	27552	-498936

Verifica di stato limite danno Resistenza

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
72	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	4.894	7 SLD	6814	-43909	33344	-214875
	v	60	25	16.0	16.0	3.8	3.8	58.045	13 SLD	-5566	-1803	-323072	-104660
613	o	50	25	3.4	3.4	5.2	5.2	213.195	7 SLD	-897	-50	-191170	-10731
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	5.579	9 SLD	-43612	1649	-243293	9197
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	13.874	7 SLD	4693	-8512	65103	-118093

Combinazione rara

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c	
72	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	-8.7	4 ra	8.69E03	-6.00E04	1071.9	4 ra	8.69E03	-6.00E04	0.00999	0.00	8.9	0.0	1 ra
	v	60	25	16.0	16.0	3.8	3.8	-4.0	4 ra	-5.71E03	1.06E04	54.2	4 ra	1.45E03	2.55E03	0.00999	0.00	1.3	0.0	1 ra
613	o	50	25	3.4	3.4	5.2	5.2	-1.0	4 ra	-1.31E03	-8.17E01	-14.4	4 ra	-1.31E03	-8.17E01	0.00999	0.00	0.0	0.0	1 ra
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	-36.5	3 ra	-5.65E04	-7.12E02	-545.2	3 ra	-5.65E04	-7.12E02	0.00999	0.00	0.0	0.0	1 ra
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	-5.1	3 ra	-7.45E03	1.76E03	364.5	4 ra	6.19E03	-9.90E03	0.00999	0.00	6.2	0.0	1 ra

Combinazione frequente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c	
72	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	-6.6	2 fr	8.16E03	-5.03E04	962.7	2 fr	8.16E03	-5.03E04	0.00	0.40	7.8	0.0	1 fr
	v	60	25	16.0	16.0	3.8	3.8	-3.7	2 fr	-5.37E03	9.30E03	-38.6	2 fr	-5.34E03	-1.61E03	0.00	0.40	1.2	0.0	1 fr
613	o	50	25	3.4	3.4	5.2	5.2	-0.7	2 fr	-9.12E02	8.10E01	-10.0	2 fr	-9.12E02	8.10E01	0.00	0.40	0.0	0.0	1 fr
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	-34.4	2 fr	-5.32E04	-7.01E02	-513.3	2 fr	-5.32E04	-7.01E02	0.00	0.40	0.0	0.0	1 fr
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	-4.8	2 fr	-7.02E03	1.66E03	335.6	2 fr	5.93E03	-7.12E03	0.00	0.40	5.5	0.0	1 fr

Combinazione quasi permanente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c	
72	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	-5.2	1 q.	6.70E03	-4.09E04	787.5	1 q.	6.70E03	-4.09E04	0.00	0.30	6.4	0.0	1 q.
	v	60	25	16.0	16.0	3.8	3.8	-3.0	1 q.	-4.37E03	7.62E03	-29.8	1 q.	-4.13E03	-1.26E03	0.00	0.30	1.0	0.0	1 q.
613	o	50	25	3.4	3.4	5.2	5.2	-0.5	1 q.	-6.54E02	5.08E01	-7.2	1 q.	-6.54E02	5.08E01	0.00	0.30	0.0	0.0	1 q.
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	-28.0	1 q.	-4.33E04	-6.69E02	-417.8	1 q.	-4.33E04	-6.69E02	0.00	0.30	0.0	0.0	1 q.
	v	50	25	10.1	10.1	3.8	3.8	-3.9	1 q.	-5.72E03	1.38E03	273.8	1 q.	4.82E03	-5.95E03	0.00	0.30	4.5	0.0	1 q.

Parete Interna 2 a "630 - Falda 1"

Parete fra le coordinate in pianta (145;585) (1305;585)
da quota 620 a quota 712
Valori in daN, cm
C28/35: rck 350
fyk 4500

Verifica di stato limite ultimo

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
76	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	1.110	6 SLU	-47130	1184002	-52318	1314312
	v	60	25	15.7	15.7	3.8	3.8	1.916	6 SLU	8091	523692	15505	1003536
102	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	1.112	6 SLU	23778	-348970	26430	-387891
	v	60	25	16.1	16.1	3.8	3.8	1.272	5 SLU	-1957	934127	-2489	1188095
554	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	1.519	6 SLU	22142	471426	33629	716007
	v	91	25	23.7	23.7	3.8	3.8	3.915	5 SLU	-7842	507467	-30706	1986918
	v	50	25	12.1	12.1	3.8	3.8	3.194	6 SLU	18553	-111222	59254	-355210

Verifica di stato limite danno Resistenza

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	c.s.	comb	N	M	Nu	Mu	
76	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	12.965	9 SLD	-18771	43371	-243363	562284
	v	60	25	15.7	15.7	3.8	3.8	8.386	5 SLD	13657	-8527	114530	-71509
102	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	4.909	5 SLD	6814	-43909	33446	-215529
	v	60	25	16.1	16.1	3.8	3.8	58.108	15 SLD	-5566	-1803	-323422	-104775
554	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	11.424	5 SLD	9422	6771	107642	77357
	v	91	25	23.7	23.7	3.8	3.8	23.724	5 SLD	6711	-9698	159212	-230069
	v	50	25	12.1	12.1	3.8	3.8	16.641	5 SLD	4693	-8512	78096	-141647

Combinazione rara

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c	
76	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	-104.0	8 ra	-4.70E04	4.52E05	486.6	8 ra	-4.70E04	4.52E05	0.01999	0.00	98.5	8 ra	
	v	60	25	15.7	15.7	3.8	3.8	-23.0	8 ra	9.60E03	1.88E05	1297.0	8 ra	3.61E04	-4.03E04	0.06999	0.00	200.2	8 ra	
102	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	-31.7	8 ra	1.79E04	-1.80E05	2598.6	8 ra	1.79E04	-1.80E05	0.00999	0.00	23.5	0.0	1 ra
	v	60	25	16.1	16.1	3.8	3.8	-14.3	8 ra	-1.08E04	7.72E04	137.7	8 ra	6.51E02	-3.43E04	0.00999	0.00	5.0	0.0	1 ra
554	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	-26.3	8 ra	7.50E03	1.39E05	1214.5	8 ra	1.58E04	1.60E05	0.05999	0.00	96.3	8 ra	
	v	91	25	23.7	23.7	3.8	3.8	-16.9	8 ra	-2.92E03	1.66E05	416.7	8 ra	1.54E04	-3.76E04	0.00999	0.00	13.5	0.0	1 ra
	v	50	25	12.1	12.1	3.8	3.8	-7.7	8 ra	-1.18E04	2.32E03	618.5	8 ra	1.10E04	-3.37E04	0.00999	0.00	13.4	0.0	1 ra

Combinazione frequente

nod sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk(mm)	Wlim	st	Sm(mm)	c
---------	---	---	-----	-----	----	----	----	---	---	---	----	---	---	---	--------	------	----	--------	---

76	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	-76.8	3	fr	-3.98E04	3.29E05	231.2	3	fr	-3.98E04	3.29E05	0.00	0.40	27.4	0.0	1	fr
	v	60	25	15.7	15.7	3.8	3.8	-17.2	3	fr	7.99E03	1.44E05	1087.5	3	fr	3.05E04	-3.15E04	0.00	0.40	24.0	0.0	1	fr
102	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	-25.3	3	fr	1.51E04	-1.46E05	2148.6	3	fr	1.51E04	-1.46E05	0.00	0.40	19.3	0.0	1	fr
	v	60	25	16.1	16.1	3.8	3.8	-11.2	3	fr	-9.55E03	5.77E04	113.7	3	fr	9.25E02	-2.48E04	0.00	0.40	3.9	0.0	1	fr
554	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	-19.9	3	fr	1.29E04	1.24E05	962.0	3	fr	1.29E04	1.24E05	0.03	0.40	0.0	96.5	3	fr
	v	91	25	23.7	23.7	3.8	3.8	-12.9	3	fr	-2.04E03	1.27E05	334.9	3	fr	1.25E04	-2.97E04	0.00	0.40	10.4	0.0	1	fr
	v	50	25	12.1	12.1	3.8	3.8	-6.1	3	fr	-9.51E03	1.55E03	487.2	3	fr	8.70E03	-2.66E04	0.00	0.40	10.5	0.0	1	fr

Combinazione quasi permanente

nod	sez	B	H	Af+	Af-	c+	c-	sc	c	N	M	sf	c	N	M	Wk (mm)	Wklim	st	Sm (mm)	c			
76	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	-15.8	1	q.	-1.73E04	4.01E04	-103.2	1	q.	-1.73E04	4.01E04	0.00	0.30	3.3	0.0	1	q.
	v	60	25	15.7	15.7	3.8	3.8	0.0	1	q.	1.21E04	-5.44E03	406.5	1	q.	1.21E04	-5.44E03	0.00	0.30	7.9	0.0	1	q.
102	o	100	25	7.7	7.7	5.3	5.3	-5.4	1	q.	6.70E03	-4.09E04	783.3	1	q.	6.70E03	-4.09E04	0.00	0.30	6.4	0.0	1	q.
	v	60	25	16.1	16.1	3.8	3.8	-3.0	1	q.	-4.37E03	7.62E03	-29.8	1	q.	-4.13E03	-1.26E03	0.00	0.30	1.0	0.0	1	q.
554	o	50	25	15.1	15.1	5.4	5.4	-5.1	1	q.	-3.80E03	-2.01E04	276.9	1	q.	7.84E03	3.82E03	0.00	0.30	6.1	0.0	1	q.
	v	91	25	23.7	23.7	3.8	3.8	-2.7	1	q.	-1.39E03	2.43E04	133.4	1	q.	5.56E03	-6.70E03	0.00	0.30	2.8	0.0	1	q.
	v	50	25	12.1	12.1	3.8	3.8	-3.7	1	q.	-5.72E03	1.38E03	228.2	1	q.	4.82E03	-5.95E03	0.00	0.30	4.4	0.0	1	q.

7.2 Verifiche piastre C.A.

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]

εsm: deformazione unitaria media delle barre di armatura

Δmax: distanza massima tra le fessure [cm]

Wd: valore di calcolo di apertura delle fessure [cm]

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

Piastra cassone 1 a quota 635 cm

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (145; 0; 635), 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

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
283	X	100	15	5.65	5.2	15.71	5.3	SLU 5	379908	0	381860	0	1.0051	Si
257	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLU 5	432563	0	443711	0	1.0258	Si
137	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLU 5	436290	0	454345	0	1.0414	Si
136	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLU 3	-331733	0	-346740	0	1.0452	Si
164	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLU 5	435426	0	455464	0	1.046	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
285	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLD 7	-204566	0	-368024	0	1.799	Si
136	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLD 9	-184231	0	-332934	0	1.8072	Si
165	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLD 5	-212485	0	-391669	0	1.8433	Si
285	X	50	15	2.83	5.2	18.91	5.4	SLD 7	-69206	0	-127599	0	1.8438	Si
256	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLD 11	-176706	0	-327451	0	1.8531	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
165	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLE QP 1	-208019	0	-120.8	130.7	15	Si
165	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLE RA 3	-273198	0	-158.7	174.3	15	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
285	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLE RA 4	-267051	0	-155.1	174.3	15	Si
285	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLE QP 1	-199776	0	-116	130.7	15	Si
136	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLE QP 1	-179710	0	-111.9	130.7	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
136	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLE RA 3	-235763	0	2641	3600	15	Si
165	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLE RA 3	-273198	0	2580.6	3600	15	Si
256	Y	50	15	10.05	3.8	14.07	3.8	SLE RA 4	-230172	0	2578.4	3600	15	Si
285	Y	50	15	12.06	3.8	14.07	3.8	SLE RA 4	-267051	0	2522.5	3600	15	Si
285	X	50	15	2.83	5.2	18.91	5.4	SLE RA 4	-89624	0	2465.7	3600	15	Si

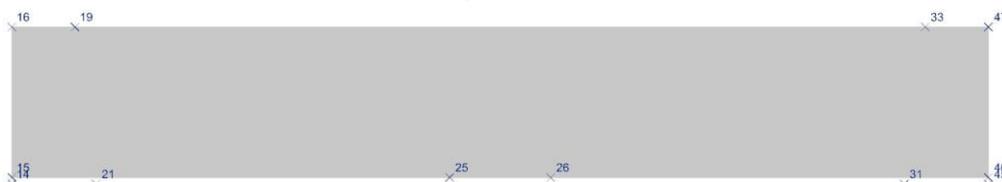
Verifiche SLE fessurazione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	εsm	Δmax	Wd	Es/Ec	Verifica
136	X	50	15	2.83	5.2	16.9	5.4	SLE FR 2	14376	0	0	0	0	15	No
256	X	50	15	2.83	5.2	16.9	5.4	SLE QP 1	-61830	0	0	0	0	15	No
256	X	50	15	2.83	5.2	16.9	5.4	SLE QP 1	9979	0	0	0	0	15	No
256	X	50	15	2.83	5.2	16.9	5.4	SLE FR 2	-74618	0	0	0	0	15	No
256	X	50	15	2.83	5.2	16.9	5.4	SLE FR 2	12443	0	0	0	0	15	No

Piastra Cassone 2 a quota 635 cm

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria

**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C28/35 Rck 350

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (145; 572; 635), 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**

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
315	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLU 2	-796878	0	-497008	0	0.6237	No
286	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLU 2	-708226	0	-497982	0	0.7031	No
316	Y	95	15	19.8	3.8	20.66	3.7	SLU 2	-759298	0	-652310	0	0.8591	No
435	Y	50	15	13.17	3.8	13.73	3.7	SLU 2	-485494	0	-436656	0	0.8994	No
315	X	50	15	11.81	5.3	13.82	5.3	SLU 2	-300874	0	-302140	0	1.0042	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
435	Y	50	15	13.17	3.8	13.73	3.7	SLD 7	-212485	0	-396889	0	1.8678	Si
315	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLD 5	-204566	0	-445165	0	2.1761	Si
406	Y	50	15	13.17	3.8	15.74	3.8	SLD 11	-184231	0	-428813	0	2.3276	Si
405	Y	95	15	17.79	3.7	20.66	3.7	SLD 7	-229838	0	-540644	0	2.3523	Si
406	X	50	15	5.78	5.3	15.83	5.4	SLD 11	-63045	0	-154939	0	2.4576	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
315	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLE RA 8	-579497	0	-307.9	174.3	15	No
286	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLE RA 8	-515404	0	-273.8	174.3	15	No
315	X	50	15	11.81	5.3	13.82	5.3	SLE RA 8	-219414	0	-203.4	174.3	15	No
286	X	50	15	11.66	5.3	15.83	5.4	SLE RA 8	-212550	0	-197.9	174.3	15	No
435	Y	50	15	13.17	3.8	13.73	3.7	SLE RA 8	-348044	0	-193.9	174.3	15	No

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
315	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLE RA 8	-579497	0	4436.7	3600	15	No
286	Y	50	15	15.18	3.8	13.73	3.7	SLE RA 8	-515404	0	3946	3600	15	No
316	Y	95	15	19.8	3.8	20.66	3.7	SLE RA 8	-552620	0	3135.4	3600	15	Si
435	Y	50	15	13.17	3.8	13.73	3.7	SLE RA 8	-348044	0	3040.6	3600	15	Si
406	Y	50	15	13.17	3.8	15.74	3.8	SLE RA 8	-294142	0	2580	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	εsm	Δmax	Wd	Es/Ec	Verifica
286	X	50	15	11.66	5.3	15.83	5.4	SLE FR 1	9979	0	0	0	0	15	No
367	Y	100	15	10.26	3.7	15.39	3.7	SLE FR 3	118233	0	0	0	0	15	No
366	Y	100	15	10.26	3.7	15.39	3.7	SLE QP 1	40307	0	0	0	0	15	No
366	Y	100	15	10.26	3.7	15.39	3.7	SLE FR 3	120546	0	0	0	0	15	No
365	Y	100	15	10.26	3.7	15.39	3.7	SLE QP 1	41534	0	0	0	0	15	No

7.3 Verifiche superelementi aste acciaio laminate**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.**px:** coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.**py:** 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.**Mx,Ed:** sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*cm]**Mx,Rd:** resistenza a flessione attorno x-x ridotta per taglio. [daN*cm]**Rid. Mx,Rd da VEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.**NRd:** resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]**Rid. NRd da VEd:** rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.**Mx,Rd:** resistenza a flessione attorno x-x ridotta [daN*cm]**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.

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 1

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 8 Nodo finale: 9

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 2	0.142	-20026.3	140827.5	72.15	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	0.045	6358.8	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 8	0.258	1	-2591160.1	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.184	1	-1844039.5	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.76	1	3768.7	812376.8	1	-7579380	10031108	1	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 2

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 6 Nodo finale: 7

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 2	0.142	-20004.3	140827.5	72.15	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	0.045	6352.5	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 8	0.258	1	-2588593.4	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.184	1	-1842227.6	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.759	1	3768.7	812376.8	1	-7570894	10031108	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 3**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 4 Nodo finale: 5

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 2	0.142	-20026.3	140827.5	72.15	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	0.045	6358.8	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 8	0.258	1	-2591160.1	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.184	1	-1844039.5	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.76	1	3768.7	812376.8	1	-7579380	10031108	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 4**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 2 Nodo finale: 3

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 6	0.109	-15349.5	140827.5	72.15	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	0.04	5607.5	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 7	0.228	1	-2282546.7	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.162	1	-1626186.8	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.555	1	3768.7	812376.8	1	-5523671	10031108	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 5**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 14 Nodo finale: 15

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 2	0.08	-11305.5	140827.5	72.15	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	0.04	5601.3	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 4	0.227	1	-2279979.9	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.162	1	-1624374.9	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.35	1	3768.7	812376.8	1	-3464006	10031108	1	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 6**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 12 Nodo finale: 13

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 6	0.142	-20004.3	140827.5	72.15	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	0.045	6352.5	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 7	0.258	1	-2588593.4	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.184	1	-1842227.6	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.759	1	3768.7	812376.8	1	-7570894	10031108	1	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 7**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 1160

Nodo iniziale: 10 Nodo finale: 11

Cerniera iniziale: Svincolo: M3 Cerniera finale: Svincolo: M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEM280	0	240.28	39562.29	13163.2	12.83	7.4	2552.41	914.11	2966.95	1396.89

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	px	py	Verifica
0	SLU 2	0.005		3768.7		812376.8	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
1160	SLU 6	0.142	-20026.3	140827.5	72.15	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	0.045	6358.8	140827.5	72.15	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	px	py	Verifica
580	SLU 7	0.258	1	-2591160.1	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLD 15	0.184	1	-1844039.5	10031108.3	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	px	py	Verifica
580	SLU 2	0.76	1	3768.7	812376.8	1	-7579380	10031108	1		0	0	Si

Verifiche ad instabilità

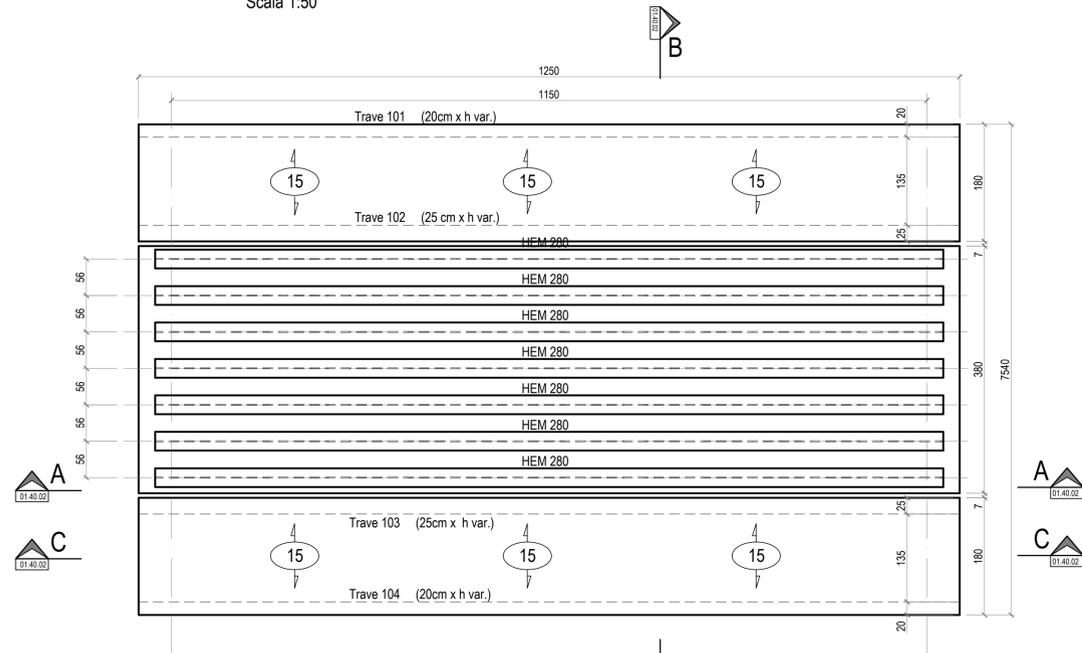
Verifica non richiesta. Non viene eseguita neppure la verifica a svergolamento.

Verifiche a deformabilità

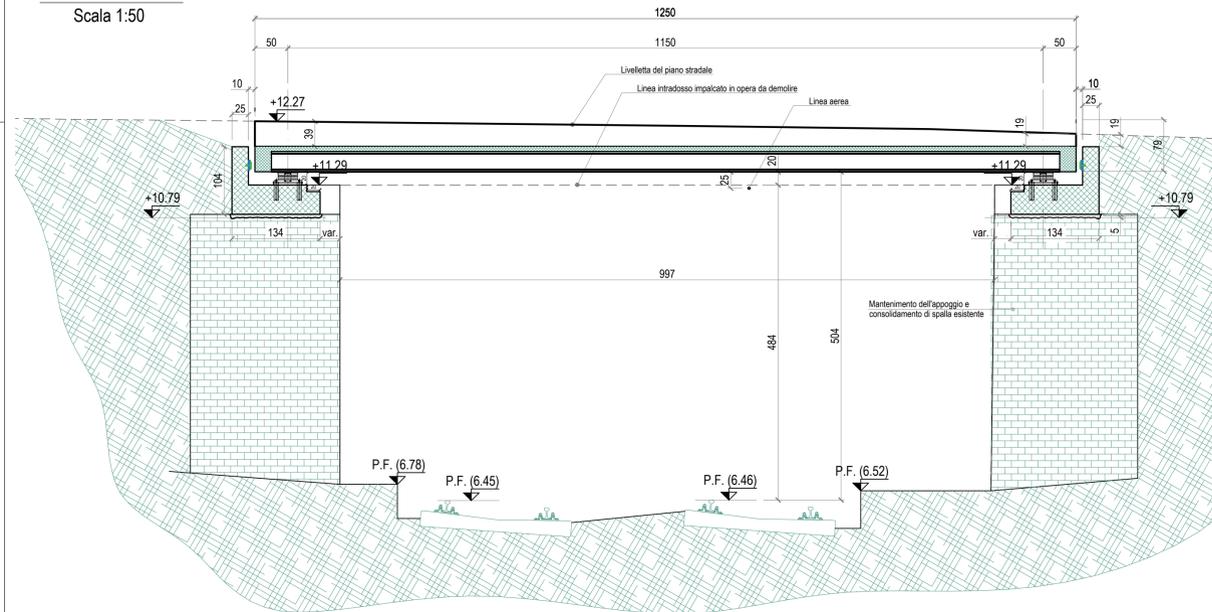
Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non richieste.

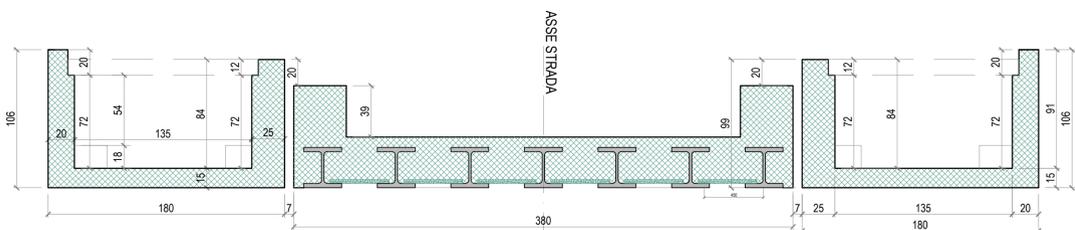
PIANTA IMPALCATO
Scala 1:50



SEZIONE A-A
Scala 1:50

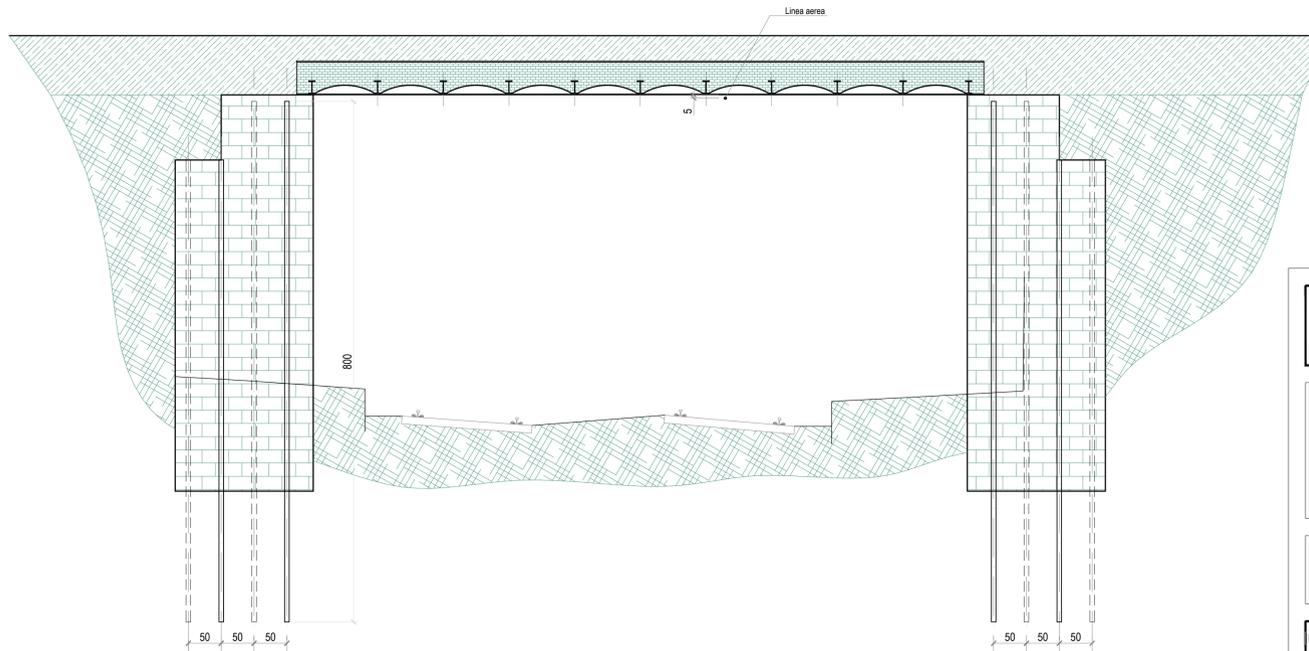


SEZIONE TRASVERSALE B-B
Scala 1:25

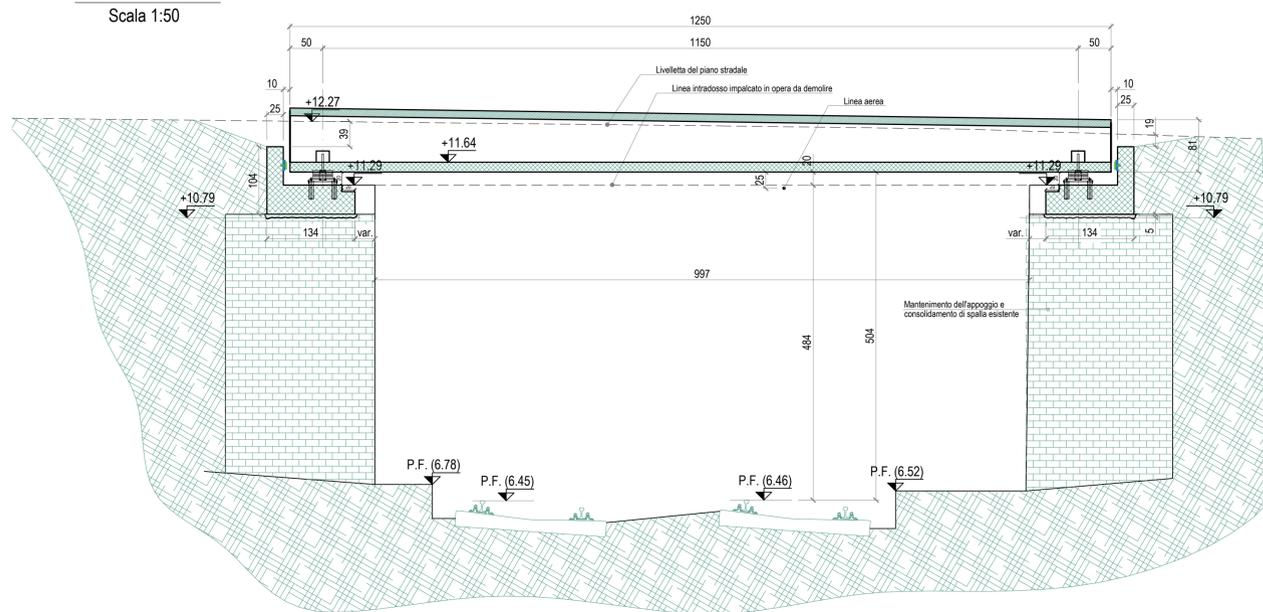


Impalcato in 3 conci costituito da un impalcato a travi incorporate con n° 7 HEM 280 acciaio tipo S355 al centro e n° 2 impalcati costituiti da cassoni in C.A. alle estremità aventi la funzione di marciapiedi e cunicolo per impianti

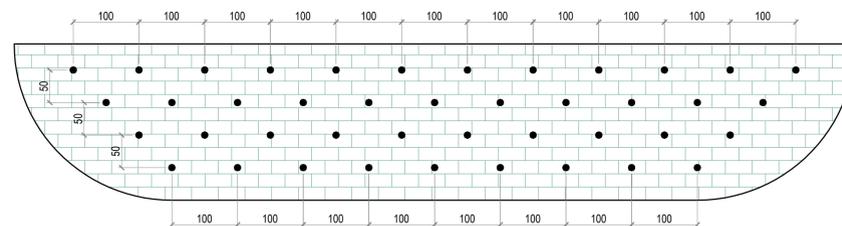
SCHEMA CONSOLIDAMENTO SPALLE - SEZIONE
Scala 1:50



SEZIONE C-C
Scala 1:50



SCHEMA CONSOLIDAMENTO SPALLE - PIANTE
Scala 1:50



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15
- CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE:
 - Classe di resistenza C32/40
 - Classe di esposizione XC4
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 25mm per getti solette
 - Copriferro minimo 40mm
 - Cemento pozzolanico classe 42.5
 - Rapporto max acqua/cemento = 0.5
- ACCIAIO IN BARRE PER ARMATURA C.A. TIPO B 450C
- COPRIFERRO FONDAZIONI 40mm
- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA PASSERELLA PROVVISORIA:
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S275
 - Profili tipo tubolare quadro acciaio classe S235, spessore minimo delle sezioni 4mm
- ACCIAIO PER TRAVI IMPALCATO PONTE:
 - Profili tipo HE, IPE, UPN acciaio classe S355
- Consolidamento con barre auto perforanti Ø32 iniettate con malta reoplastica, lunghezza barre 8.00m

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 MANDATARIA: **ETS**
 MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: **Domenico CHIAINO**
 IL PROGETTISTA: **Dom. Ing. GIORGIO PALMOS**

COMMESSA	ORDINE	ANNO	P.M.	TP	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB
01118	01118	18			EIS	01	04	02

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiaino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: **RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA**

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 MANDATARIA: **ETS**
 MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**

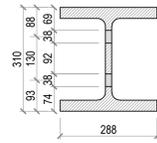
PROGETTO ESECUTIVO
 Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese
 Modalità di consolidamento delle spalle e carpenteria nuovo impalcato (pianta e sezioni)
 SCALA varie
 Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E016

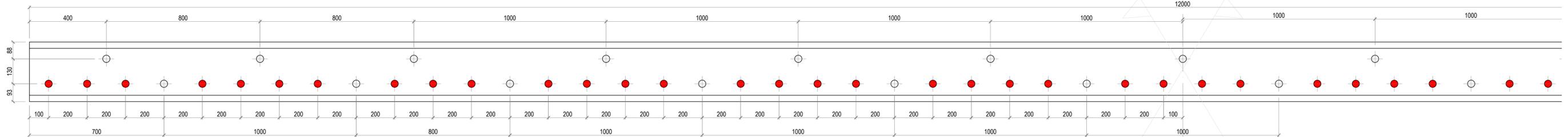
Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Miceli	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Miceli	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019

POSIZIONE ARCHIVIO	L440	SEDE TECN.	TR3676	NOME DOC.	TSSP	ANNO/PRATICA	
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data		

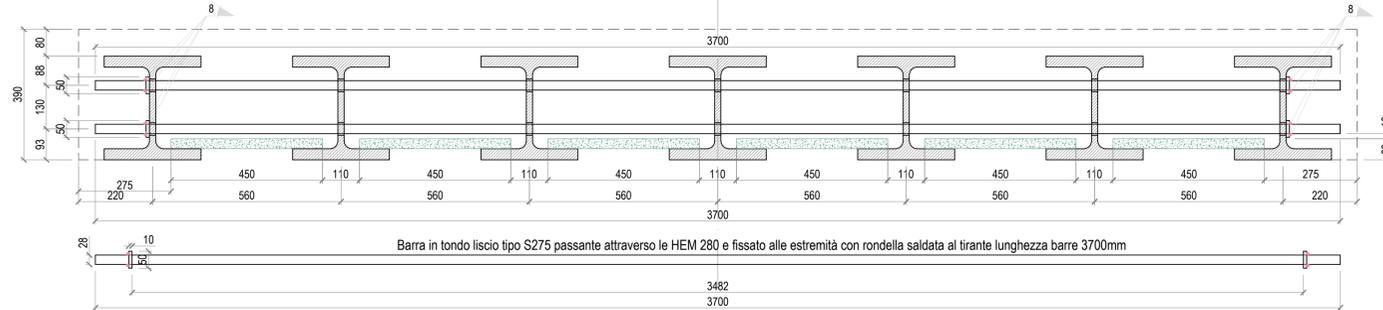
**SEZIONE PUTRELLE
HEM 280**
Scala 1:10



DETTAGLIO FORATURE SU TRAVI HEM 280 - RAPPRESENTAZIONE DI SEMI-IMPALCATO
Scala 1:10



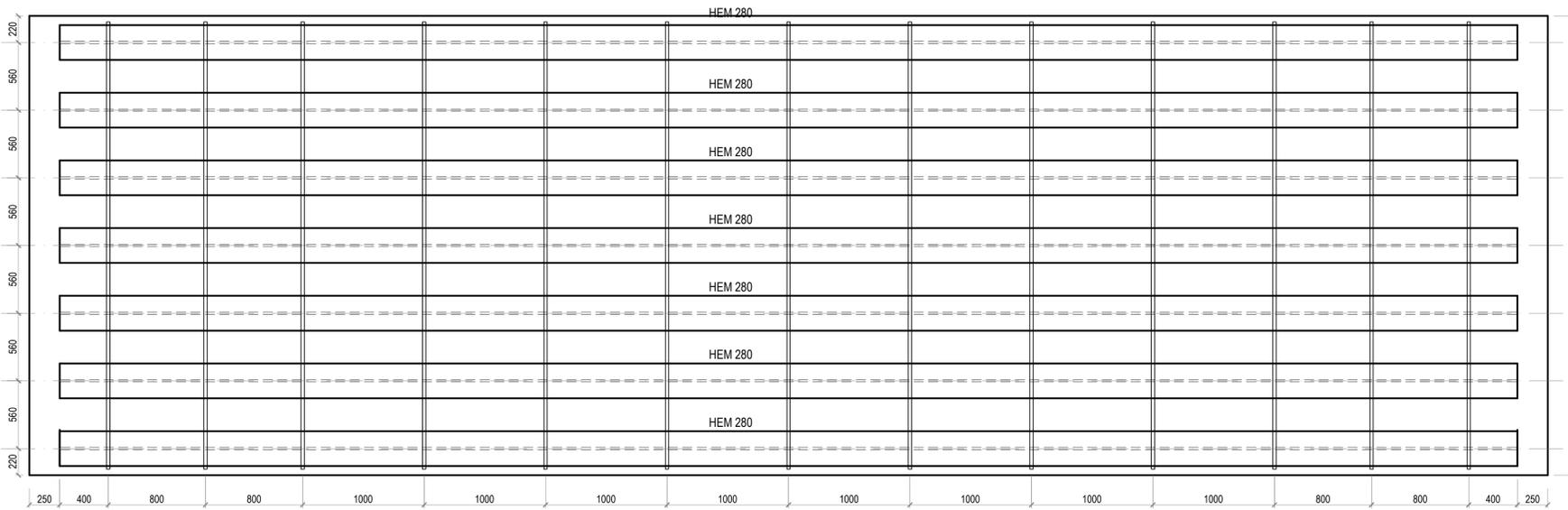
SEZIONE TRASVERSALE IMPALCATO
Scala 1:10



Barra in tondo liscio tipo S275 passante attraverso le HEM 280 e fissato alle estremità con rondella saldata al tirante lunghezza barre 3700mm

- Foro Ø38mm per passaggio tirante Ø28mm
- Foro Ø38mm per passaggio tendini di armatura a lembo inferiore impalcato

PIANTA TIRANTI SUPERIORI SU IMPALCATO
Scala 1:25



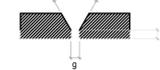
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- ACCIAIO PER TRAVI IMPALCATO PONTE**
- Profil tipo HE, acciaio classe S355
 - Tiranti in acciaio classe S275. Le ultime due travi per ogni lato saranno confinate con rondelle saldate al tirante
 - Marcatura CE secondo UNI 1090-1 - Classe di esecuzione EXC3

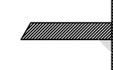
TRATTAMENTI SUPERFICIALI DELLE TRAVI PRINCIPALI IN ACCIAIO

- Sabbiate delle HEM 280 a metallo quasi bianco - grado SA 2.5
- Verniciatura dell'ala inferiore della trave e dell'anima per un'altezza di 100 dall'intradosso con ciclo a due mani di vernice epossidica

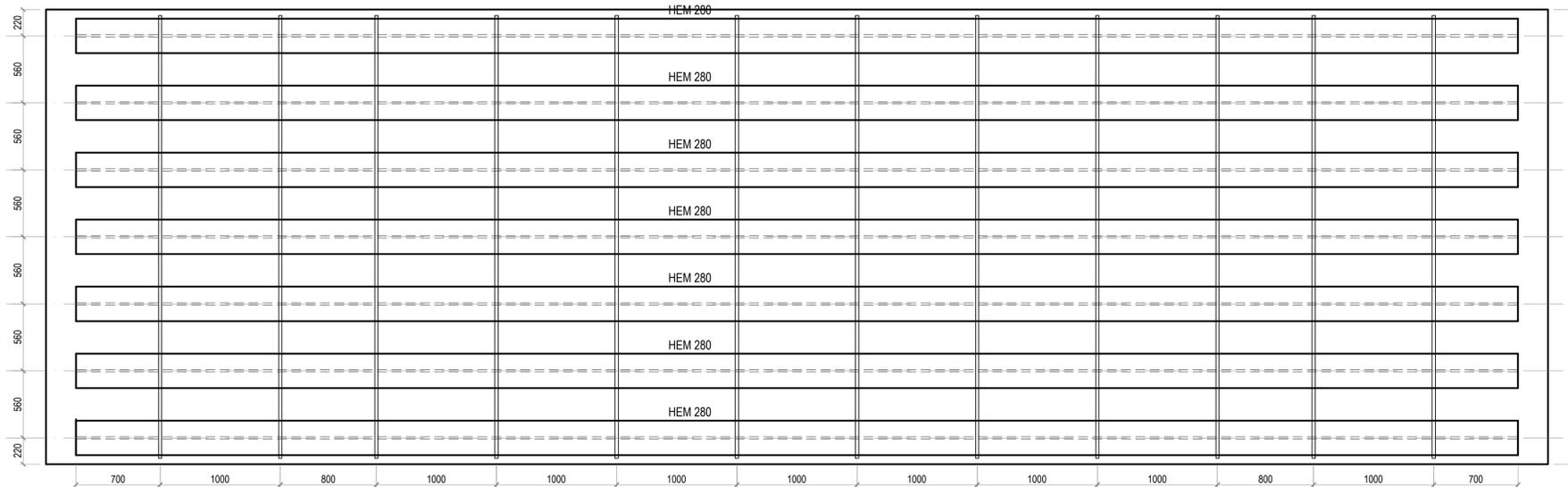
Saldatura W1
Saldatura di testa (BW) ripresa tipo R1
a = 60°
g = 2mm



Saldatura W2
Saldatura tubo-tubo (FW)



PIANTA TIRANTI INFERIORI SU IMPALCATO
Scala 1:25



RTI: **MICOS** (Mandatario) **ETS** (Mandante) **engineering MINNUCCIASSOCIATI** (Mandante)

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: **Domenico CHIARINO**
IL PROGETTISTA: **Ing. Giorgio Palmos**

COMMESSA	ORDINE	ANNO	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	01118	P.M.	TP	ETS	0104	03

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiaino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019

COMMITTENTE: **RFI** (RETE FERROVIARIA ITALIANA) GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** (Mandatario) **ETS** (Mandante) **engineering MINNUCCIASSOCIATI** (Mandante)

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Nuovo impalcato a travi incorporate
Dettaglio foratura travi HEM 280 e tiranti

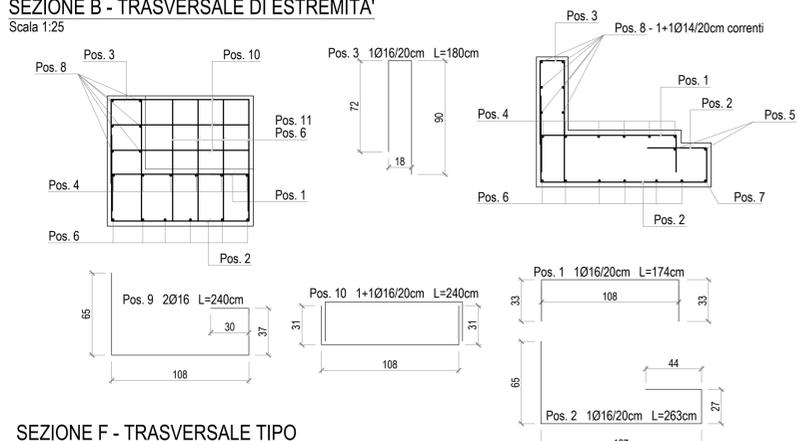
SCALA varie
Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. Progr.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.
PE TSSP E017

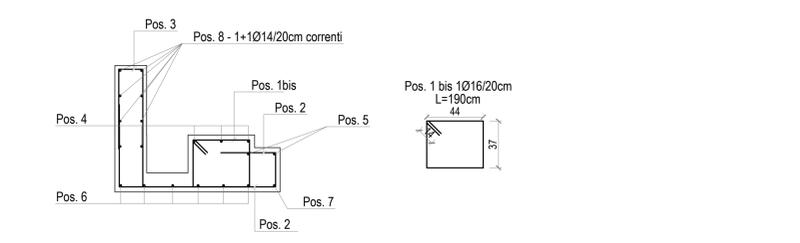
Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Milici	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Milici	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA L440	SEDE TECN. TR3676	NOME DOC. TSSP	ANNO/PRATICA
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato

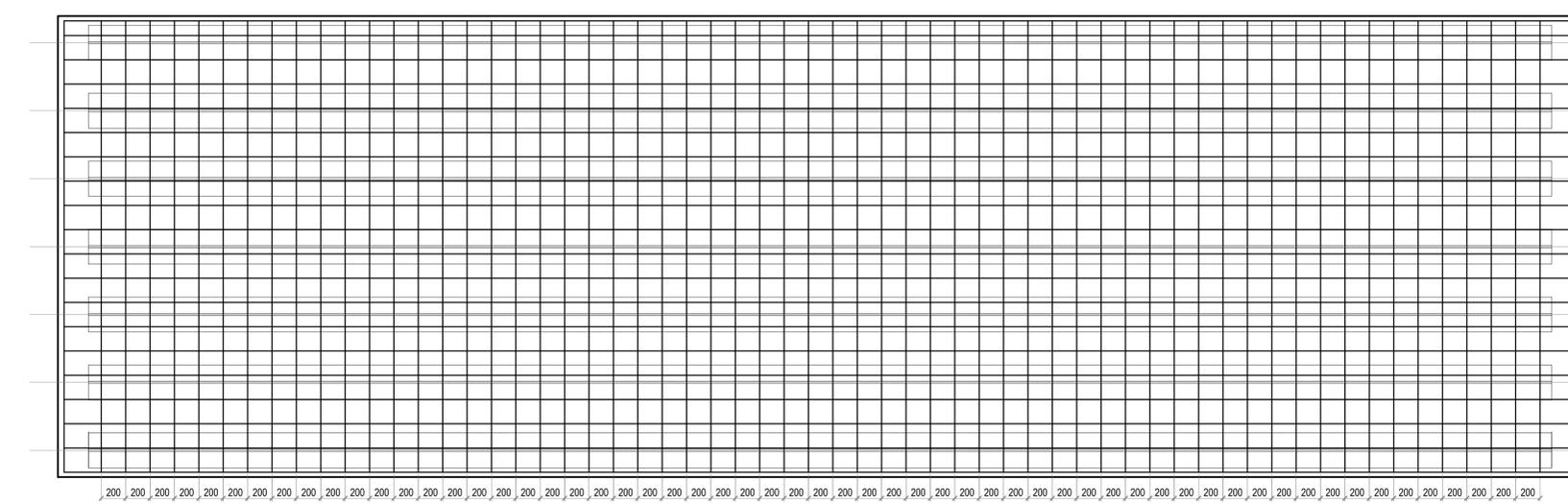
SEZIONE B - TRASVERSALE DI ESTREMITA'
Scala 1:25



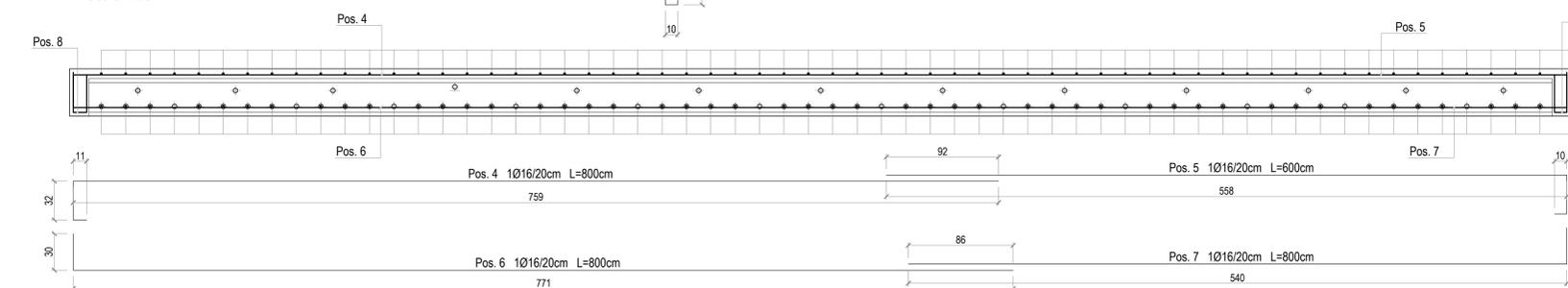
SEZIONE F - TRASVERSALE TIPO
Scala 1:25



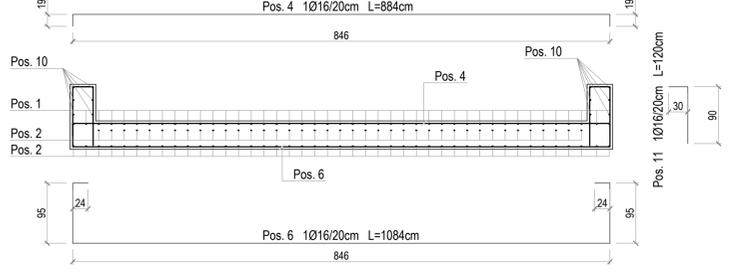
PIANTA ARMATURA SUPPLEMENTARE IMPALCATO
Scala 1:25



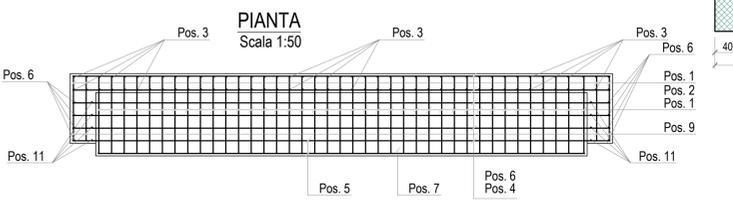
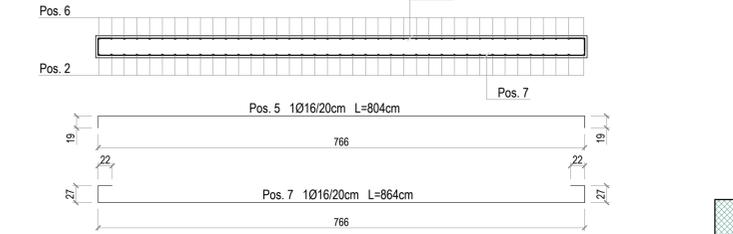
SEZIONE LONGITUDINALE
Scala 1:25



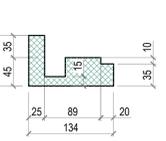
SEZIONE C
Scala 1:50



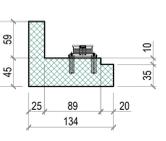
SEZIONE D
Scala 1:50



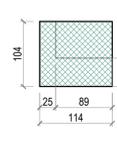
SEZIONE E
Scala 1:50



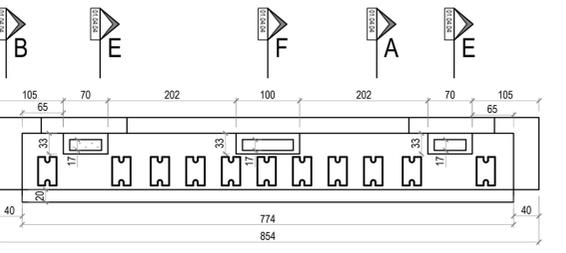
SEZIONE A
Scala 1:50



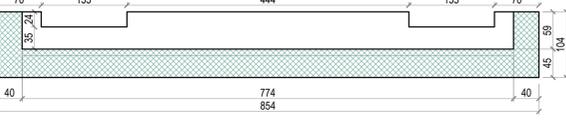
SEZIONE B
Scala 1:50



PULVINO - PIANTA
Scala 1:50



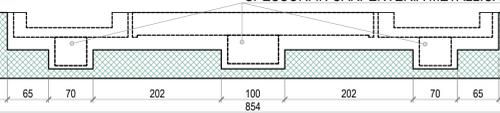
SEZIONE C
Scala 1:50



SEZIONE D
Scala 1:50

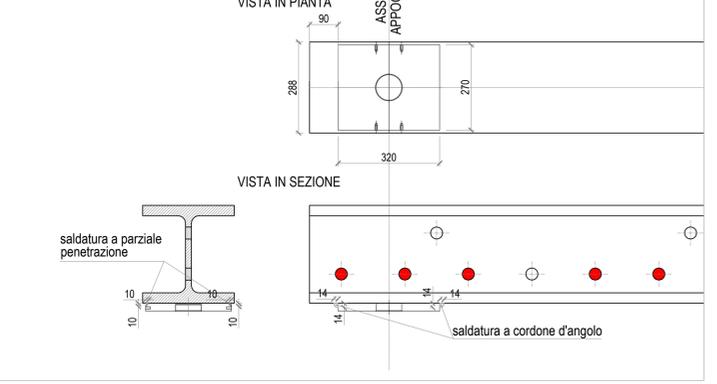


SEZIONE C
Scala 1:50

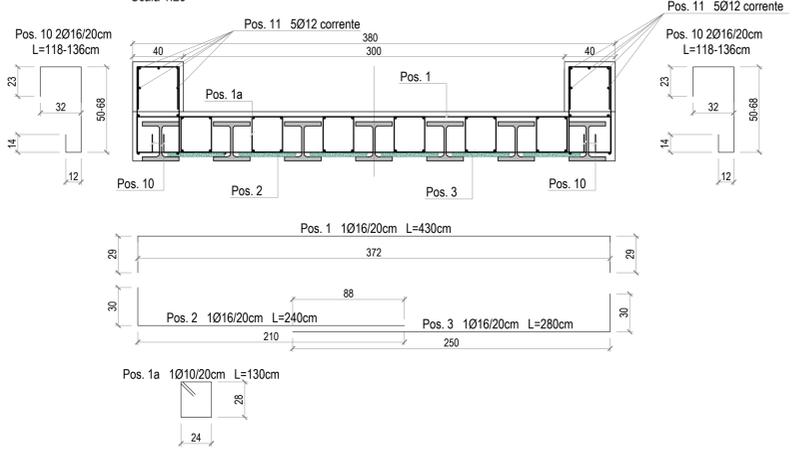


SPessori IN CARPENTERIA METALLICA

Impalcato a travi incorporate
Particolare saldatura contropiastre superiori
Scala 1:10



SEZIONE TRASVERSALE IMPALCATO
Scala 1:25



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15
CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE:
- Classe di resistenza C32/40
- Classe di esposizione XC4
- Classe di consistenza S4
- Dimensione massima dell'inerte 25mm per getti solette
- Copriferro minimo 30mm
- Cemento pozzolanico classe 42,5
- Rapporto max acqua/cemento = 0,5

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
MANDATARIA: **ETS**
MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. **GIORGIO CHIARINO**
IL PROGETTISTA: **GIORGIO PALMOSI**

COMMESSA	ORDINE	ANNO	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	01118	P.M.	TP	ES	010404	04

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiaino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019
C	Integrazione DT	G. Palmos	17/01/2020	G. Palmos	17/01/2020	D. Chiaino	17/01/2020	G. Miceli	17/01/2020

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
MANDATARIA: **ETS**
MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**

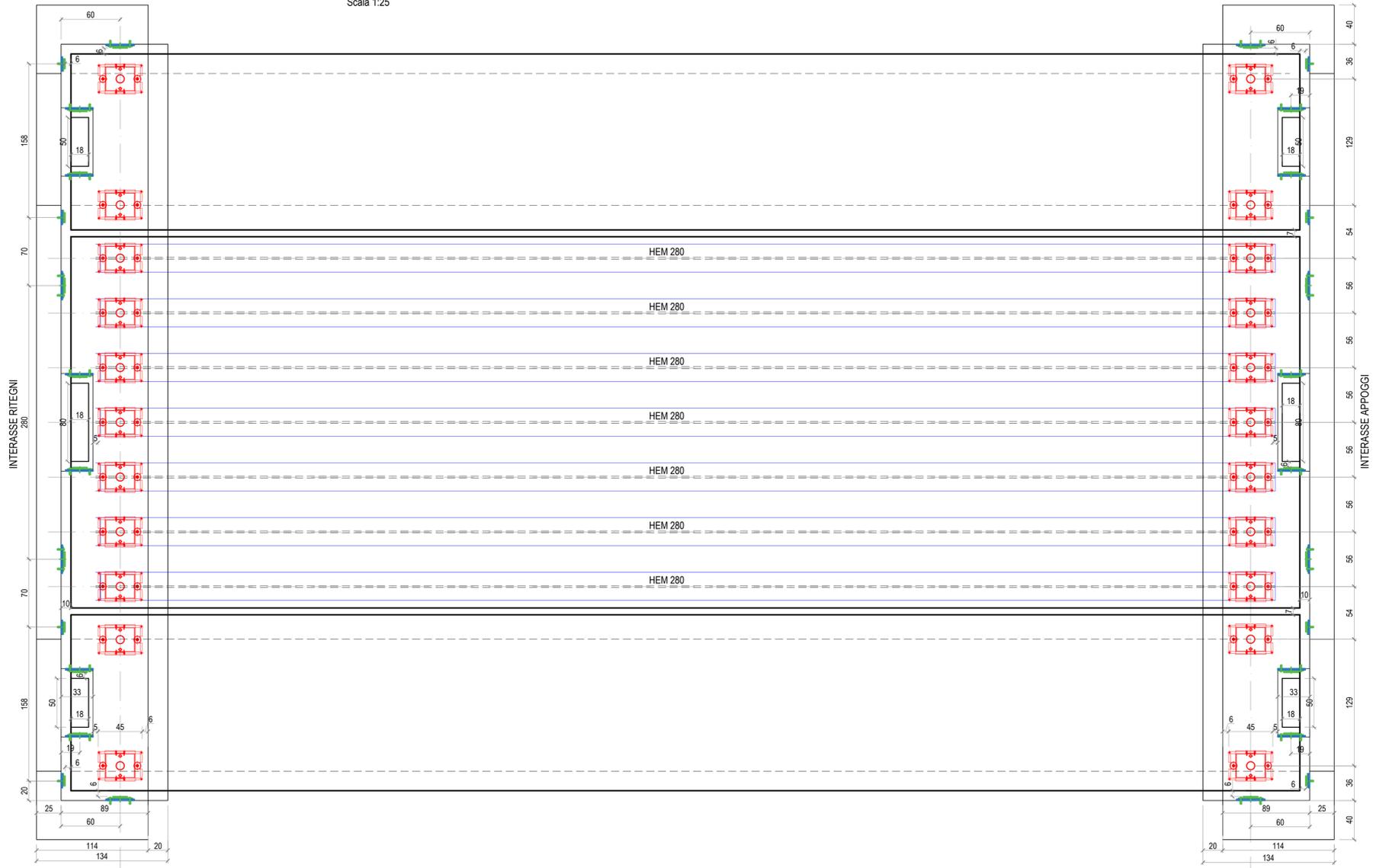
PROGETTO ESECUTIVO
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese
Nuovo impalcato a travi incorporate e pulvini
Armatura solette in c.a. e pulvini
Scala 1:25-1:50
Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E018

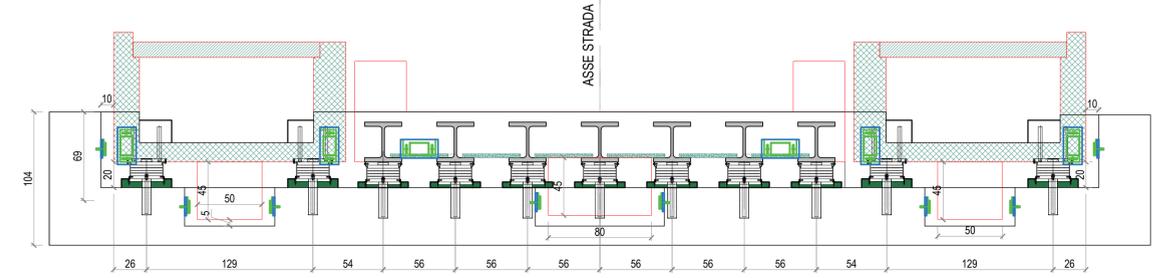
Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Longhitano	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Milici	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Longhitano	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Milici	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019
C	Integrazione DT	G. Longhitano	17/01/2020	C. Longhitano	17/01/2020	C. Milici	17/01/2020	D. Lagostena	17/01/2020

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRACTICA
	L440	TR3676	TSSP	

PIANTA APPOGGI IMPALCATO E RITEGNI SISMICI
Scala 1:25

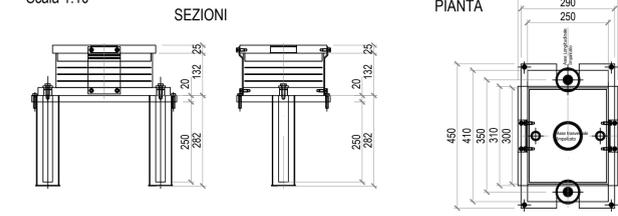


SEZIONE TRASVERSALE IMPALCATO E PULVINO
Scala 1:25



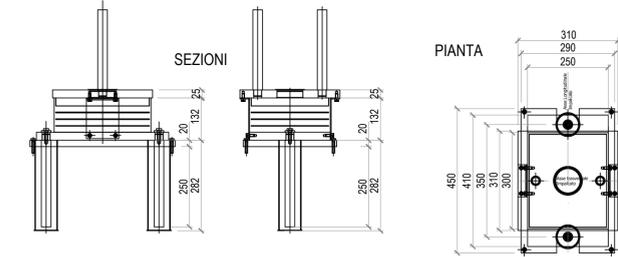
IMPALCATO A TRAVI INCORPORATE

Dettagli appoggi in gomma armata
Scala 1:10



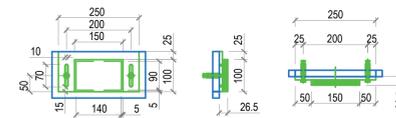
IMPALCATO A CASSONE

Dettagli appoggi in gomma armata
Scala 1:10

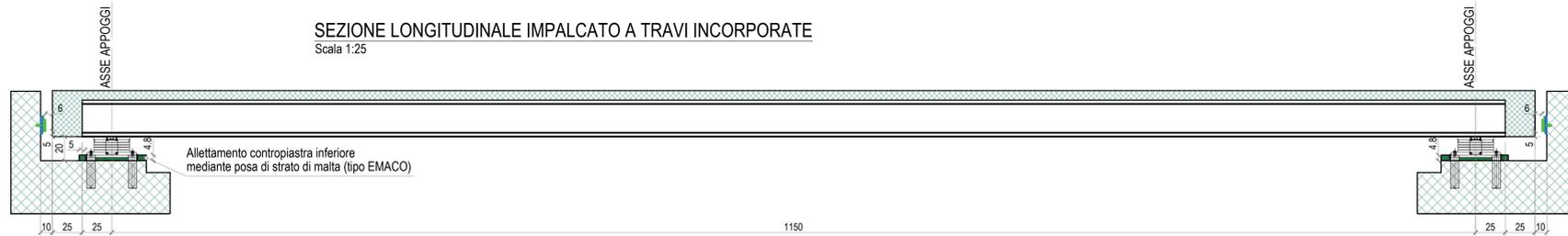


Dettagli ritegni sismici

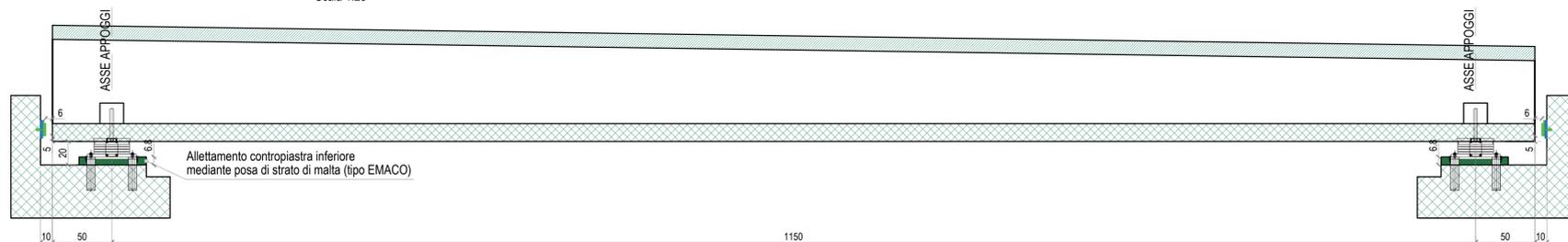
Scala 1:10



SEZIONE LONGITUDINALE IMPALCATO A TRAVI INCORPORATE
Scala 1:25



SEZIONE LONGITUDINALE IMPALCATO A CASSONE
Scala 1:25



		Reazioni sugli appoggi		
Reazioni e spostamenti sugli appoggi		S.L.U.	S.L.V.	
		(kN)	(kN)	
Carico Verticale	H	381.64	148.87	+/- 65mm
Carico orizzontale longitudinale	HL	37.73	29.55	Scorrimento trasversale
Carico orizzontale trasversale	HT	20.10	29.55	+/- 65mm
RITEGNO LONGITUDINALE				
Carico orizzontale longitudinale	H	264.14		
RITEGNO TRASVERSALE CENTRALE				
Carico orizzontale trasversale	H	138.50		
RITEGNO TRASVERSALE CASSONE				
Carico orizzontale trasversale	H	59.10		

LEGENDA

- Appoggi
- Ritegni Sismici

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
MANDATARIA: **ETS**
MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: **Domenico CHIARINO**
IL PROGETTISTA: **Dott. Ing. GIORGIO PALMOSI**

COMMESSA	ORDINE	ANNO	P.M.	TP	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	01	18			ES	01	04	05

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiarino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiarino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
MANDATARIA: **ETS**
MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**

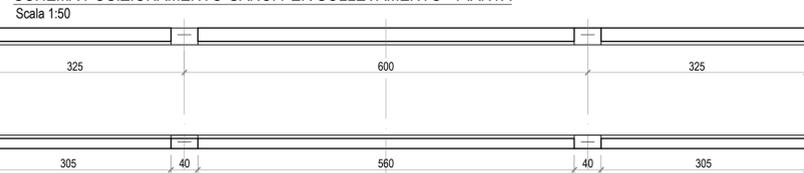
PROGETTO ESECUTIVO
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese
Nuovo impalcato a travi incorporate e cassone in C.A.
Pianta e sezioni posizionamento appoggi e ritegni sismici
Scala 1:25
Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E019

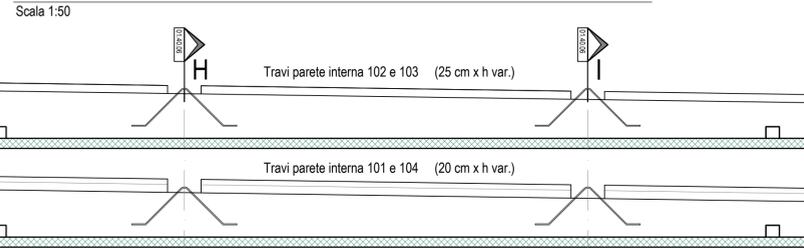
Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Miceli	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Miceli	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRACTICA
L440	TR3676	TSSP	
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data

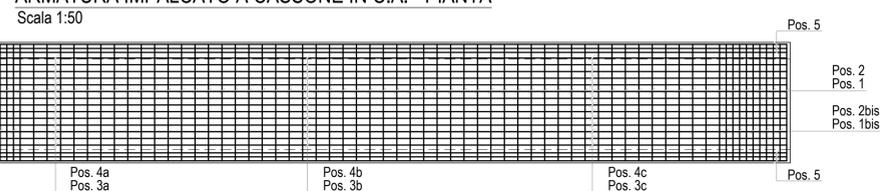
SCHEMA POSIZIONAMENTO GANCI PER SOLLEVAMENTO - PIANTA



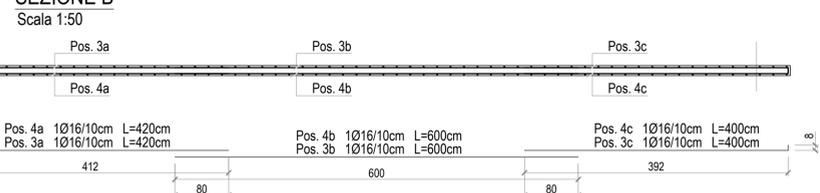
SCHEMA POSIZIONAMENTO GANCI PER SOLLEVAMENTO - SEZIONE LONGITUDINALE



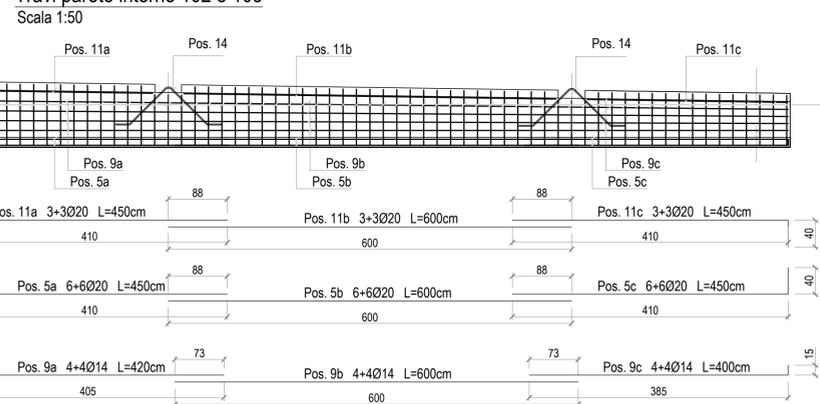
ARMATURA IMPALCATO A CASSONE IN C.A. - PIANTA



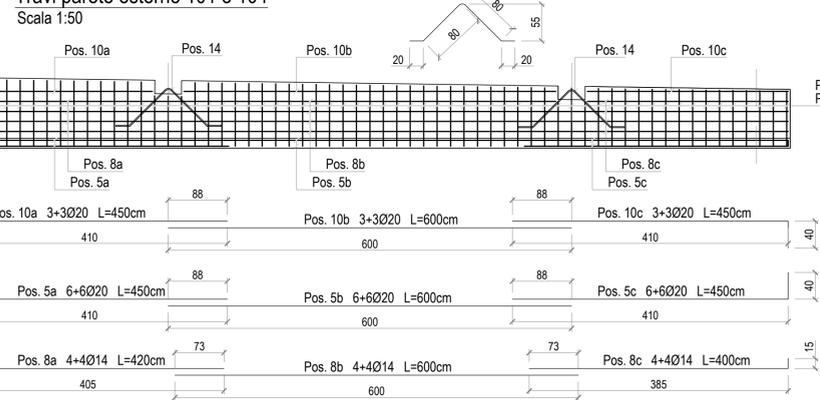
SEZIONE B



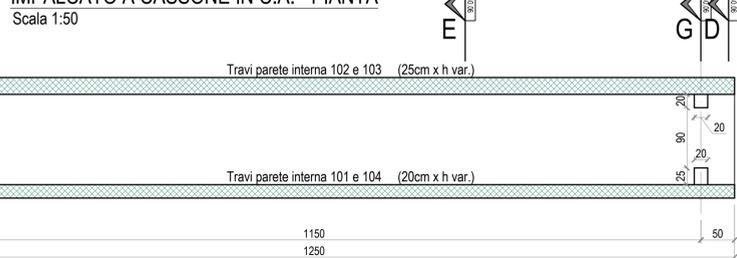
Travi parete interne 102 e 103



Travi parete esterne 101 e 104



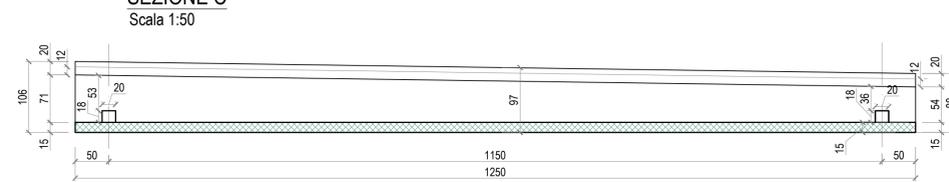
IMPALCATO A CASSONE IN C.A. - PIANTA



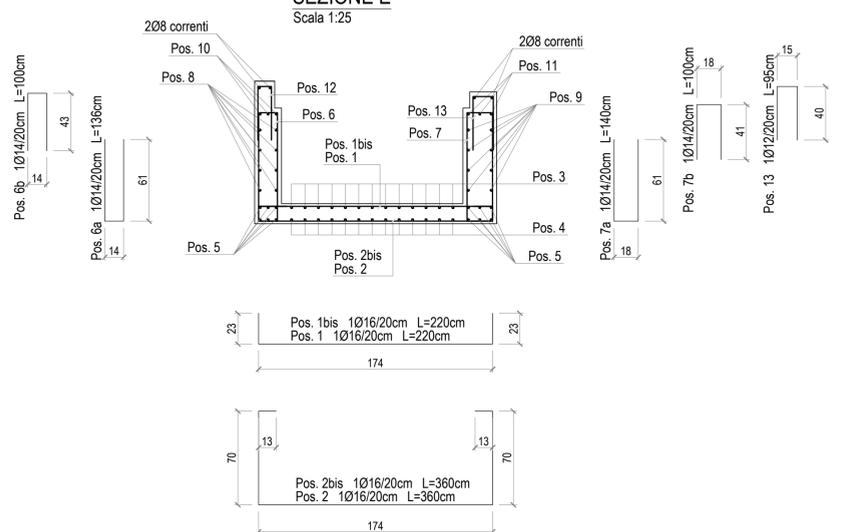
SEZIONE B



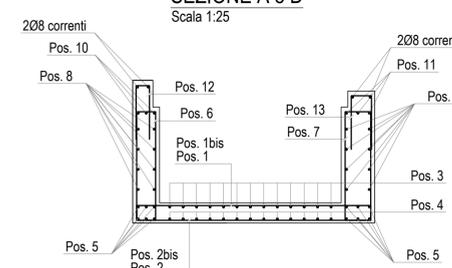
SEZIONE C



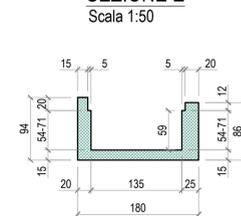
SEZIONE E



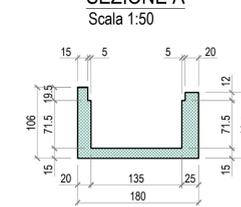
SEZIONE A e D



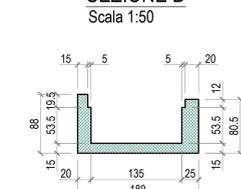
SEZIONE E



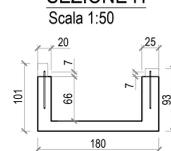
SEZIONE A



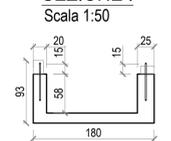
SEZIONE D



SEZIONE H



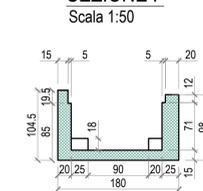
SEZIONE I



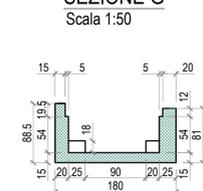
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

- CALCESTRUZZO MAGRO CLASSE: C12/15
- CALCESTRUZZO PER OPERE IN ELEVAZIONE:
 - Classe di resistenza C32/40
 - Classe di esposizione XC4
 - Classe di consistenza S4
 - Dimensione massima dell'inerte 25mm per getti solette
 - Copriferro minimo 30mm
 - Cemento pozzolanico classe 42.5
 - Rapporto max acqua/cemento = 0.5
- ACCIAIO IN BARRE PER ARMATURA C.A. TIPO B 450C

SEZIONE F



SEZIONE G



RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI, MANDANTE **ETS**, MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: Ing. Domenico Chiaino, IL PROGETTISTA: Ing. Giorgio Palmos

COMMESSA	ORDINE	ANNO	LIVELLO	OPERA	AREA	ELAB.
01118	01118	P.M.	TP	ETS	01	04 06

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	G. Palmos	27/09/2019	D. Chiaino	27/09/2019	G. Miceli	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	G. Palmos	11/12/2019	D. Chiaino	11/12/2019	G. Miceli	11/12/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE, DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI, MANDANTE **ETS**, MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI**

PROGETTO ESECUTIVO
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinè Francese

Nuovo impalcato - travi a cassone
Carpenteria e armatura
SCALA 1:25-1:50
Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP			E020

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	G. Palmos	27/09/2019	C. Longhitano	27/09/2019	C. Milici	27/09/2019	D. Lagostena	27/09/2019
B	Integrazione DT	G. Palmos	11/12/2019	C. Longhitano	11/12/2019	C. Milici	11/12/2019	D. Lagostena	11/12/2019

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	
Verificata e trasmessa	Data	Convalidata	Data	Archiviato

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

RELAZIONE DI CALCOLO
OPERE DI FONDAZIONE

SCALA ---

Foglio 1 di 80

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
---	---	PE	TSSP	---	---	---	E034

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIARINO	20/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	L440	TR3676	TSSP			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

SOMMARIO

SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
2. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE	5
1.1 CALCESTRUZZO PER PLINTI E MICROPALI.....	5
2.1. ACCIAIO PER ARMATURE.....	6
2.2. COPRIFERRI NOMINALI.....	7
2.3. ACCIAIO PER MICROPALI E PIASTRE.....	9
2.4. SALDATURE.....	9
3. MODELLO GEOTECNICO	10
3.1. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI	10
3.2. MODELLO GEOLOGICO.....	10
3.1. MODELLO GEOTECNICO	13
4. ANALISI DEI CARICHI.....	14
4.1. PESO PROPRIO (G1)	14
4.2. PESO PROPRIO DEL TERRENO (G3).....	14
4.3. CARICO DA GRU DI ASSISTENZA (Q1):	14
5. COMBINAZIONI DI CARICO.....	16
6. METODOLOGIA DI VERIFICA (STR)	18
6.1. ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO	18
1.1.1 <i>Verifica a flessione</i>	18
1.1.1 <i>Verifica per schiacciamento</i>	19
1.1.2 <i>Verifica a punzonamento</i>	20
6.2. ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA	22
1.1.3 <i>Verifiche di resistenza</i>	22
7. METODOLOGIA DI VERIFICA (GEO)	24
7.1. PREMESSA.....	24
7.2. VERIFICHE FONDAZIONE SUPERFICIALE.....	25
Introduzione.....	25
Carico limite fondazioni dirette	26
7.3. VERIFICHE FONDAZIONE PROFONDA	31
Introduzione.....	31
Carico limite verticale fondazioni indirette	32
8. VERIFICA CAP. PORTANTE (SLU-GEO).....	37
8.1. PIASTRA SU MAGRONE (23.70 TON)	37

8.2. PIASTRA SU MAGRONE (40.4 TON)	40
8.3. SCARICO 46.0 TON	43
1.1.4 HIP. Piastra su magrone	43
1.1.1 HIP. Micropali	46
1.1.1 Conclusioni	48
8.1. MICROPALI (72.9 TON)	49
8.1. SCARICO 75.0 TON	51
1.1.2 HIP. Plinto	51
1.1.3 HIP. Micropali	54
1.1.4 Conclusioni	55
8.2. MICROPALI (102.8 TON)	56
9. VERIFICHE STRUTTURALI (SLU-STR)	58
9.1. MICROPALI (46TON)	58
9.2. PLINTO SU MICROPALI (46ton)	59
1.1.1 Armatura minima a flessione	59
1.1.2 Verifica a flessione	59
1.1.1 Verifica per schiacciamento	61
1.1.2 Verifica per punzonamento	62
Pistone su plinto	62
Micropalo su plinto	64
1.1.3 Riepilogo delle armature	66
9.1. MICROPALI (72.9TON E 75.0TON)	67
9.2. MICROPALI (102.9TON)	68
9.3. PLINTO SU MICROPALI (da 72ton a 103ton)	69
1.1.4 Armatura minima a flessione	69
1.1.5 Verifica a flessione	69
1.1.6 Verifica per schiacciamento	71
1.1.7 Verifica per punzonamento	72
Pistone su plinto	72
Micropalo su plinto	75
1.1.8 Riepilogo delle armature	77
10. RIEPILOGO OPERE DI FONDAZIONE	78

SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato, inserito all'interno del progetto per la realizzazione del nuovo ponte in calcestruzzo a travi metalliche incorporate in via dei Martiri della Libertà nella stazione RFI di Pegli (Genova), è stato redatto al fine di verificare la capacità portante del terreno e la progettazione delle opere di fondazione da realizzare in corrispondenza delle impronte di scarico della gru durante le fasi di demolizione del ponte esistente e di varo della nuova passerella e del nuovo impalcato.

Si riporta un'immagine relativa all'inquadramento satellitare dell'area d'intervento.



Figura 1 - Inquadramento satellitare dell'area d'intervento



Figura 2 – Il ponte visto dal piano stradale

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali sono basati sui criteri definiti dalla Scienza delle Costruzioni ed in ottemperanza delle Normative Italiane vigenti in materia di costruzioni. In particolare si richiamano:

- SD1. D.M. 14-01-2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni 2008”
- SD2. CIRCOLARE N. 617 02/02/2009 “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008
- SD3. D.M. 17-01-2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”
- SD4. CIRCOLARE N.7 21/01/2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17-01-2018

2. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE

1.1 CALCESTRUZZO PER PLINTI E MICROPALI

La scelta del calcestruzzo è stata effettuata con riferimento alle UNI11104:2016 (Prospetto1, vedi tab. sotto), considerando una condizione ambientale di tipo ordinaria per fondazioni dunque classe di esposizione **XC2**.

2 Corrosione indotta da carbonatazione		
Nel caso in cui il calcestruzzo che contiene armatura o altri inserti metallici sia esposto all'aria ed all'umidità, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XC1	Permanentemente secco, acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria bassa. Calcestruzzo permanentemente immerso in acqua o esposto a condensa.
XC2	Prevalentemente acquoso o saturo d'acqua, raramente secco	Calcestruzzo a contatto con l'acqua per lungo tempo. Calcestruzzo di strutture di contenimento acqua. Calcestruzzo di molte fondazioni
XC3	Moderata o alta umidità dell'aria	Calcestruzzo in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità dell'aria da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo in esterni con superfici soggette ad alternanze di ambiente secco ed acquoso o saturo d'acqua. Calcestruzzo ciclicamente esposto all'acqua in condizioni che non ricadono nella classe XC2.

Tabella 1. Stralcio normativo UNI 11104-16

Nota la classe di esposizione, dal Prospetto 5 della UNI e sulla base delle classi di resistenza per il calcestruzzo riportate nelle NTC18 al paragrafo 4.1, la scelta ricade su una classe minima **C25/30**:

PROSPETTO 5 UNI 11104:2016	CLASSI DI ESPOSIZIONE																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
		XC1	XC2	XC3	XC4	Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Massimo rapporto a/c	-	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45		
Minima classe di resistenza	C12/15	C25/30	C30/37	C32/40	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C30/37	C30/37	C32/40	C32/40	C35/45		
Minimo contenuto in cemento (Kg/m³) (a)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)											(b)	4,0 (a)						
Altri requisiti					È richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare secondo UNI 9156						È richiesto l'utilizzo di aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				In caso di esposizione a terreno o acqua del terreno contenente solfati nei limiti del prospetto 2 della UNI EN 206:2014, è richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati (c)			

(a) Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI CEN/TS 12390-9, UNI CEN/TR 15177 o UNI 7087 per la relativa classe di esposizione. Il valore minimo di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi specificati con D_{max} > 20mm; per D_{max} inferiori il limite minimo andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per D_{max} tra 12mm e 16 mm).

(b) Qualora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3.

(c) Cementi resistenti ai solfati sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9156. La UNI 9156 classifica i cementi resistenti ai solfati in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescelta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio di corrispondenza della UNI 11417-1.

(d) Quando si applica il concetto di valore X il rapporto massimo a/c e il contenuto minimo di cemento sono calcolati in conformità al punto 5.2.2.

Tabella 2. Stralcio normativo Durabilità del calcestruzzo UNI 11104-16

Di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche della classe di calcestruzzo adottata.

Parametri caratteristici				
Classe di resistenza		C 25/30		Tab. 4.1.1
Resistenza cubica caratteristica	R_{ck}	30.0	[MPa]	Par. 11.2.1
Resistenza cilindrica caratteristica	f_{ck}	24.90	[MPa]	Eq. 11.2.1
Resistenza cilindrica media	f_{cm}	32.90	[MPa]	Eq. 11.2.2
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	2.56	[MPa]	Eq. 11.2.3.a/b
Resistenza caratteristica a trazione semplice frattile 5%	$f_{ctk\ 5\%}$	1.79	[MPa]	Par. 11.2.10.2
Resistenza caratteristica a trazione semplice frattile 95%	$f_{ctk\ 95\%}$	3.33	[MPa]	Par. 11.2.10.2
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctf}	3.07	[MPa]	Eq. 11.2.4
Modulo elastico istantaneo	E_{cm}	31447	[MPa]	Eq. 11.2.5
Coefficiente di Poisson ds non fessurato	ν_{n-fess}	0.20	[-]	Par. 11.2.10.4
Coefficiente di Poisson ds fessurato	ν_{fess}	0.00	[-]	Par. 11.2.10.4
Coefficiente di dilatazione termica	α	1.00E-05	$^{\circ}C^{-1}$	Par. 11.2.10.5
Parametri di progetto				
Coeff. parziale di sicurezza relativo al ds	γ_c	1.5	[-]	Par. 4.1.2.1.1.1
Resistenza cilindrica di calcolo a compressione	f_{cd}	16.60	[MPa]	Eq. 4.1.3
Coeff. riduttivo per resistenze di lunga durata	α_{cc}	0.85	[-]	Par. 4.1.2.1.1.1
Resist. cilindrica di calcolo a compr. per lunghe durate	f_{cd}	14.11	[MPa]	Eq. 4.1.4
Resistenza di calcolo a trazione semplice frattile 5%	$f_{ctd,5\%}$	1.19	[MPa]	Par. 4.1.2.1.1.2
Resistenza di calcolo a trazione semplice frattile 95%	$f_{ctd,95\%}$	2.22	[MPa]	Par. 4.1.2.1.1.2
Tipo di legame costitutivo		stress-block		Fig. 4.1.1
Deformazione ultima	ϵ_{cu}	0.00350		Par. 4.1.2.1.2.2
Deformazione a cui corrisponde la resistenza massima	ϵ_{c0}	0.00070	[-]	Par. 4.1.2.1.2.2
coefficiente di omogeneizzazione ($t=\infty$)	$n_{T=\infty}$	15.00	[-]	
coefficiente di omogeneizzazione a ($t=0$)	$n_{T=0}$	6.68	[-]	

Tabella 3: Caratteristiche meccaniche calcestruzzo - Platea semoventi

2.1. ACCIAIO PER ARMATURE

Si riporta la tabella relativa all'acciaio da carpenteria metallica:

Parametri caratteristici				
Tipo		B450C		
Resistenza caratteristica a snervamento	$f_{yk} \geq f_{y,nom}$	$f_{yk} \geq f_{y,nom}$	f_{yk}	450 [MPa] Tab. 11.3.1a
Resistenza caratteristica a rottura	$f_{tk} \geq f_{t,nom}$	$f_{tk} \geq f_{t,nom}$	f_{tk}	540 [MPa] Tab. 11.3.1a
Parametri di progetto				
Coeff. parziale di sicurezza relativo all'acciaio		γ_s	1.15	[-] Par. 4.1.2.1.1.3
Resistenza di calcolo		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	f_{yd}	391.30 [MPa] Eq. 4.1.6
modulo di elasticità		E_s	210000	[MPa] Par. 11.3.4.1

Tabella 4: Caratteristiche acciaio per armature

2.2. COPRIFERRI NOMINALI

Nota l'aggressività dell'ambiente e definita la classe di resistenza, è possibile valutare lo spessore del copriferro minimo affinché venga assicurata la protezione dell'armatura nei confronti della corrosione.

Il copriferro "c" è la distanza tra la superficie esterna dell'armatura (inclusi staffe, collegamenti e rinforzi superficiali, se presenti) più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo, mentre quello di calcolo è considerato ad asse della barra di armatura:

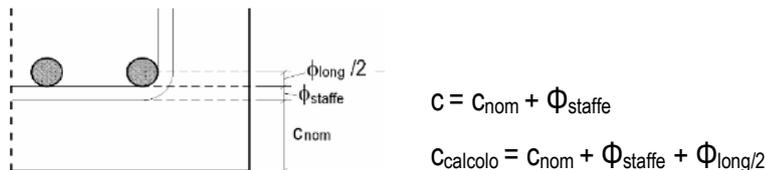


Figura 3. Descrizione del copriferro

In accordo all'Eurocodice 2 (punto 4.4.1), il copriferro nominale è definito come il copriferro minimo, c_{min} più un margine di progetto per gli scostamenti, Δc_{dev} pari a 10mm nel caso di costruzioni ordinarie:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = c_{min} + 10\text{mm}$$

L'effettiva entità del copriferro minimo c_{min} viene valutata secondo le indicazioni riportate al paragrafo 4.4.1.2 dell'Eurocodice 2 e quindi mediante l'espressione:

$$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}\}$$

dove:

- $c_{min,b}$ è il copriferro minimo dovuto al requisito di aderenza da assumersi pari al diametro della barra quando l'armatura è isolata e nel caso di armature raggruppate si dovrà uguagliare al diametro equivalente delle barre. In questo caso, cautelativamente si impone che $c_{min,b} > 20.00\text{mm}$.
- $\Delta c_{dur,y}$ margine di sicurezza, $\Delta c_{dur,st}$ riduzione del copriferro minimo quando si utilizza acciaio inossidabile ed $\Delta c_{dur,add}$ riduzione del copriferro minimo quando si ricorre a protezione aggiuntiva che in tal caso **si trascurano**.
- $c_{min,dur}$ copriferro minimo dovuto alle condizioni ambientali, valutato in base alla classe strutturale ed alla classe di esposizione, secondo le tabelle "Prospetto 4.3N - 4.4N" dell'EC2 - 4.4.1.2, per cui si definiscono sei classi strutturali.

Considerando una vita nominale di progetto di **2 anni** la classe a cui si riferimento è la S4. Di seguito si esplicitano i calcoli per il copriferro nominale.

Trascurando le riduzioni relative al prospetto 4.3N e con riferimento al prospetto 4.4N, si ottiene un valore del copriferro minimo pari a **$c_{min,dur} = 25\text{mm}$** :

Classe Strutturale							
Criterio	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
Vita utile di progetto di 100 anni	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi
Classe di resistenza ^{1) 2)}	≥C30/37 ridurre di 1 classe	≥C30/37 ridurre di 1 classe	≥C35/45 ridurre di 1 classe	≥C40/50 ridurre di 1 classe	≥C40/50 ridurre di 1 classe	≥C40/50 ridurre di 1 classe	≥C45/55 ridurre di 1 classe
Elemento di forma simile ad una soletta (posizione delle armature non influenzata dal processo costruttivo)	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe
È assicurato un controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe

Tabella 5. Prospetto 4.3N – Eurocodice 2_4.4.1.2

Requisito ambientale per $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe strutturale	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Tabella 6. Prospetto 4.4N – Eurocodice 2_4.4.1.2

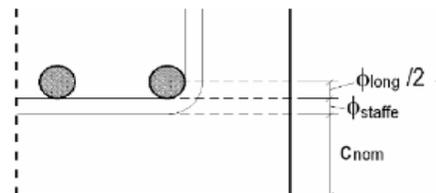
Quindi il valore del copriferro minimo è assunto:

$$c_{min} = \max\{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm}\} = \max\{20; 25; 10 \text{ mm}\} = 25 \text{ mm}$$

Secondo l'EC2 paragr. 4.4.1.3 per calcestruzzo messo in opera a contatto con superfici irregolari, si raccomanda che il copriferro minimo sia generalmente aumentato per tener conto dei maggiori scostamenti nel progetto. Si raccomanda che tale aumento sia in relazione con la differenza provocata dalle irregolarità e il copriferro minimo sia almeno pari a k1 mm per calcestruzzo messo in opera contro terreni trattati (incluso calcestruzzo di spianatura) e k2 mm per calcestruzzo messo in opera direttamente contro il terreno. I valori di k1 e k2 raccomandati sono rispettivamente 40 mm e 75 mm.

Copriferro per i plinti:

- $c_{min} = \max(25; k1=40\text{mm}) = 40\text{mm}$
- $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 40 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$



2.3. ACCIAIO PER MICROPALI E PIASTRE

Si riporta la tabella relativa all'acciaio da carpenteria metallica:

Acciaio da carpenteria - Rif DM 17/01/2018			
Qualità	S355JR		
Coeff.pariaziale per la resistenza delle sezioni	γ_{M0}	1.05	-
Coeff.pariaziale per la resistenza all'instabilità	γ_{M1}	1.05	-
Coeff.pariaziale per la resistenza delle sezioni tese con fori	γ_{M2}	1.25	-
Peso Specifico	ρ	78.5	kN/m ³
Modulo Elastico	E	210000	Mpa
Coeff. Di Poisson	ν	0.3	-
Coeff. Di espansione termica	α	0.000012	°C ⁻¹
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355	Mpa
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk}	510	Mpa
Resistenza di calcolo delle sezioni $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	f_{yd}	338.10	Mpa
Resistenza di calcolo per l'instabilità $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	$f_{yd,1}$	338.10	Mpa
Resistenza di calcolo per sezioni tese con fori $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M2}$	$f_{yd,2}$	284.0	Mpa

Tabella 7: Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per la carpenteria metallica

Tutti i profili sono zincati

2.4. SALDATURE

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011 e dovrà rispettare il livello C dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006.

3. MODELLO GEOTECNICO

3.1. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI

Dalla relazione geologica pervenuta si riportano le indagini eseguite, ubicazione e sezione stratigrafica:

- Sondaggio geognostico a carotaggio continuo (S1, S2);
- Prove SPT;
- Indagine sismica Down-Hole;
- Indagine sismica HVSR.

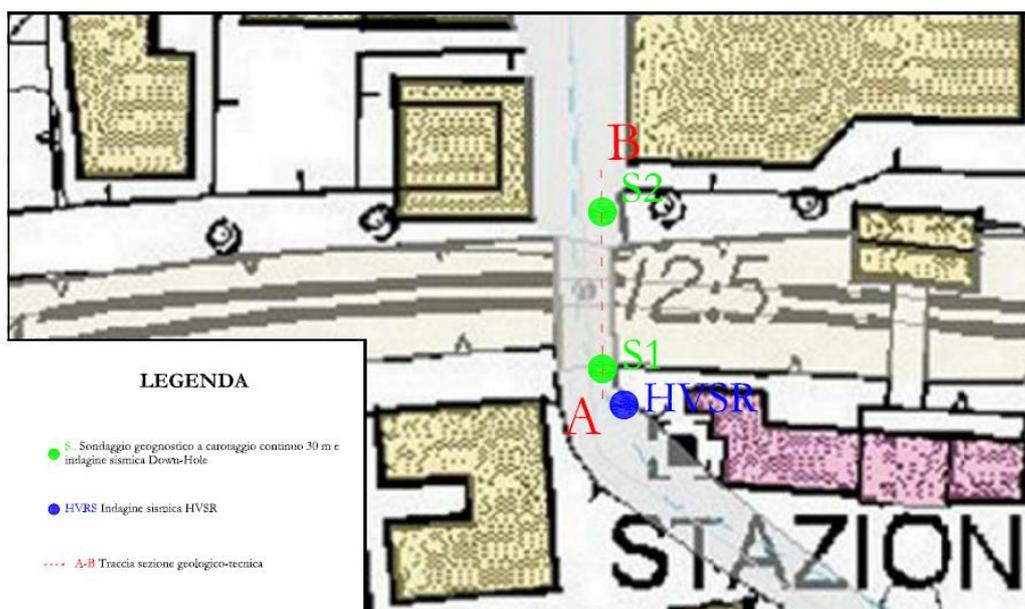


Figura 4 – ubicazione delle indagini e caratterizzazione

3.2. MODELLO GEOLOGICO

Il modello geologico, evidenziato dai risultati dell'indagine, è costituito da una successione di tre livelli litologici la cui distribuzione nel sottosuolo dell'area di progetto è ricostruita nella sezione geologico-tecnica. Dal punto di vista litostratigrafico, i livelli litologici n.1 e n.2 sono riconducibili alla formazione dei Depositi alluvionali in evoluzione, il livello litologico n.3 è riconducibile alla formazione delle Argille di Ortovero. Di seguito è riportata la descrizione dei caratteri principali dei livelli litologici individuati, le profondità si riferiscono al piano stradale di esecuzione dei sondaggi, situato a 12,5 m s.l.m., circa 5,9 m sopra il piano del ferro dei binari. Al di sopra del substrato geologico, è presente un livello di terreno di riporto (sottofondo stradale) costituito da blocchi e ghiaia in matrice sabbioso-limosa, dello spessore variabile tra 1,0 m e 2,1 m.

- **Livello litologico n.1** da 1,0÷2,0 m a 9,9÷11,5 m di profondità - Limo da con sabbia a sabbioso e argilloso, debolmente umido, da consistente a molto consistente, moderatamente plastico, di colore marrone. I valori caratteristici* dei parametri geotecnici, sono i seguenti: $g_n=20,0$ kN/m³; $c'=10$ kPa $F'=28^\circ$; $c_u=45$ kPa.

Nel sondaggio S1 è stata intercettata la spalla di valle del ponte, la cui fondazione si attesta all'interno di questo livello alla profondità di 7,0 m, la struttura è costituita da una muratura in blocchi di roccia di dimensione (max. 30-40 cm) e forma irregolare legati da malta sabbiosa moderatamente alterata, per uno spessore di 4,9 m.

- **Livello litologico n.2** da 9,9÷11,5 m a 13,6÷13,9 m di profondità - Ghiaia e blocchi in scarsa matrice sabbioso-limosa, da umida a satura, incoerente, addensata, di colore marrone la matrice e grigio-verdastro i blocchi e la ghiaia. I valori caratteristici* dei parametri geotecnici, sono i seguenti: $\gamma_n=21,5$ kN/m³; $c'=0$ kPa $F'=48^\circ$.
-
- **Livello litologico n.3** da 13,6÷13,9 m a 30,0 m di profondità (fine sondaggi) - Limo con argilla a tratti con sabbia, debolmente umido, duro, non plastico, di colore grigio. I valori caratteristici* dei parametri geotecnici, sono i seguenti: $\gamma_n=20,0$ kN/m³; $c'=45$ kPa $F'=29^\circ$; $c_u=150$ kPa.

Livello Litologico	Peso di volume naturale γ_{nk} (kN/m ³)	Parametri in termini di tensioni efficaci (condizioni drenate)		Parametri in termini di tensioni totali (condizioni non consolidata non drenate)
		c'_k (kPa)	Φ'_k (°)	c_{uk} (kPa)
1	20,0	10	28	45
2	21,5	0	48	-
3	20,0*	45*	29*	150

Tab. XXVI: Parametri geotecnici - valori caratteristici (k) per sistemi rigidi o volumi di terreno elevati

Durante l'esecuzione delle indagini è stata accertata una **circolazione idrica, freatica**, che interessa la base del livello litologico n.2, sostenuta dal livello litologico n.3, impermeabile. **Il tetto è situato alla profondità di 12,2÷12,3 m dal p.c.** (0,2÷0,3 m s.l.m. di quota), il livello piezometrico coincide con la profondità di intercettazione.

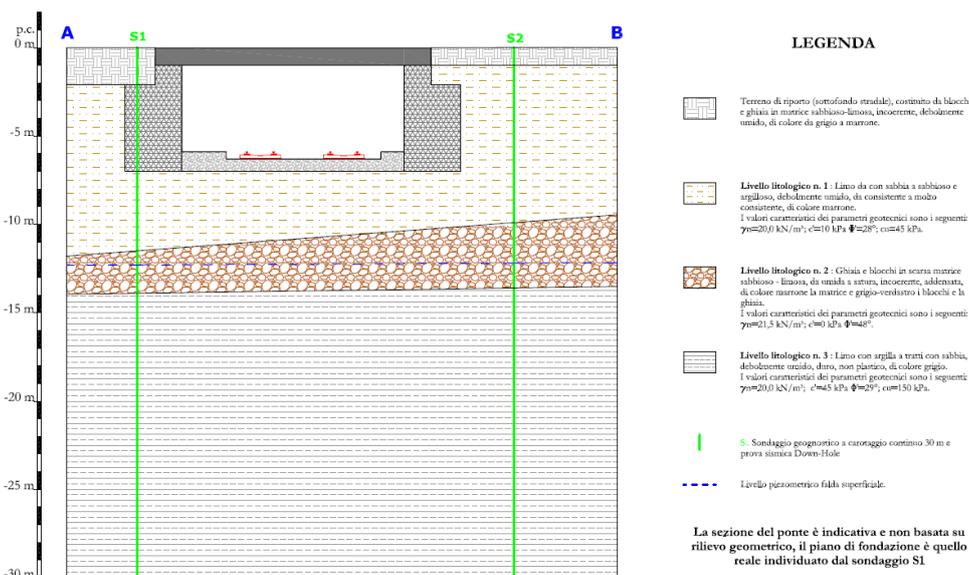


Figura 5 – Sezione stratigrafica

Si riportano inoltre i valori delle N_{spt} utili per il dimensionamento dei micropali.

Livello litologico	Sondaggio/ Numero prova (n.n)	Prof. prova (m)	N_{spt} (n)	$N_{i(60)}$ (n)	Peso specifico saturo γ_{sat} (kN/m ³)	Peso specifico secco γ_{dry} (kN/m ³)	Densità relativa (%)	Angolo di attrito ϕ Hatanaka e Uchida (°)	Angolo di attrito ϕ De Mello (°)
1	1.1	8,0	19	13	19,1	15,0	63	-	29,1
1	1.2	10,0	20	12	19,0	14,9	60	-	28,6
1	2.1	5,0	16	14	19,2	15,0	66	-	29,6
1	2.2	8,0	16	11	19,0	14,8	58	-	27,9
2	2.3	13,0	rif.	rif.	-	-	-	>48	-

Tab. IV: Parametri fisici e geotecnici dei livelli granulari da prove S.P.T.

Livello litologico	Sondaggio/ Numero prova (n.n)	Profondità prova (m)	N_{spt} (n)	$N_{i(60)}$ (n)	Peso specifico saturo γ_{sat} (kN/m ³)	Coesione non drenata cu Sanglarad (kPa)	Coesione non drenata cu Terzaghi & Peck (kPa)
1	1.1	8,0	19	13	19,0	-	47
1	1.2	10,0	20	12	18,8	-	44
1	2.1	5,0	16	14	19,1	-	51
1	2.2	8,0	16	11	18,7	-	40
3	3.2	16,0	43	22	20,0	145	-

Tab. V: Parametri fisici e geotecnici dei livelli coesivi da prove S.P.T.

LT1	N_{spt}	$N_{spt(60)}$
1	19	13
2	20	12
3	16	14
4	16	11

$N_{spt(60)}$ medio	12.5
$N_{spt(60)}$ min	11

3.1. MODELLO GEOTECNICO

A valle delle indagini eseguite ed il modello geologico descritto è possibile riportare la stratigrafia adottata per la progettazione geotecnica delle opere.

Per la verifica della capacità portante della sola piastra di ripartizione su magrone il terreno portante considerato è quello relativo al primo strato litologico n°1.

La stratigrafia del terreno è stata così definita:

Profondità [m]	Litologia	Comportamento	γ [kN/mc]	ϕ' [°]	c' [kpA]	c_u [kpA]
0.00 – 1.50	Terreno superficiale	-	-	-	-	-
1.50 - 10.00	Livello litologico n.1	Coesivo	20.0	28.0	10.0	45.0
10.00 - 14.00	Livello litologico n.2	Incoerente	21.5	48.0	-	-
14.00 - 30.00	Livello litologico n.3	Coesivo	20.0	29.0	45.0	150.0

Tabella 8: Stratigrafia del terreno

4. ANALISI DEI CARICHI

4.1. PESO PROPRIO (G1)

Il peso proprio di ciascun elemento in calcestruzzo è computato a partire dall'aver assunto un valore del peso specifico del cemento armato pari a: $\gamma_c = 2500 \text{ kg/m}^3$

4.2. PESO PROPRIO DEL TERRENO (G3)

La stratigrafia del terreno è stata così definita:

Profondità [m]	Litologia	γ [kN/mc]
0.00 – 1.50	Terreno superficiale	15.0
1.50 - 10.00	Livello litologico n.1	20.0
10.00 - 14.00	Livello litologico n.2	21.5
14.00 - 30.00	Livello litologico n.2	20.0

Tabella 9: Peso specifico del terreno

4.3. CARICO DA GRU DI ASSISTENZA (Q1):

Riepilogo dei carichi utilizzati allo stato limite ultimo (SLU- STR-GEO)

- per la verifica della cap. portante del terreno: 23.70.40 ton, 40.40 ton, 72.9ton, 75.0 ton e 102.8 ton
- per la progettazione dei plinti / micropali: 75.00 ton
- per la progettazione dei plinti su micropali: 72.90 ton e 102.8 ton

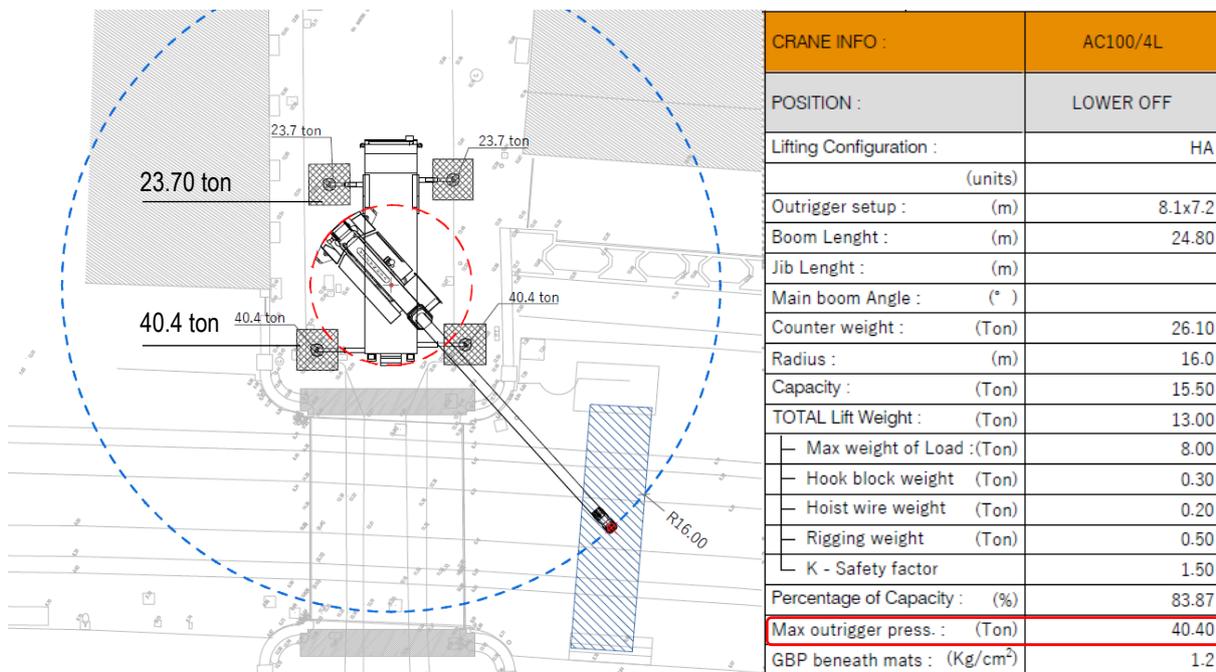


Figura 6 – Fase di varo della passerella

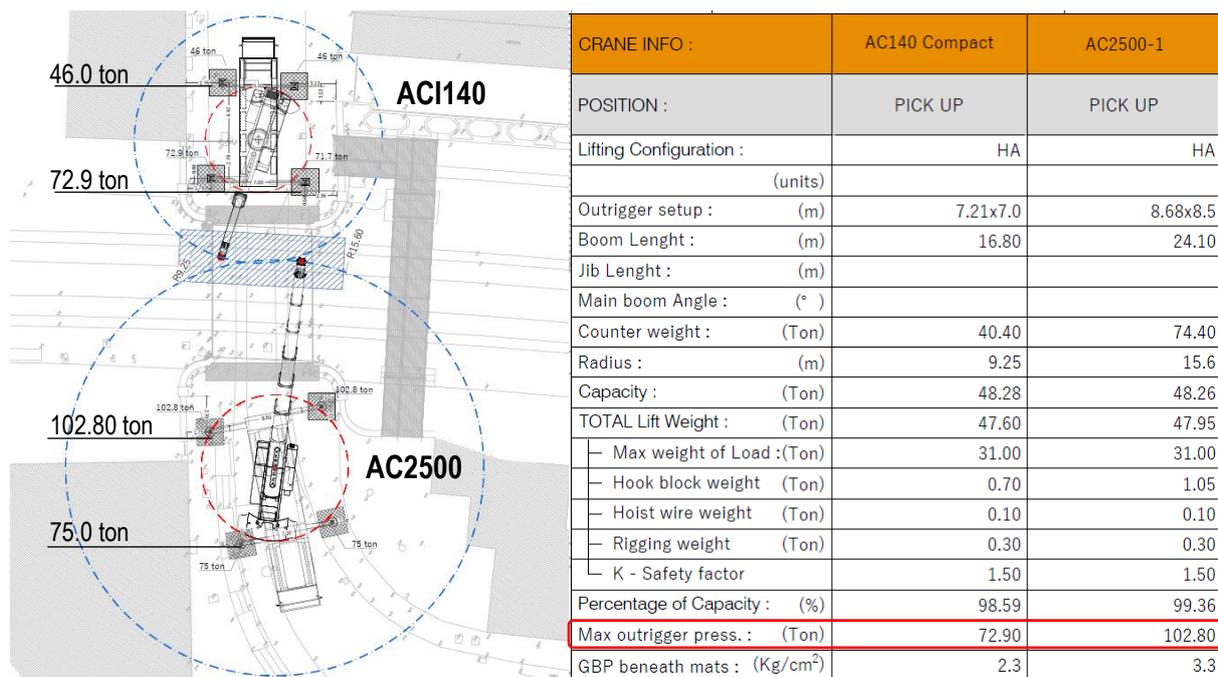


Figura 7 – Fase di varo del nuovo impalcato

Secondo quanto comunicato dall’impresa esecutrice del sollevamento:

1. laddove non indicato le piastre metalliche per la ripartizione del carico hanno dimensioni 2.00m x 2.00m ;
2. le dimensioni del pistone di scarico della gru hanno una impronta circolare con i seguenti diametri:
 - i. AC100/4L Ø600
 - ii. AC140 COMPACT Ø600 lato strada Ø700 lato ponte
 - iii. AC2500 -1 Ø700

5. COMBINAZIONI DI CARICO

Premessa: Si evidenzia che i carichi utilizzati per la verifica e per la progettazione sono stati desunti dalle schede tecniche dell'impresa esecutrice dei sollevamenti sono valori già combinati secondo uno stato limite, si

Come riportato nelle normative tecniche italiane al paragrafo 2.2.6, le verifiche delle fasi transitorie devono essere condotte nei confronti dei soli **Stati Limiti Ultimi strutturali (STR)** e **geotecnici (GEO)**.

Le combinazioni di verifica per il dimensionamento strutturale (**STR**) sono state condotte utilizzando i coefficienti di combinazione A1 (ref. NTC 2018 – CH. 2.6.1)

Le combinazioni di verifica per il dimensionamento geotecnico (**GEO**) del sistema terreno di sono state condotte utilizzando i coefficienti di combinazione dell'approccio 2 (A1, M1, R3). Non sono state eseguite le verifiche di stabilità poiché non in presenza di pendii. Inoltre si ricorda che il valore di riduzione della resistenza (R3) varia in funzione della tipologia di opera di fondazione/sostegno in analisi ed è descritta nel capitolo 6 delle NTC2018.

Le combinazioni di verifica per il dimensionamento strutturale e geotecnico in condizioni sismiche (**SLV**) non sono state sviluppate dato il carattere temporale/provisorio dell'opera stessa in ottemperanza alla normativa. Secondo quanto descritto normativamente infatti "Le verifiche sismiche di opere di tipo 1 o in fase di costruzione possono omettersi quando il progetto preveda che tale condizione permanga per meno di 2 anni".

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tabella 10: Vita nominale opere

Stati limite ultimi (SLU):

- Dimensionam. strutturale	STR STR-SLV	coeff. A1 param unitari del materiale e resistenza - omesso
- Dimensionam. geotecnico	GEO GEO-SLV	Approccio 2 A1, M1, R3 - omesso

La combinazione adottata al caso in esame è quella fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{k3} + \dots$$

La Tab. 2.6.I delle SD1, fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Tab. 2.6.1 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Tabella 11: Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU

Nel calcolo del carico di sollevamento effettuato nel capitolo seguente i pesi dei diversi elementi che compongono il nuovo impalcato ed i sistemi di sollevamento sono stati valutati dall'impresa in combinazione caratteristica (valori nominali). Tali carichi sono stati moltiplicati per un coefficiente di amplificazione del carico k_{SF} pari a 1.50 assumendo dunque la situazione in cui tutti i carichi sono dei variabili secondo quanto espresso dalla tabella di cui sopra.

Ricapitolando:

Dato il carattere transitorio dell'opera ed in ottemperanza alla normativa vigente, è possibile adottare una unica combinazione di carico valida tanto per la verifica strutturale quanto per la verifica geotecnica del terreno applicando ai carichi permanenti un coefficiente moltiplicativo unitario ed ai carichi variabili un coefficiente moltiplicativo pari a 1.50 (Approccio 2: A1 + M1 + R3).

6. METODOLOGIA DI VERIFICA (STR)

6.1. ELEMENTI IN CEMENTO ARMATO

In questo paragrafo si riportano in breve le metodologie di verifica adottate per le opere in esame.

Riassumendo dal punto di vista strutturale gli elementi in cemento armato sono stati progettati secondo le seguenti verifiche:

- Verifica a flessione (Modello Strut & Tie)
- Verifica a punzonamento
- Verifica per schiacciamento

1.1.1 Verifica a flessione

Il progetto delle armature a flessione è effettuato a partire dalla definizione dell'armatura minima valutata secondo quanto specificato al paragrafo §4.1.6.1.1 della normativa vigente:

$$A_{s,\min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d > 0.0013 b_t d$$

Nel caso specifico, data la geometria dell'opera in esame, elemento tozzo, non valgono gli usuali modelli meccanici utilizzati per quegli elementi definiti come snelli o "travi" alla Saint Venant.

In questa situazione, la verifica di sicurezza può essere condotta tramite l'utilizzo del modello Strut&Tie (tirante – puntone) che difatti, facendo riferimento all'Eurocodice 2 – Parte 1 – 1 - §.6.5.4.

Un tale modello si basa quindi sull'individuazione di una serie di aste semplici che rappresentino l'andamento delle forze all'interno dell'elemento in calcestruzzo, ovvero schematizzino il campo di sforzi presente nello stesso mediante un traliccio reticolare di aste rettilinee in equilibrio con i carichi esterni. In particolare, sarà composto da puntoni che rappresentano i campi di tensione di compressione, tiranti che rappresentano le armature, e nodi di connessione.

Mentre l'armatura utilizzata come tirante del modello S&T, distribuita sull'altezza del nodo nel quale è ancorata, viene determinata a partire dallo sforzo agente N_{Ed} e della resistenza allo snervamento f_{yd} in maniera tale da risultare $A_s > N_{Ed}/f_{yd}$, il puntone viene verificato in maniera tale che la massima compressione del calcestruzzo sia inferiore alla resistenza di progetto.

Adottando quindi il modello così definito per la progettazione dell'elemento plinto tozzo, nella figura che segue le linee blu rappresentano i tiranti e pertanto saranno utilizzati nella progettazione delle armature; le linee rosse indicano invece i puntoni in calcestruzzo e verranno quindi verificati a compressione.

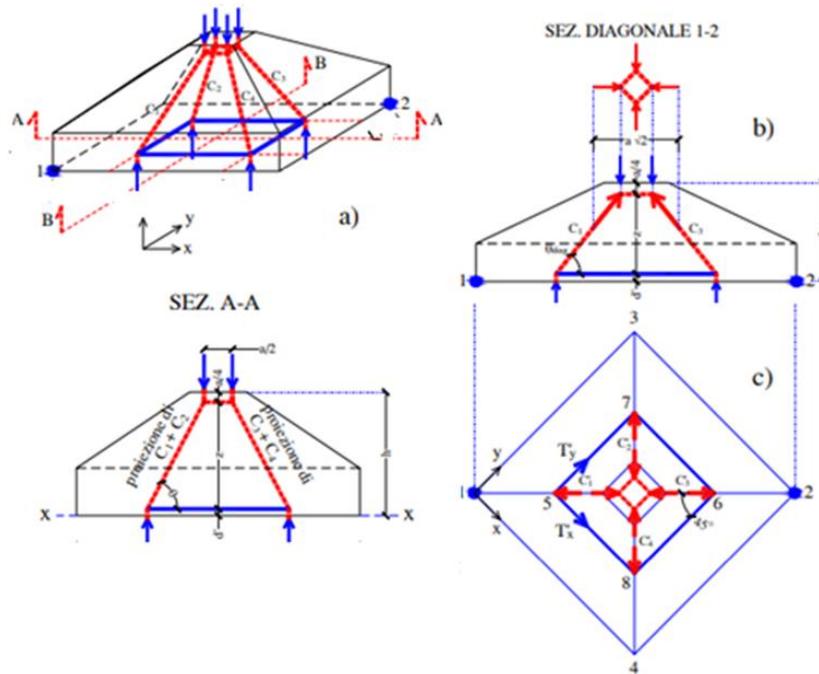


Figura 8. Modello Strut-Tie nel caso di plinto tozzo

Le verifiche condotte nella progettazione di tali armature deve rispettare la condizione per cui le azioni agenti siano inferiori alle azioni resistenti, ovvero:

$$E_d \leq R_d$$

1.1.1 Verifica per schiacciamento

La verifica per schiacciamento consiste nel verificare con riferimento all'impronta di carico ($A_{impronta}$), le tensioni agenti risultino inferiori alla resistenza a compressione di progetto valutata secondo quanto riportato nelle normative vigenti al paragrafo §4.1.3:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} = f_{cd} \cdot A_{impronta}$$

essendo:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad \text{con} \quad \gamma_c = 1.5; \alpha_{cc} = 0.85$$

1.1.2 Verifica a punzonamento

In accordo alle normative vigenti al paragrafo 4.1.2.3.5.4, elementi piastra in presenza di carichi concentrati su un'area relativamente piccola che determina un comportamento bidirezionale, devono essere verificati nei riguardi del punzonamento allo stato limite ultimo.

Per la valutazione della resistenza al punzonamento le normative vigenti rimandano alle indicazioni fornite nella UNI EN1992-1-1 al paragrafo §6.4.4 in assenza di armature a taglio ed al paragrafo §6.4.5 nel caso di assenza di armature a taglio. Le verifiche così proposte sono principalmente due:

- la prima richiede $v_{Ed,0} \leq v_{Rd,max}$, ossia la tensione taglio-punzonamento di progetto lungo il perimetro u_0 deve essere inferiore alla massima tensione resistente del calcestruzzo, direttamente proporzionale alla sua resistenza caratteristica a compressione:

$$v_{Rd,max} = 0.4 \cdot v \cdot f_{cd}$$

dove v è un coefficiente adimensionale pari a 0.5 per classi di calcestruzzo non superiori alla C70/85.

- la seconda richiede $v_{Ed,1} \leq v_{Rd,max}$, ossia la tensione taglio-punzonamento di progetto lungo il perimetro u_0 deve essere inferiore alla massima tensione resistente del calcestruzzo, direttamente proporzionale alla sua resistenza caratteristica a compressione:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \geq v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}$$

dove:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$$

$\rho_1 = \sqrt{\rho_{1y} \cdot \rho_{2y}} \leq 0.02$ con ρ_{1y} e ρ_{1z} riferiti alle armature tese aderenti rispettivamente in direzione y e z .

$$\sigma_{cp} = \frac{\sigma_{cy} + \sigma_{cz}}{2} \leq 0.2 \cdot f_{cd}; \quad \sigma_{cy} = \frac{N_{Ed}}{A_{cy}} \quad \sigma_{cz} = \frac{N_{Ed}}{A_{cz}}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c}; \quad k_1 = 0.1$$

Nelle suddette verifiche, le tensioni $v_{Ed,0}$ ed $v_{Ed,1}$ sono valutate considerando rispettivamente il perimetro di base u_0 e quello critico u_1 , secondo le espressioni di seguito riportate:

$$v_{Ed,0} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_0 \cdot d}; \quad v_{Ed,1} = \beta \cdot \frac{V_{Ed}}{u_1 \cdot d} \quad \text{con } d = \frac{d_x + d_y}{2} \text{ (altezza utile equivalente)}$$

dove con V_{Ed} si assume il massimo taglio sollecitante, mentre i valori di perimetro u_1 ed u_0 sono definiti in funzione della geometria di impronta del carico come di seguito illustrato:

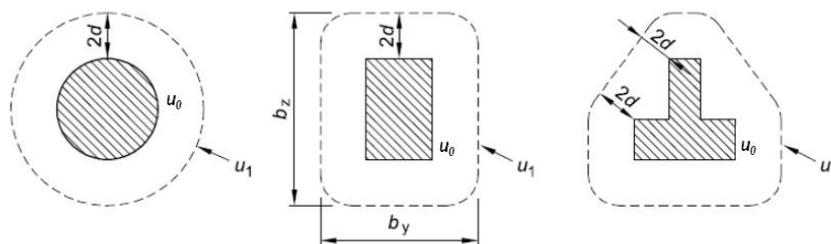


Figura 9: Perimetro u_1 ed u_0

Il coefficiente β invece tiene conto di eventuali eccentricità di carico:

- Carico centrato: $\beta = 1$
- Carico eccentrico: $\beta > 1$

In via approssimata, si possono adottare per il coefficiente β i valori riportati in figura, se le luci nelle due direzioni non differiscono più del 25% (si esclude il comportamento a telaio).

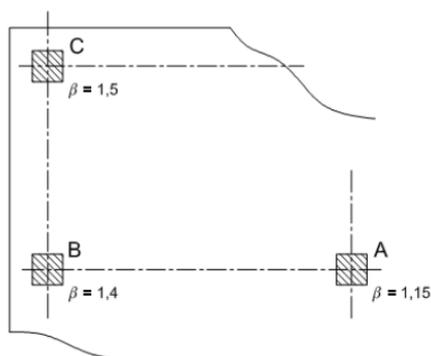


Figura 10: Valori del coefficiente β

6.2. ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA

In questo paragrafo sono riportati i criteri di verifica adottati sia in termini di resistenza che stabilità. Tali verifiche sono sviluppate nel rispetto delle NTC18 e Circ.2019, con riferimento ai paragrafi §4 e §7 relativamente alle costruzioni in acciaio.

1.1.3 Verifiche di resistenza

Il criterio di verifica limita la sollecitazione esterna E_d ad essere inferiore a quella resistente: $R_d \geq E_d$.

In particolare nel caso di sovrapposizione di sollecitazioni assiali e flettenti, è usata l'approssimazione a favore di sicurezza in cui i rapporti vengono sommati linearmente come da § 4.2.4.1.2:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{1,Ed}}{M_{1,Rd}} + \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,Rd}} \leq 1$$

I coefficienti di sicurezza utilizzati sono divisi per verifiche di resistenza e verifiche di instabilità (nel caso in esame il ponte pedonale secondo il §5.1.3.3.4 delle NTC18 rientra come suddivisione di ponte stradale):

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

Il limite ultimo raggiungibile per sezioni di classe 1 e 2 è la sezione completamente plasticizzata, mentre per le sezioni di classe 3 sono ammesse solo verifiche in campo elastico. Lo stato limite è quindi quello relativo al superamento del limite elastico nella fibra della sezione maggiormente sollecitata.

La resistenza ultima assiale, uguale per l'analisi elastica e plastica, è calcolata con la relazione:

$$N_{Rd} = N_{Rd,pl} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

Nella resistenza ultima flessionale il modulo di resistenza W è come quello plastico W_{pl} per le sezioni di classe 1 e 2 e quello elastico $W_{el,min}$ per le sezioni di classe 3.

Come da prescrizioni del paragrafo flessione e taglio, la presenza di sforzi taglianti, superiori al 50% del valore resistente, è computata inserendo un coefficiente riduttivo nella tensione di snervamento del materiale:

$$f_{y,v} = (1 - \rho) f_y$$

$$\rho = \left(\frac{2V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

e quindi:

$$M_{Rd} = M_{V,Rd} = \frac{W \cdot (1 - \rho) f_y}{\gamma_{M0}}$$

Le verifiche di resistenza al taglio sono differenziate tra il caso di sezioni di classe 1 e 2, per le quali è calcolato il rapporto massimo tra sollecitazioni agenti e resistenti, e le sezioni di classe 3, per le quali il coefficiente di sicurezza è calcolato come rapporto tensionale:

classi 1 e 2:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1$$

classe 3:

$$\frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \gamma_{M0})} \leq 1$$

in cui $V_{Rd} = V_{Pl,Rd}$.

Le uniche azioni agenti sono di tipo assiale per i tubi dei micropali

7. METODOLOGIA DI VERIFICA (GEO)

7.1. PREMESSA

Per ogni stato limite ultimo che preveda il raggiungimento della resistenza del terreno, deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

La verifica della suddetta equazione deve essere eseguita utilizzando come fattori parziali per le azioni i valori γ_f riportati nella tabella descritta nelle combinazioni di carico.

Essendo E_d il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione, definito dalle relazioni

$$E_d = E \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [1]$$

$$E_d = \gamma_E E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [2]$$

e R_d è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico definito dalla relazione

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right] \quad [3]$$

Effetto delle azioni e resistenza di progetto sono espresse nelle espressioni [1] e [3] rispettivamente in funzione delle azioni di progetto $\gamma_F F_k$, dei parametri geotecnici di progetto X_k/γ_M e dei parametri geometrici di progetto a_d . Il coefficiente parziale di sicurezza γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema. L'effetto delle azioni di progetto può anche essere valutato direttamente con i valori caratteristici delle azioni come indicato dalla [2] con $\gamma_E = \gamma_F$

Il valore di progetto della resistenza R_d può essere determinato:

In modo analitico, con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici del terreno, diviso per il valore del coefficiente parziale γ_M specificato nella successiva e tenendo conto, ove necessario, dei coefficienti parziali γ_M specificati nei paragrafi relativi a ciascun tipo di opera.

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tabella 12: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

7.2. VERIFICHE FONDAZIONE SUPERFICIALE

Introduzione

Nel caso delle fondazioni superficiali la norma al §6.4.2.1 riporta i seguenti coefficienti parziali delle resistenze

VERIFICA	Coefficiente parziale γ_R
Capacità portante della fondazione	2.3
Scorrimento	1.1
Stabilità globale	1.0

Tabella 13: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Le verifiche SLU di tipo geotecnico da effettuare sono le seguenti:

- SLU di tipo geotecnico (GEO)
 - Collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
 - Collasso per scorrimento sul piano di posa (NON NECESSARIA)
 - Stabilità globale (NON NECESSARIA)

Le verifiche devono essere effettuate con L'Approccio 2 combinazione (A1+M1+R3) per tale motivo i parametri geotecnici del terreno caratteristici coincidono con quelli di progetto.

Carico limite fondazioni dirette

La formula del carico limite esprime l'equilibrio fra il carico applicato alla fondazione e la resistenza limite del terreno. Il carico limite è dato dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$

in cui:

- c = coesione del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;
- q = $\gamma \cdot D$ = pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione;
- γ = peso unità di volume del terreno al di sopra del piano di posa della fondazione;
- D = profondità del piano di posa della fondazione;
- B = dimensione caratteristica della fondazione, che corrisponde alla larghezza della suola;
- L = Lunghezza della fondazione
- γ_f = peso unità di volume del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;
- N_c, N_q, N_γ = fattori di capacità portante;
- s, d, i, g, b, ψ = coefficienti correttivi.

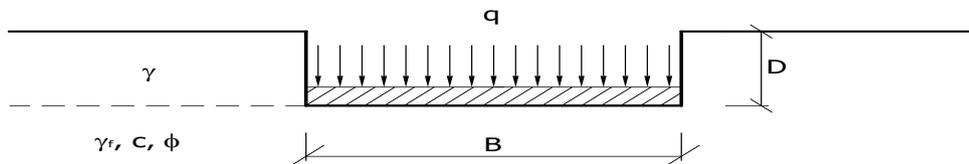
NB: Se la risultante dei carichi verticali è eccentrica, B e L saranno ridotte rispettivamente di:

$$B' = B - 2 \cdot e_B$$

$$L' = L - 2 \cdot e_L$$

dove:

- e_B = eccentricità parallela al lato di dimensione B;
- e_L = eccentricità parallela al lato di dimensione L



Calcolo dei fattori N_c, N_q, N_γ

Condizioni non drenate	Condizioni drenate
$N_c = 2 + \pi$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg } \phi$
$N_q = 1$	$N_q = k_p \cdot e^{\pi \text{tg } \phi}$
$N_\gamma = 0$ se $\omega = 0$ $N_\gamma = -2 \cdot \text{sen } \omega$ se $\omega \neq 0$	$N_\gamma = 2(N_q + 1) \cdot \text{tg } \phi$

dove:

$$k_p = \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \text{ è il coefficiente di spinta passiva;}$$

ϕ = angolo di attrito del terreno al disotto del piano di posa della fondazione;

ω = angolo di inclinazione del piano campagna.

Calcolo dei fattori di forma s_c, s_q, s_γ

Terreni coesivi	Terreni Incoerenti
$s_c = 1 + \frac{B}{(2 + \pi)L}$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$
$s_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$
$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$	$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$

con $B/L < 1$.

Calcolo dei fattori di profondità d_c, d_q, d_γ

Si definisce il seguente parametro:

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1;$$

$$k = \text{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1.$$

Terreni coesivi	Terreni Incoerenti
$d_c = 1 + 0.4k$	$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \text{tg}\phi}$
$d_q = 1$	$d_q = 1 + 2 \text{tg}\phi (1 - \text{sen}\phi)^2 \cdot k$
$d_\gamma = 1$	$d_\gamma = 1$

Calcolo dei fattori di inclinazione del carico i_c, i_q, i_\parallel

Si definisce il seguente parametro:

$$m = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$$

Terreni coesivi	Terreni Incoerenti
$i_c = 1 - \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \cdot \text{tg}\phi}$

$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}\phi}\right)^m$
$i_\gamma = 1$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f \cdot c_a \cdot \text{ctg}\phi}\right)^{m+1}$

dove:

$A_f = B \cdot L$

H = componente orizzontale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale dei carichi agente sul piano di posa della fondazione;

c_a = adesione lungo la base della fondazione ($c_a \leq c$);

δ = angolo di attrito di interfaccia terreno-fondazione.

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

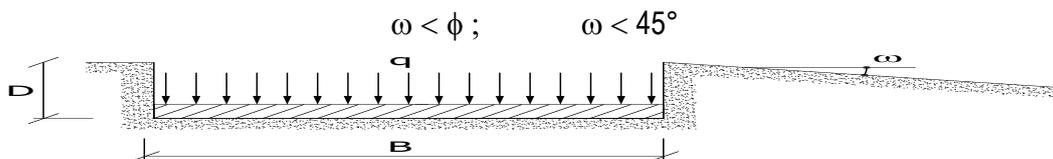
$$H < V \cdot \text{tg}\delta + A_f \cdot c_a$$

Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di campagna b_c, b_q, b_\parallel

Indicando con ω l'angolo di inclinazione del piano campagna, si ha:

Terreni coesivi	Terreni Incoerenti
$b_c = 1 - \frac{2 \cdot \omega}{2 + \pi}$	$b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \cdot \text{tg}\phi}$
$b_q = 1$	$b_q = (1 - \text{tg}\omega)^2 \cos \omega$
$b_\gamma = 1$	$b_\gamma = \frac{b_q}{\cos \omega}$

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:



Calcolo dei fattori di inclinazione del piano di posa g_c, g_q, g_\parallel

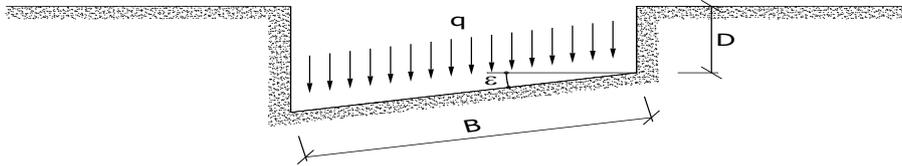
Indicando con ϵ l'angolo di inclinazione del piano di posa della fondazione, si ha:

Terreni Coerenti	Terreni Incoerenti
$g_c = 1 - \frac{2 \cdot \epsilon}{2 + \pi}$	$g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \cdot \text{tg}\phi}$
$g_q = 1$	$g_q = (1 - \epsilon \cdot \text{tg}\phi)^2$

$g_\gamma = 1$	$g_\gamma = (1 - \varepsilon \cdot \operatorname{tg}\phi)^2$
----------------	--

Per poter applicare tali coefficienti correttivi deve essere verificata la seguente condizione:

$$\varepsilon < 45^\circ$$



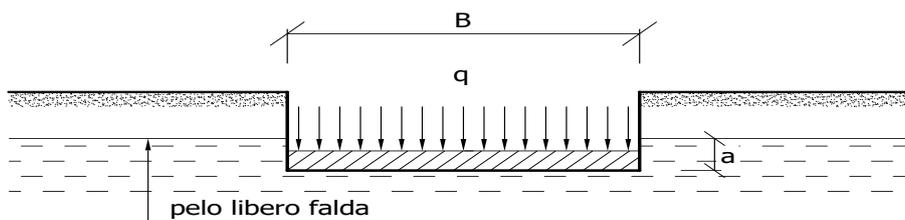
Calcolo del carico limite in presenza di falda

Se il pelo libero della falda è compreso fra il piano campagna ed il piano di posa della fondazione, ad un'altezza **a** sopra il piano di posa, l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma'_f \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma + \gamma_{H2O} \cdot a$$

dove la tensione litostatica al piano di posa è valutata come:

$$q = \gamma \cdot (D - a) + \gamma' \cdot a$$

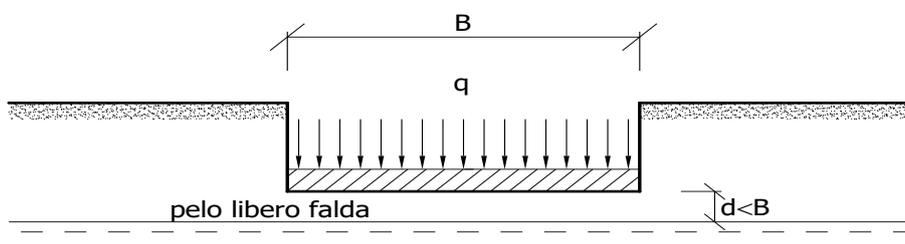


Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano di posa della fondazione di una profondità **d**, tale che:

$$D \leq d \leq D + B, \quad \text{o in altri termini} \quad d < B$$

l'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni effettive, diviene:

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot \psi_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot \psi_q + 0.5 \cdot B \cdot \left(\gamma'_f + (\gamma_f - \gamma'_f) \frac{d}{B} \right) \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot \psi_\gamma$$



Se il pelo libero della falda è al di sotto del piano campagna di una profondità **d**, tale che:

$$d > D + B, \quad \text{o in altri termini} \quad d \geq B$$

la presenza della falda viene trascurata.

Calcolo del carico limite in condizioni non drenate

L'espressione generale del carico limite, valutato in termini di tensioni totale, diventa:

$$q_{lim} = (2 + \pi)c_u \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q + \frac{1}{2} \gamma_{sat} \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

dove:

c_u = coesione non drenata;

γ_{sat} = peso unità di volume del terreno in condizioni di saturazione.

7.3. VERIFICHE FONDAZIONE PROFONDA

Introduzione

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa relativa alle verifiche delle fondazioni su micropali eseguite per i seguenti stati limite:

- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali. **(OMESSA)**

Si precisa che i valori relativi alle colonne Q_{lim} , di cui nella tabella relativa alle verifiche, sono da intendersi come il valore di progetto della resistenza R_d (determinato come sopra esposto e diviso per il valore del coefficiente parziale γ_R). Nel caso in esame tali valori, come indicato nelle tabelle 6.4.II - 6.4.VI delle NTC 2018, sono sinteticamente riportati nelle seguenti tabelle:

Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze di pali soggetti a carichi assiali

Resistenza	Simbolo	Pali trivellati
	γ_R	(R3)
Base	γ_b	1.35
Laterale in compressione	γ_s	1.15
Laterale in trazione	γ_{st}	1.25
Totale(*)	γ_t	1.30

(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto

Con riferimento alle procedure analitiche che prevedono l'utilizzo dei parametri geotecnici, il valore caratteristico della resistenza R_k è dato dal valore ottenuto applicando alle resistenze calcolate R_{cal} i fattori di correlazione ξ riportati nella Tab. 6.4.IV delle NTC 2018, in funzione del numero n di verticali di indagine:

$$R_k = \min \left\{ \frac{(R_{cal})_{media}}{\xi_3}, \frac{(R_{cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

Fattori di correlazione ξ per il calcolo della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Coefficiente parziale γ_T da applicare alle resistenze di pali soggetti a carichi trasversali

γ_T (R3)
1.30

La scelta ricade su n° 2 verticali indagate

Carico limite verticale fondazioni indirette

Per il calcolo del carico limite verticale viene adottato il metodo dell'equilibrio limite in base al quale il carico limite verticale Q_{lim} è dato dalla somma della resistenza laterale P_l e della resistenza alla punta P_p :

$$Q_{lim} = P_l + P_p.$$

La resistenza laterale (P_l) e quella alla punta (P_p) vengono determinate secondo il metodo di **Bustamante e Doix** (1985).

Gli Autori distinguono fra tecnologie per la realizzazione dei micropali:

IRS (*injection répétitive et sèlective*), vengono eseguite iniezioni a pressione ripetute e controllate con tubo a valvole e doppio otturatore che creano sbulbature che aumentano la resistenza tangenziale (*a tale gruppo appartengono i micropali del tipo Tubfix*);

IGU (*injection globale unique*), viene eseguito il getto dell'intero palo in un'unica soluzione, iniettando a pressione (*a tale gruppo appartengono i micropali del tipo Radice*).

La resistenza laterale P_l si calcola con la seguente formula:

$$P_l = \pi \cdot d_s \cdot L_s \cdot s;$$

dove:

d_s = diametro equivalente del palo;

L_s = lunghezza della zona iniettata;

s = resistenza tangenziale all'interfaccia fra zona iniettata e terreno.

Si assume:

$$d_s = \alpha \cdot d$$

dove:

d è il diametro della perforazione;

α è un coefficiente maggiorati vo, il cui valore può essere determinato attraverso l'uso della seguente tabella I.

Tabella I – Valori del coefficiente α $\left(V_s = L_s \cdot \frac{\pi \cdot d_s^2}{4} \right)$

Terreno	Valori di α		Quantità minima di miscela consigliata
	IRS	IGU	
Ghiaia	1,8	1,3 - 1,4	1,5 Vs
Ghiaia sabbiosa	1,6 - 1,8	1,2 - 1,4	1,5 Vs
Sabbia ghiaiosa	1,5 - 1,6	1,2 - 1,3	1,5 Vs
Sabbia grossa	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	1,5 Vs
Sabbia media	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	1,5 Vs

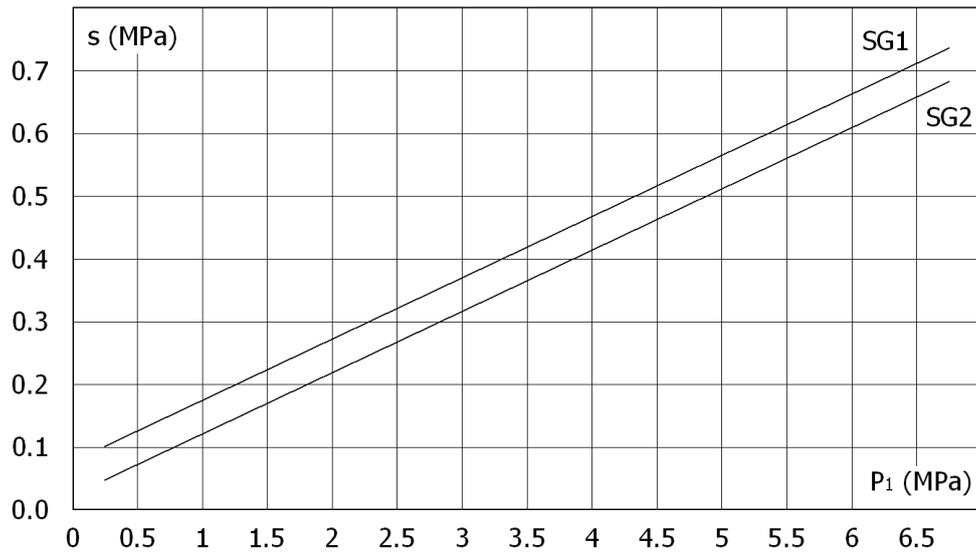
Sabbia fine	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	1,5 V_s
Sabbia limosa	1,4 - 1,5	1,1 - 1,2	IRS: (1,5 - 2) V_s ; IGU: 1,5 V_s
Limo	1,4 - 1,6	1,1 - 1,2	IRS: 2 V_s ; IGU: 1,5 V_s
Argilla	1,8 - 2,0	1,2	IRS: (2,5 - 3) V_s ; IGU: (1,5 - 2) V_s
Marne	1,8	1,1 - 1,2	(1,5 - 2) V_s per strati compatti
Calcari marnosi	1,8	1,1 - 1,2	(2 - 6) V_s o più per strati fratturati
Calcari alterati o fratturati	1,8	1,1 - 1,2	
Roccia alterata e/o fratturata	1,2	1,1	(1,1 - 1,5) V_s per strati poco fratturati 2 V_s o più per strati fratturati

I valori della resistenza tangenziale s all'interfaccia fra tratto iniettato e terreno dipendono sia dalla natura e dalle caratteristiche del terreno, sia dalla tecnologia. Essi si ottengono da correlazioni riportate in letteratura tecnica sotto forma di funzioni grafiche (Abachi di figura I, II, III e IV), alle quali è possibile accedere o grazie al numero di colpi di prove SPT (N_{SPT}) o mediante l'equivalente valore della pressione limite (P_1) determinata col pressimetro Ménard. A tali grafici è associata la tabella II.

Terreno	Tipo di iniezione	
	IRS	IGU
Da ghiaia a sabbia limosa	SG1	SG2
Limo e argilla	AL1	AL2
Marna, calcare marnoso, calcare tenero fratturato	MC1	MC2
Roccia alterata e/o fratturata	□ R1	□ R2

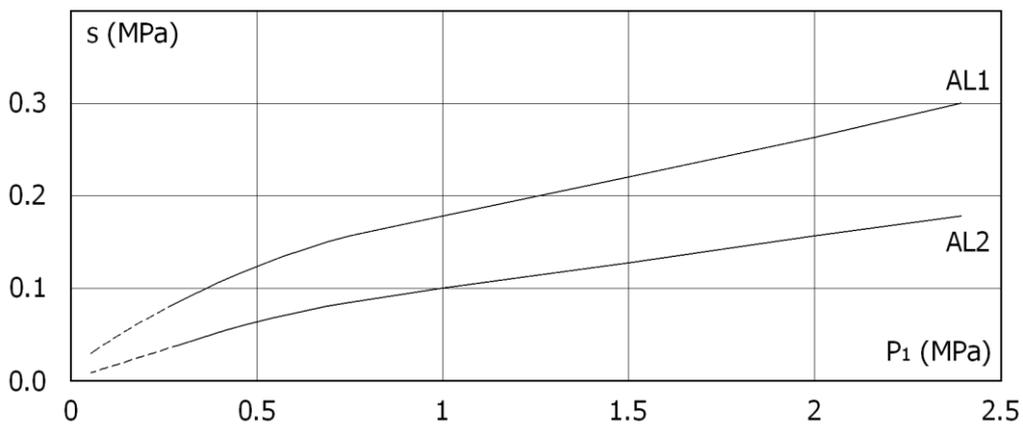
Tabella II – Indicazioni per la scelta del valore di s

La scelta ricade su TIPO DI INIEZIONE: IGU



	20	40	60	80	100	N_{SPT}
sciolto	moderatam. addensato	addensato	molto addensato			

Figura I. Abaco per il calcolo di s per sabbie e ghiaie



	4	8	15	30	N_{SPT}
molle	moderat. consistente	consistente	molto consistente		dura

Figura II. Abaco per il calcolo di s per argille e limi

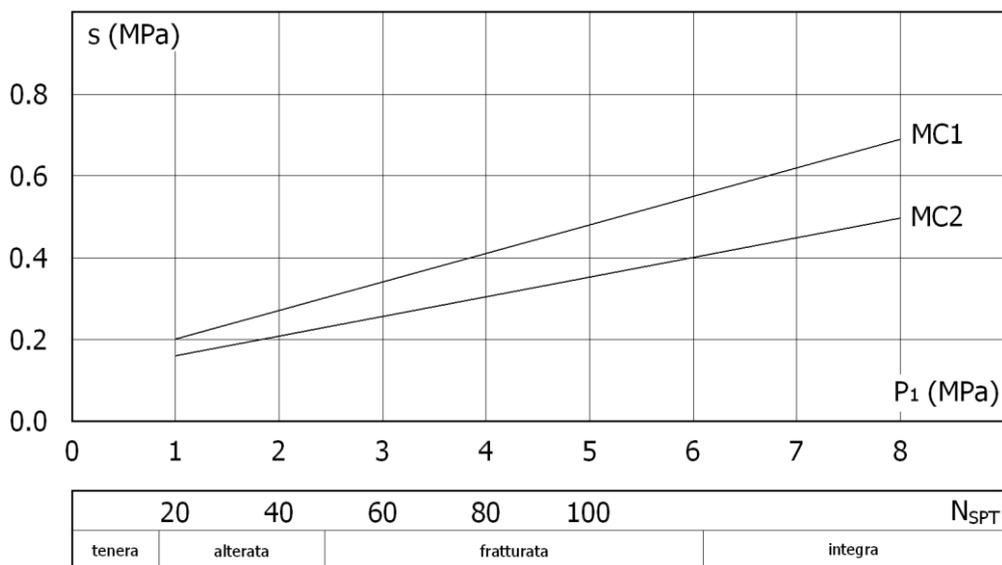


Figura III. Abaco per il calcolo di s per gessi, marne, marne calcaree

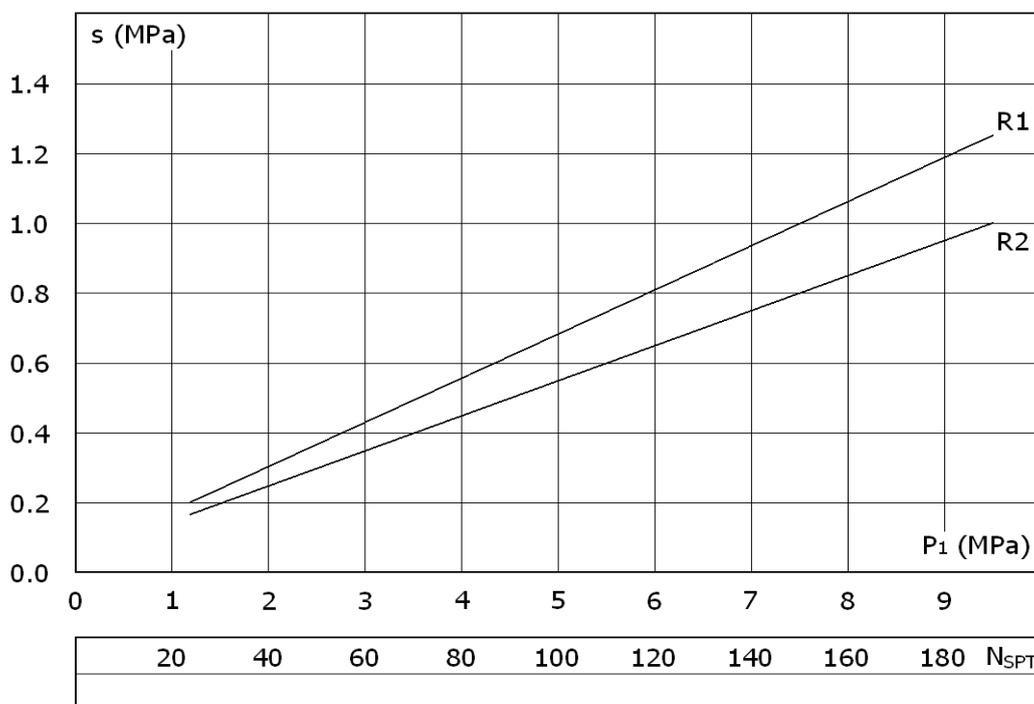


Figura IV. Abaco per il calcolo di s per rocce alterate e fratturate

Per la resistenza alla punta P_p si usa invece la seguente formula:

$$P_p = A_p \cdot k_p \cdot p_1;$$

dove:

A_p è l'area della punta, che può essere posta pari a:

$$A_p = \pi \cdot \frac{d_s^2}{4};$$

P_1 è la pressione limite del terreno determinata con il pressimetro Ménard (i valori sono forniti dagli abachi descritti in precedenza);

k_p valori forniti nella seguente tabella III.

Tabella III – Valori di k_p

Tipo di terreno	Valore di k_p
Sabbia e ghiaie	1,2
Argille	1,6
Argille dure e marne	1,8
Rocce alterate e/o fratturate	1,5

Il contributo della resistenza alla punta è stato trascurato.

8. VERIFICA CAP. PORTANTE (SLU-GEO)

8.1. PIASTRA SU MAGRONE (23.70 TON)

Si esplicitano I calcoli effettuati per la verifica della cap. portante.

Tipo di verifica	Capacità portante		
Approccio (Nel caso di fondazioni superficiali: GEO (App.2), mentre STR(App.1))	Appr. 2		
Coefficienti di combinazione	A1+M1+R3		

Gruppo coefficienti M1	γ_{φ}	γ_c	γ_{cu}
	1.00	1.00	1.00
Gruppo coefficienti R3	γ_R		γ_a
	2.30		1.00

Parametri geotecnici del terreno (valori caratteristici)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio	φ'_k	28.00	[°]
Coesione drenata	c'_k	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata	c_{uk}	45.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume del terreno	γ_k	20.00	[kN/m ³]

Parametri geotecnici del terreno (valori di progetto)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio di progetto	φ'_d	28.00	[°]
Coesione drenata di progetto	c'_d	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata di progetto	c_{ud}	45.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume di progetto del terreno	γ_d	20.00	[kN/m ³]

Fondazione struttura esistente - Allineamento:	A	
Tipologia di fondazione:	Plinto	Circolare o quadrata

Parametri meccanici e geometrici della fondazione (= piastra metallica di ripartizione su magrone)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Base della fondazione	B_F	2.00	[m]
Lunghezza della fondazione	L_F	2.00	[m]
Spessore della fondazione	S_F	0.00	[m]
Affondamento della fondazione	D_F	0.05	[m]
Peso specifico del materiale di fondazione	γ_F	0.00	[kN/m ³]
Peso della fondazione	P_F	0.00	[kN]

Carico agente in fondazione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Sforzo normale agente in testa alla fondazione	N	237.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direz.B	M_B	0.00	[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direz.B	H_B	0.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direz.L	ML		[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direz.L	ML		[kNm]
Sforzo normale totale in fondazione	N'	237.00	[kN]
Momento agente in fondazione in direz.B	M'_B	0.00	[kNm]
Momento agente in fondazione in direz.L	M'L	0.00	[kN]
Eccentricità fuori piano della muratura	eL	0.00	[m]
Eccentricità nel piano della muratura	e _B	0.00	[m]
Base equivalente della fondazione	B'	2.00	[m]
Lunghezza equivalente della fondazione	L'	2.00	[m]
Affondamento della fondazione	D	0.05	[m]
Inclinazione del piano di campagna	w	0.00	[°]
Inclinazione del piano di posa	a	0.00	[°]

Capacità portante (Formola di Brinch-Hansen - Condizioni non drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	1.00	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	5.14	[-]
Fattore di capacità portante N_γ	N_γ	0.00	[-]
Fattori di forma (Vesic 1975):	s_q	1.00	[-]
	s_c	1.19	[-]
	s_γ	1.00	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.00	[-]
	d_c	1.01	[-]
	d_γ	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro m_L	m_L	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_γ	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_γ	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_γ	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.21	[-]
Fattore complessivo $k_\gamma = s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$	k_γ	0.00	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	280.14	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	1.22	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	4.00	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	0.59	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	1.22	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.49	[-]

Capacità portante (Formola di Brinch-Hansen - Condizioni drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	14.72	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	25.80	[-]
Fattore di capacità portante N_g	N_g	10.94	[-]
Fattori di forma [min(Vesic 1975, Meyerhof 1963)]:	s_q	1.53	[-]
	s_c	1.57	[-]
	s_g	0.60	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.01	[-]
	d_c	1.01	[-]
	d_g	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro m_L	m_L	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_g	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.54	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.58	[-]
Fattore complessivo $k_g = s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$	k_g	0.60	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	154.03	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	0.67	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	4.00	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	0.59	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	0.67	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.88	[-]

Dai calcoli effettuati si evince la necessità di un lieve approfondimento del piano di posa:

5cm dal piano stradale.

8.2. PIASTRA SU MAGRONE (40.4 TON)

Si esplicitano I calcoli effettuati per la verifica della cap. portante.

Tipo di verifica	Capacità portante		
Approccio (Nel caso di fondazioni superficiali: GEO (App.2), mentre STR(App.1))	Appr. 2		
Coefficienti di combinazione	A1+M1+R3		

Gruppo coefficienti M1	γ_{ϕ}	γ_c	γ_{cu}
	1.00	1.00	1.00
Gruppo coefficienti R3	γ_R		γ_a
	2.30		1.00

Parametri geotecnici del terreno (valori caratteristici)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio	ϕ'_k	28.00	[°]
Coesione drenata	c'_k	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata	c_{uk}	45.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume del terreno	γ_k	20.00	[kN/m ³]

Parametri geotecnici del terreno (valori di progetto)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio di progetto	ϕ'_d	28.00	[°]
Coesione drenata di progetto	c'_d	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata di progetto	c_{ud}	45.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume di progetto del terreno	γ_d	20.00	[kN/m ³]

Fondazione struttura esistente - Allineamento:	A		
Tipologia di fondazione:	Plinto	Circolare o quadrata	

Parametri meccanici e geometrici della fondazione (= piastra metallica di ripartizione su magrone)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Base della fondazione	B_F	2.00	[m]
Lunghezza della fondazione	L_F	2.00	[m]
Spessore della fondazione	S_F	0.00	[m]
Affondamento della fondazione	D_F	0.25	[m]
Peso specifico del materiale di fondazione	γ_F	0.00	[kN/m ³]
Peso della fondazione	P_F	0.00	[kN]

Carico agente in fondazione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Sforzo normale agente in testa alla fondazione	N	404.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direz.B	M_B	0.00	[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direz.B	H_B	0.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direz.L	ML		[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direz.L	ML		[kNm]
Sforzo normale totale in fondazione	N'	404.00	[kN]
Momento agente in fondazione in direz.B	M'_B	0.00	[kNm]
Momento agente in fondazione in direz.L	M'L	0.00	[kN]
Eccentricità fuori piano della muratura	eL	0.00	[m]
Eccentricità nel piano della muratura	eB	0.00	[m]
Base equivalente della fondazione	B'	2.00	[m]
Lunghezza equivalente della fondazione	L'	2.00	[m]
Affondamento della fondazione	D	0.25	[m]
Inclinazione del piano di campagna	w	0.00	[°]
Inclinazione del piano di posa	a	0.00	[°]

Capacità portante (Formola di Brinch-Hansen - Condizioni non drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	1.00	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	5.14	[-]
Fattore di capacità portante N_γ	N_γ	0.00	[-]
Fattori di forma (Vesic 1975):	s_q	1.00	[-]
	s_c	1.19	[-]
	s_γ	1.00	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.00	[-]
	d_c	1.05	[-]
	d_γ	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro m_L	m_L	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_γ	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_γ	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_γ	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.25	[-]
Fattore complessivo $k_\gamma = s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$	k_γ	0.00	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	295.19	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	1.28	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	4.00	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	1.01	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	1.28	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.79	[-]

Capacità portante (Formola di Brinch-Hansen - Condizioni drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	14.72	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	25.80	[-]
Fattore di capacità portante N_g	N_g	10.94	[-]
Fattori di forma [min(Vesic 1975, Meyerhof 1963)]:	s_q	1.53	[-]
	s_c	1.57	[-]
	s_g	0.60	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.04	[-]
	d_c	1.04	[-]
	d_g	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro m_L	m_L	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_g	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.59	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.63	[-]
Fattore complessivo $k_g = s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$	k_g	0.60	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	248.26	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	1.08	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	4.00	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	1.01	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	1.08	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.94	[-]

Dai calcoli effettuati si evince la necessità di un approfondimento del piano di posa di **25cm dal piano stradale.**

8.3. SCARICO 46.0 TON

1.1.4 HIP. Piastra su magrone

Si esplicitano I calcoli effettuati per la verifica della cap. portante.

Tipo di verifica	Capacità portante
Approccio (Nel caso di fondazioni superficiali: GEO (App.2), mentre STR(App.1))	Appr. 2
Coefficienti di combinazione	A1+M1+R3

Gruppo coefficienti M1	$\gamma_{e'}$	γ_e	γ_{cu}
	1.00	1.00	1.00
Gruppo coefficienti R3	γ_R		γ_a
	2.30		1.00

Parametri geotecnici del terreno (valori caratteristici)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio	φ'_k	28.00	[°]
Coesione drenata	c'_k	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata	c_{uk}	0.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume del terreno	γ_k	20.00	[kN/m ³]

Parametri geotecnici del terreno (valori di progetto)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio di progetto	φ'_d	28.00	[°]
Coesione drenata di progetto	c'_d	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata di progetto	c_{ud}	0.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume di progetto del terreno	γ_d	20.00	[kN/m ³]

Fondazione struttura esistente - Allineamento:	A	
Tipologia di fondazione:	Plinto	Circolare o quadrata

Parametri meccanici e geometrici della fondazione (= piastra metallica di ripartizione su magrone)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Base della fondazione	B_F	2.00	[m]
Lunghezza della fondazione	L_F	2.00	[m]
Spessore della fondazione	S_F	0.10	[m]
Affondamento della fondazione	D_F	0.40	[m]
Peso specifico del materiale di fondazione	γ_F	25.00	[kN/m ³]
Peso della fondazione	P_F	10.00	[kN]

Carico agente in fondazione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Sforzo normale agente in testa alla fondazione	N	470.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direzB	M_B	0.00	[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direzB	H_B	0.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direzL	ML		[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direzL	ML		[kN]
Sforzo normale totale in fondazione	N'	480.00	[kN]
Momento agente in fondazione in direzB	M'_B	0.00	[kNm]
Momento agente in fondazione in direzL	M'L	0.00	[kN]
Eccentricità fuori piano della muratura	eL	0.00	[m]
Eccentricità nel piano della muratura	eB	0.00	[m]
Base equivalente della fondazione	B'	2.00	[m]
Lunghezza equivalente della fondazione	L'	2.00	[m]
Affondamento della fondazione	D	0.40	[m]
Inclinazione del piano di campagna	w	0.00	[°]
Inclinazione del piano di posa	a	0.00	[°]

Capacità portante (Formula di Brinch-Hansen - Condizioni non drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	1.00	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	5.14	[-]
Fattore di capacità portante N_g	N_g	0.00	[-]
Fattori di forma (Vesic 1975):	s_q	1.00	[-]
	s_c	1.19	[-]
	s_g	1.00	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.00	[-]
	d_c	1.08	[-]
	d_g	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro mL	mL	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_g	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.29	[-]
Fattore complessivo $k_g = s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$	k_g	0.00	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	306.48	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	1.33	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_f	4.00	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	1.20	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	1.33	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.90	[-]

Capacità portante (Formola di Brinch-Hansen - Condizioni drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	14.72	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	25.80	[-]
Fattore di capacità portante N_g	N_g	10.94	[-]
Fattori di forma [min(Vesic 1975, Meyerhof 1963)]:	s_q	1.53	[-]
	s_c	1.57	[-]
	s_g	0.60	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.06	[-]
	d_c	1.06	[-]
	d_g	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro m_L	m_L	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_g	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.62	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.67	[-]
Fattore complessivo $k_g = s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$	k_g	0.60	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	322.48	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	1.40	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	4.00	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	1.20	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	1.40	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.86	[-]

Dai calcoli effettuati si evince la necessità di un approfondimento del piano di posa di **40cm dal piano stradale**.

1.1.1 HIP. Micropali

Si esplicitano I calcoli effettuati per la verifica della cap. Portante del plinto di dimensione 1.10x1.10x0.50m attestante su n°4 micropali Ø200 di lunghezza 4.500m. 46.0ton son ripartiti su 4 micropali.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEL MICROPALO			
Descrizione	Parametro	valore	U.M.
Diametro di perforazione del micropalo	d_p	200	[mm]
Lunghezza del micropalo	L	4500	[mm]
Diametro esterno del tubo in acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore del tubo in acciaio	s	8.00	[mm]
Diametro interno del tubo in acciaio	d_i	85.60	[mm]
Tipo di iniezione del micropalo		IGU	[-]
Area tubo acciaio	A_{arm}	2352	[mm ²]
Momento di inerzia del tubo di armatura	I_{arm}	2595006.60	[mm ⁴]
Modulo di resistenza del tubo di armatura	$W_{arm\ elastico}$	51082.81	[mm ³]
Peso proprio del micropalo (parte in calcestruzzo)		3.53	[kN]

CARICO LIMITE LATERALE MICROPALO (S)												
Teoria Bustamante e Doix (1985)												
Tipo di Terreno	Zi	Zf	Spessor e (L _{si})	Tecnolo gia	α	D _{si}	Nspt _{medio}	Nspt _{minimo}	S _{i medio}	S _{i minimo}	Si medio	Si minimo
	[m]	[m]	[m]		[-]	[m]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[kN]	[kN]
						$\alpha * D$					$S = S_i * p * D_{si} * s_{i\ med} * L_{si}$	$S = S_i * p * D_{si} * s_{i\ min} * L_{si}$
Sabbia limosa	0.00	0.60	0.60	IGU	1.10	0.22	12.5	11.0	0.08	0.07	33.18	29.03
Limo	0.60	4.50	3.90	IGU	1.10	0.22	11.0	11.0	0.09	0.08	242.59	215.64
											275.77	244.67

CARICO LIMITE LATERALE DEL MICROPALO (P)			
Riepilogo dei valori di portanza laterale			
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite laterale del micropalo	S _{Rm} [kN]	275.77	244.67
Valore caratteristico del carico limite laterale del micropalo	S _{Rk} [kN]	167.13	157.85
Valore di progetto compressione del carico limite laterale del micropalo	S _{Rd comp} [kN]	145.33	137.26
Valore di progetto trazione del carico limite laterale del micropalo	S _{Rd traz} [kN]	133.71	126.28

CARICO LIMITE ALLA PUNTA DEL MICROPALO (P)			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Il contributo è stato:	TRASCURATO		
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rm} [KN]	0.00	0.00
Valore caratteristico del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rk} [KN]	0.00	0.00
Valore di progetto compressione del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rd} [kN]	0.00	0.00
CARICO LIMITE TOTALE DEL MICROPALO			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [KN]	133.73	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [KN]	-126.28	
VERIFICHE DEL MICROPALO PER AZIONI VERTICALI			
<u>PORTANZA IN COMPRESSIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	115.00	
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [KN]	133.73	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.86	Verificato
<u>PORTANZA IN TRAZIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	0.00	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [KN]	-126.28	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.00	Verificato

1.1.1 Conclusioni

A fronte dell'invasività necessaria per la realizzazione del solo magrone di ripartizione 2.00x2.00x0.50m (approfonditi di 0.40m rispetto al piano stradale) la possibilità di realizzare una fondazione profonda di plinto su micropali con dimensioni ridotte 1.10x1.10x0.50m (approfondito di 0.60m da p.stradale) e limitata interferenza con sottoservizi rappresenta la scelta ottimale.

8.1. MICROPALI (72.9 TON)

Si esplicitano i calcoli effettuati per la verifica della cap. Portante del plinto di dimensione 1.10x1.10x0.50m attestante su n°4 micropali Ø200 di lunghezza 7.00m. 72.90ton son ripartiti su 4 micropali.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEL MICROPALO			
Descrizione	Parametro	valore	U.M.
Diametro di perforazione del micropalo	d_p	200	[mm]
Lunghezza del micropalo	L	7000	[mm]
Diametro esterno del tubo in acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore del tubo in acciaio	s	10.00	[mm]
Diametro interno del tubo in acciaio	d_i	81.60	[mm]
Tipo di iniezione del micropalo		IGU	[-]
Area tubo acciaio	A_{arm}	2878	[mm ²]
Momento di inerzia del tubo di armatura	I_{arm}	3054159.37	[mm ⁴]
Modulo di resistenza del tubo di armatura	$W_{arm\ elastico}$	60121.25	[mm ³]
Peso proprio del micropalo (parte in calcestruzzo)		5.50	[kN]

CARICO LIMITE LATERALE MICROPALO (S)												
Teoria Bustamante e Doix (1985)												
Tipo di Terreno	Z _i	Z _f	Spessor e (L _{si})	Tecnolo gia	α	D _{si}	Nspt _{medio}	Nspt _{minimo}	S _{i medio}	S _{i minimo}	Si medio	Si minimo
	[m]	[m]	[m]		[-]	[m]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[kN]	[kN]
Sabbia limosa	0.00	0.60	0.60	IGU	1.10	0.22	12.5	11.0	0.08	0.07	33.18	29.03
Limo	0.60	7.00	6.40	IGU	1.10	0.22	11.0	11.0	0.09	0.08	398.10	353.87
											431.28	382.90

CARICO LIMITE LATERALE DEL MICROPALO (P)			
Riepilogo dei valori di portanza laterale			
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite laterale del micropalo	S _{Rm} [kN]	431.28	382.90
Valore caratteristico del carico limite laterale del micropalo	S _{Rk} [kN]	261.38	247.03
Valore di progetto compressione del carico limite laterale del micropalo	S _{Rd comp} [kN]	227.29	214.81
Valore di progetto trazione del carico limite laterale del micropalo	S _{Rd traz} [kN]	209.10	197.62

CARICO LIMITE ALLA PUNTA DEL MICROPALO (P)			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Il contributo è stato:	TRASCURATO		
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rm} [KN]	0.00	0.00
Valore caratteristico del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rk} [KN]	0.00	0.00
Valore di progetto compressione del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rd} [kN]	0.00	0.00
CARICO LIMITE TOTALE DEL MICROPALO			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [KN]	209.31	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [KN]	-197.62	
VERIFICHE DEL MICROPALO PER AZIONI VERTICALI			
<u>PORTANZA IN COMPRESSIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	182.50	
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [KN]	209.31	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.87	Verificato
<u>PORTANZA IN TRAZIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	0.00	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [KN]	-197.62	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.00	Verificato

8.1. SCARICO 75.0 TON

1.1.2 HIP. Plinto

Si esplicitano I calcoli effettuati per la verifica della cap. portante.

Tipo di verifica	Capacità portante
Approccio (Nel caso di fondazioni superficiali: GEO (App.2), mentre STR(App.1))	Appr. 2
Coefficienti di combinazione	A1+M1+R3

Gruppo coefficienti M1	$\gamma_{\phi'}$	γ_c	γ_{cu}
	1.00	1.00	1.00
Gruppo coefficienti R3	γ_R		γ_a
	2.30		1.00

Parametri geotecnici del terreno (valori caratteristici)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio	ϕ'_k	28.00	[°]
Coesione drenata	c'_k	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata	c_{uk}	45.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume del terreno	γ_k	20.00	[kN/m ³]

Parametri geotecnici del terreno (valori di progetto)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Angolo di resistenza a taglio di progetto	ϕ'_d	28.00	[°]
Coesione drenata di progetto	c'_d	0.00	[kPa]
Resistenza non drenata di progetto	c_{ud}	45.00	[kPa]
Peso dell'unità di volume di progetto del terreno	γ_d	20.00	[kN/m ³]

Fondazione struttura esistente - Allineamento:	A	
Tipologia di fondazione:	Plinto	Circolare o quadrata

Parametri meccanici e geometrici della fondazione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Base della fondazione	B_F	2.70	[m]
Lunghezza della fondazione	L_F	2.70	[m]
Spessore della fondazione	S_F	0.40	[m]
Affondamento della fondazione	D_F	0.70	[m]
Peso specifico del materiale di fondazione	γ_F	25.00	[kN/m ³]
Peso della fondazione	P_F	72.90	[kN]

Carico agente in fondazione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Sforzo normale agente in testa alla fondazione	N	822.90	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direzB	M_B	0.00	[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direzB	H_B	0.00	[kN]
Momento agente in testa alla fondazione in direzL	ML		[kNm]
Azione orizzontale in testa alla fondazione in direzL	ML		[kN]
Sforzo normale totale in fondazione	N'	895.80	[kN]
Momento agente in fondazione in direzB	M'_B	0.00	[kNm]
Momento agente in fondazione in direzL	M'_L	0.00	[kN]
Eccentricità fuori piano della muratura	eL	0.00	[m]
Eccentricità nel piano della muratura	e_B	0.00	[m]
Base equivalente della fondazione	B'	2.70	[m]
Lunghezza equivalente della fondazione	L'	2.70	[m]
Affondamento della fondazione	D	0.70	[m]
Inclinazione del piano di campagna	w	0.00	[°]
Inclinazione del piano di posa	a	0.00	[°]

Capacità portante (Formula di Brinch-Hansen - Condizioni non drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	1.00	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	5.14	[-]
Fattore di capacità portante N_γ	N_γ	0.00	[-]
Fattori di forma (Vesic 1975):	s_q	1.00	[-]
	s_c	1.19	[-]
	s_g	1.00	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.00	[-]
	d_c	1.10	[-]
	d_g	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro mL	mL	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_g	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.32	[-]
Fattore complessivo $k_g = s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$	k_g	0.00	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	319.03	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	1.39	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	7.29	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	1.23	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	1.39	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.89	[-]

Capacità portante (Formola di Brinch-Hansen - Condizioni drenate)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Fattore di capacità portante N_q	N_q	14.72	[-]
Fattore di capacità portante N_c	N_c	25.80	[-]
Fattore di capacità portante N_g	N_g	10.94	[-]
Fattori di forma [min(Vesic 1975, Meyerhof 1963)]:	s_q	1.53	[-]
	s_c	1.57	[-]
	s_g	0.60	[-]
Fattori profondità (Vesic 1975):	d_q	1.08	[-]
	d_c	1.08	[-]
	d_g	1.00	[-]
Angolo fra la direzione del carico e la direzione di L	q	90.00	[°]
Parametro m_B	m_B	1.50	[-]
Parametro m_L	m_L	1.50	[-]
Parametro m	m	1.50	[-]
Fattori di inclinazione del carico (Vesic 1975):	i_q	1.00	[-]
	i_c	1.00	[-]
	i_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di posa (Hansen 1970):	b_q	1.00	[-]
	b_c	1.00	[-]
	b_g	1.00	[-]
Fattori di inclinazione del piano di campagna (Hansen 1970):	g_q	1.00	[-]
	g_c	1.00	[-]
	g_g	1.00	[-]
Fattore complessivo $k_q = s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$	k_q	1.65	[-]
Fattore complessivo $k_c = s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c$	k_c	1.70	[-]
Fattore complessivo $k_g = s_g \cdot d_g \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$	k_g	0.60	[-]
Carico limite del complessivo fondazione-terreno	$q_{Lim,k}$	517.41	[kN/m ²]
	γ_R	2.30	[-]
	$q_{Lim,d}$	2.25	[kg/cm ²]

Verifica della fondazione (GEO)			
Area agente	A_d	7.29	[m ²]
Carico di progetto	$q_{E,d}$	1.23	[kg/cm ²]
Carico limite (GEO)	$q_{Lim,d}$	2.25	[kg/cm ²]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.55	[-]

Dai calcoli effettuati si evince la necessità di un approfondimento del piano di posa di **70cm dal piano stradale**.

1.1.3 HIP. Micropali

Si esplicitano I calcoli effettuati per la verifica della cap. Portante del plinto di dimensione 1.10x1.10x0.50m attestante su n°4 micropali Ø200 di lunghezza 7.00m. 75.0ton son ripartiti su 4 micropali.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEL MICROPALO			
Descrizione	Parametro	valore	U.M.
Diametro di perforazione del micropalo	d_p	200	[mm]
Lunghezza del micropalo	L	7000	[mm]
Diametro esterno del tubo in acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore del tubo in acciaio	s	10.00	[mm]
Diametro interno del tubo in acciaio	d_i	81.60	[mm]
Tipo di iniezione del micropalo		IGU	[-]
Area tubo acciaio	A_{arm}	2878	[mm ²]
Momento di inerzia del tubo di armatura	I_{arm}	3054159.37	[mm ⁴]
Modulo di resistenza del tubo di armatura	$W_{arm\ elastico}$	60121.25	[mm ³]
Peso proprio del micropalo (parte in calcestruzzo)		5.50	[kN]

CARICO LIMITE LATERALE MICROPALO (S)												
Teoria Bustamante e Doix (1985)												
Tipo di Terreno	Z _i	Z _f	Spessor e (L _{si})	Tecnolo gia	α	D _{si}	Nspt _{medio}	Nspt _{minimo}	s _{i medio}	s _{i minimo}	Si medio	Si minimo
	[m]	[m]	[m]		[-]	[m]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[kN]	[kN]
											$S = S_i \cdot p \cdot D_{si} \cdot s_{i\ med} \cdot L_{si}$	$S = S_i \cdot p \cdot D_{si} \cdot s_{i\ min} \cdot L_{si}$
Sabbia limosa	0.00	0.10	0.10	IGU	1.10	0.22	12.5	11.0	0.08	0.07	5.53	4.84
Limo	0.10	7.00	6.90	IGU	1.10	0.22	11.0	11.0	0.09	0.08	429.20	381.52
											434.73	386.35

CARICO LIMITE LATERALE DEL MICROPALO (P)			
Riepilogo dei valori di portanza laterale			
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite laterale del micropalo	S_{Rm} [kN]	434.73	386.35
Valore caratteristico del carico limite laterale del micropalo	S_{Rk} [kN]	263.47	249.26
Valore di progetto compressione del carico limite laterale del micropalo	$S_{Rd\ comp}$ [kN]	229.11	216.75
Valore di progetto trazione del carico limite laterale del micropalo	$S_{Rd\ traz}$ [kN]	210.78	199.41

CARICO LIMITE ALLA PUNTA DEL MICROPALO (P)			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Il contributo è stato:	TRASCURATO		
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rm} [kN]	0.00	0.00
Valore caratteristico del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rk} [kN]	0.00	0.00
Valore di progetto compressione del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rd} [kN]	0.00	0.00
CARICO LIMITE TOTALE DEL MICROPALO			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [kN]	211.25	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [kN]	-199.41	
VERIFICHE DEL MICROPALO PER AZIONI VERTICALI			
<u>PORTANZA IN COMPRESSIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	187.50	
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [kN]	211.25	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.89	Verificato
<u>PORTANZA IN TRAZIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	0.00	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [kN]	-199.41	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.00	Verificato

1.1.4 Conclusioni

A fronte dell'invasività necessaria per la realizzazione dei plinti di dimensione 2.70x2.70x0.50m (approfonditi di 0.70m rispetto al piano stradale) la possibilità di realizzare una fondazione profonda di plinto su micropali con dimensioni ridotte 1.10x1.10x0.50m (approfondito di 0.60m da p.stradale) e limitata interferenza con sottoservizi rappresenta la scelta ottimale.

8.2. MICROPALI (102.8 TON)

Si esplicitano i calcoli effettuati per la verifica della cap. Portante del plinto di dimensione 1.10x1.10x0.50m attestante su n°4 micropali Ø200 di lunghezza 9.50m. 102.8 Oton son ripartiti su 4 micropali.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE DEL MICROPALO			
Descrizione	Parametro	valore	U.M.
Diametro di perforazione del micropalo	d_p	200	[mm]
Lunghezza del micropalo	L	9500	[mm]
Diametro esterno del tubo in acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore del tubo in acciaio	s	12.50	[mm]
Diametro interno del tubo in acciaio	d_i	76.60	[mm]
Tipo di iniezione del micropalo		IGU	[-]
Area tubo acciaio	A_{arm}	3499	[mm ²]
Momento di inerzia del tubo di armatura	I_{arm}	3540525.08	[mm ⁴]
Modulo di resistenza del tubo di armatura	$W_{arm\ elastico}$	69695.38	[mm ³]
Peso proprio del micropalo (parte in calcestruzzo)		7.46	[kN]

CARICO LIMITE LATERALE MICROPALO (S)													
Teoria Bustamante e Doix (1985)													
Tipo di Terreno	Zi	Zf	Spessor e (L _{st})	Tecnolo gia	α	D _{si}	Nspt _{medio}	Nspt _{minimo}	S _{i medio}	S _{i minimo}	Si medio	Si minimo	
	[m]	[m]	[m]		[-]	[m]	[-]	[-]	[MPa]	[MPa]	[kN]	[kN]	
						$\alpha * D$					$S = S_i * p * D_{si} * s_{i\ med} * L_{si}$	$S = S_i * p * D_{si} * s_{i\ min} * L_{si}$	
Sabbia limosa	0.00	1.40	1.40	IGU	1.10	0.22	12.5	11.0	0.08	0.07	77.41	67.73	
Limo	1.40	9.50	8.10	IGU	1.10	0.22	11.0	11.0	0.09	0.08	503.85	447.87	
											581.26	515.60	

CARICO LIMITE LATERALE DEL MICROPALO (P)			
Riepilogo dei valori di portanza laterale			
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite laterale del micropalo	S _{Rm} [kN]	581.26	515.60
Valore caratteristico del carico limite laterale del micropalo	S _{Rk} [kN]	352.28	332.64
Valore di progetto compressione del carico limite laterale del micropalo	S _{Rd comp} [kN]	306.33	289.26
Valore di progetto trazione del carico limite laterale del micropalo	S _{Rd traz} [kN]	281.82	266.12

CARICO LIMITE ALLA PUNTA DEL MICROPALO (P)			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Il contributo è stato:	TRASCURATO		
		MED	MIN
Valore di calcolo del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rm} [KN]	0.00	0.00
Valore caratteristico del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rk} [KN]	0.00	0.00
Valore di progetto compressione del carico limite alla punta del micropalo	P_{Rd} [kN]	0.00	0.00
CARICO LIMITE TOTALE DEL MICROPALO			
Teoria Bustamante e Doix (1985)			
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [KN]	281.79	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [KN]	-266.12	
VERIFICHE DEL MICROPALO PER AZIONI VERTICALI			
<u>PORTANZA IN COMPRESSIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	257.50	
Valore del carico limite di progetto a compressione del micropalo (R,cd)	$Q_{lim\ comp}$ [KN]	281.79	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.91	Verificato
<u>PORTANZA IN TRAZIONE</u>			
Valore del carico sul singolo micropalo	E_d [kN]	0.00	
Valore del carico limite di progetto a trazione del micropalo (R,td)	$Q_{lim\ traz}$ [KN]	-266.12	
Coefficiente di verifica della sicurezza	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.00	Verificato

9. VERIFICHE STRUTTURALI (SLU-STR)

9.1. MICROPALI (46TON)

CARATTERISTICHE DEL MICROPALO			
Diametro esterno tubo acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore tubo acciaio	s	8.0	[mm]
Modulo elastico acciaio	E_s	210000	[Mpa]
Momento d'inerzia tubo armatura	I_{arm}	2595007	[mm ⁴]
Modulo di resistenza tubo armatura	$W_{arm\ el}$	51083	[mm ³]
Area tubo acciaio	A_{arm}	2352	[mm ²]
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355	[Mpa]
Coefficiente resistenza delle sezioni classe 1,2,3,4	g_{M0}	1.05	[-]
Coefficiente resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	g_{M2}	1.10	[-]

SOLLECITAZIONI MASSIME SUL SINGOLO MICROPALO			
N trazione/minima compress	N_t	0.00	[kN]
N max compressione	N_c	115.00	[kN]
Taglio	V	0.00	[kN]

CALCOLO FORZE DEL MOMENTO MASSIMO AGENTE SUL MICROPALO IN ESERCIZIO			
Costante di sottofondo del terreno	k_0	0.01	[N/mm ³]
Parametro b	$b = (k_0 \times D / (4 \times E_{arm} \times J_{arm}))^{1/4}$	0.001	[1/mm]
Momento massimo di progetto	M_{max}	0.00	[kNm]

TENSIONI MASSIME DI PROGETTO			
Tensione normale massima	$s_{max} = N/A_{arm} + M/W_{arm}$	48.89	[N/mm ²]
Tensione normale minima	$s_{min} = N/A_{arm} - M/W_{arm}$	48.89	[N/mm ²]
Tensione tangenziale	$t = 2 \times T/A_{arm}$	0.00	[N/mm ²]
Tensione massima di progetto	$s_{id} = (s^2 + 3 \times t^2)^{0.5}$	48.89	[N/mm ²]
		48.89	<
	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.14	Verificato

VERIFICA A COMPRESSIONE, TAGLIO, FLESSIONE			
Resistenza di progetto a compressione	$N_{c,Rd}$	795.34	[kN]
	$n = N_{ed}/N_{c,Rd}$	0.14	[-]
Area resistente a taglio per sezioni circolari cave	$A_v = 2A_{arm}/\pi$	1497.60	[mm ²]
Resistenza di progetto a taglio	$V_{c,Rd}$	292.33	[kN]
	$V_{ed}/V_{c,Rd}$	0.00	[-]
Riduzione della tensione di snervamento	ρ	0.00	[-]
Momento resistente	$M_{Y,V,N,Rd}$	14.77	[kNm]
	M_{Cd}/M_{Rd}	0.00	Verificato

CAPACITA' PORTANTE PER INSTABILITA' EQUILIBRIO ELASTICO		
Reazione laterale	Carico critico	$h = Pk/N$
[N/mm ²]	[kN]	[-]
$b = k \times D_{arm}$	$Pk = 2 \times (b \times E_{arm} \times J_{arm})^{0.5}$	12
1.016	1488.2	Verificato

9.2. PLINTO SU MICROPALI (46ton)

Date le dimensioni del plinto molto contenute le armature sono state progettate considerando le condizioni più conservative: impronta Ø600 e carico da 50ton pertanto sono identiche per tutti i tipi di plinti.

1.1.1 Armatura minima a flessione

Si riporta il calcolo dell'armatura minima a flessione.

Determinazione armatura minima per flessione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Larghezza della fondazione (1.00m)	L_F	1000	[mm]
Spessore della fondazione	S_F	600	[mm]
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	2.56	[MPa]
Resistenza caratteristica a snervamento $f_{yk} \geq f_{y,nom}$	f_{yk}	450	[MPa]
Armatura minima di flessione $A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d$	A_s	8.89	[cmq]
Diametro armatura	\emptyset	1.60	[cm]
Spaziatura	s	20	[cm]
Area di armatura minima	$A_{s,min}$	10.05	[cmq]
		Ø16/20cm	

1.1.2 Verifica a flessione

Data la geometria contenuta del plinto su micropali e la mutua distanza delle forzanti in gioco su di esso se ne deduce che il modello STR-TIE (Puntone – tirante) è quello più rispondente per il dimensionamento delle armature di flessione.

CARATTERISTICHE DELL'APPOGGIO - MICROPALI			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Diametro della zona di pressione	$D_p =$	600	[mm]
Distanza tra micropali (diagonale)	$D_{mp} =$	900	[mm]
Distanza tra il baricentro dell'impronta e /4 del carico	a =	150	[mm]
Spessore del plinto	H =	500	[mm]
Angolo di inclinazione del puntone	teta =	59.04	[°]
Diametro del micropalo	$D_{mp} =$	200	[mm]
N° di micropali	n, mp =	4.00	[-]

AZIONI NEL PLINTO			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Scarico sul plinto	Ned =	500.00	[kN]
Forzante singolo micropalo = Ned / n°mp	Ned,1 =	125.00	[kN]

SOLLECITAZIONI NEL PLINTO			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Forzante di trazione alla base (Sez. diagonale 1-2) = $N_{ed,1} \cdot \tan(\text{teta})$	$T_{ed,1}$	75.00	[kN]
Forzante di trazione dir. X = $T_{ed,1} \cdot \cos(45^\circ)$	$T_{ed,1,x}$	53.03	[kN]
Forzante di trazione dir. Y	$T_{ed,1,y}$	53.03	[kN]

CARATTERISTICHE MECCANICHE MATERIALI			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Resistenza a compressione cilindrica del cls	f_{ck}	25.0	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza del cls	γ_c	1.5	[-]
Coefficiente di riduzione	α_{cc}	0.85	[-]
Resistenza a compressione di progetto del cls	f_{cd}	14.17	[N/mm ²]
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk}	450	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio	γ_s	1.15	[-]
Tensione di snervamento di design dell'acciaio	f_{yd}	391.30	[N/mm ²]

PROGETTO E VERIFICA ARMATURA (dir. X e dir. Y)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Diametro armatura base	$\Phi 1$	16	[mm]
Numero di barre per armatura base	$N1$	0.00	[-]
Area armatura base	A_{s1}	0	[mm ²]
Diametro armatura rinforzo	$\Phi 1$	12	[mm]
Numero di barre per armatura rinforzo	$N1$	2.00	[-]
Area armatura rinforzo	A_{s1}	226	[mm ²]
Area armatura base + rinforzo	A_{s1}	226	[mm ²]
Forza di trazione massima	F_{rd}	88.51	[kN]
Forzante di trazione // direzione	$T_{ed,1,x}$	53.03	[kN]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS	0.60	[-]

1.1.1 Verifica per schiacciamento

Di seguito si riportano i calcoli effettuati per la verifica dello schiacciamento del calcestruzzo sull'impronta di scarico dello stabilizzatore della gru. Conservativamente, la verifica è stata condotta utilizzando il minimo diametro dello stabilizzatore tra le gru che verranno utilizzate ($\varnothing 600$) ed il massimo carico su di esso gravante tra tutte le fasi (50.0ton).

CARATTERISTICHE DELL'APPOGGIO			
Diametro dello stabilizzatore	D =	600	[mm]
Massimo carico sullo stabilizzatore	Ned =	500	[kN]
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
Resistenza a compressione cilindrica del cls	f_{ck} =	25.0	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza del cls	γ_c =	1.5	[-]
Coefficiente di riduzione	α_{cc} =	0.85	[-]
Resistenza a compressione di progetto del cls	f_{cd} =	14.17	[N/mm ²]
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} =	450	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio	γ_s =	1.15	[-]
Tensione di snervamento di design dell'acciaio	f_{yd} =	391.30	[N/mm ²]
VERIFICA A SCHIACCIAMENTO DEL CALCESTRUZZO			
Massimo carico resistente	R,d	4004	[N/mm ²]
Massimo carico sullo stabilizzatore	Ned =	500	[kN]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS =	0.12	[-]

Il tabulato di calcolo mostra come la verifica a schiacciamento del plinto realizzato con classe di calcestruzzo C25/30 è ampiamente soddisfatta. Si disporrà comunque tra lo stabilizzatore ed il plinto in calcestruzzo una piastra in acciaio S355 di spessore 30mm e dimensione 800x800mm.

1.1.2 Verifica per punzonamento

Pistone su plinto

Geometria			
Dir. Y (Longitudinale)			
Larghezza della fondazione	b_{wy}	1000	mm
Spessore Sezione	h_y	500	mm
Copriferro comprensivo dello spessore della spilla	c_y	84	mm
Altezza utile	d_y	408	mm
Diametro armatura omogenea	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{si}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{si}	0	
Area di Armatura	A_{sly}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cy}	408000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{ly}	0.002	
Dir Z (Trasversale)			
Larghezza della fondazione	b_{wz}	1000	mm
Spessore Sezione	h_z	500.00	mm
Copriferro	c_z	100	mm
Altezza utile	d_z	392	mm
Diametro armatura	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura	n_{si}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{si}	0	
Area di Armatura	A_{slz}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cz}	392000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{lz}	0.003	
Forze Agenti			
Forza Assiale in direzione y (nel piano del plinto)	$N_{Ed,y}$	0	N
Forza Assiale in direzione z (nel piano del plinto)	$N_{Ed,z}$	0	N
Forza di Taglio (Azione verticale agente sul plinto)	V_{Ed}	500000	N
Momento intorno all'asse y	$M_{ed,y}$	0	Nmm
Momento intorno all'asse z	$M_{ed,z}$	0	Nmm
Eccentricità in y dovuta ad Mz	e_y	0	mm
Eccentricità in z dovuta ad My	e_z	0	mm
Tensioni Normali in direzione y (positivi se di compressione)	s_{cy}	0.00	MPa
Tensioni Normali in direzione z (positivi se di compressione)	s_{cz}	0.00	MPa

Perimetro di Verifica			
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Y)	p_y	600	mm
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Z)	p_z	600	mm
Area di carico	A_{load}	282600	mm ²
Tangente dell'angolo del puntone	$\tan q$	0.50	28.65
Angolo del puntone	q	0.46	26.57
Seno dell'angolo del puntone	$\sin q$	0.45	
Coseno dell'angolo del puntone	$\cos q$	0.89	
Cotangente dell'angolo del puntone	$\cot q$	2.00	
Altezza utile	d_{eff}	400	mm
Altezza utile ridotta	$0.3d_{eff}$	120	mm
Raggio del perimetro di base di verifica ($u_1 = 2 \cdot d_{eff}$)	$2 d_{eff}$	800	mm
Posizione		interno	
Perimetro di verifica di base (u_1)	u_1	6912	mm
Perimetro di verifica della pressione (u_0)	u_0	1885	mm
Perimetro di verifica a 0.3d ($u_i, 0.3d$)	$u_i, 0.3d$	2639	mm
Calcolo tensione Tangenziale di Punzonamento			
Fattore	β	1.15	
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica u_0	$V_{Ed}(u_0)$	0.763	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica $u_i, 0.3d$	$V_{Ed}(u_i, 0.3d)$	0.545	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica di base	$V_{Ed}(u_1)$	0.208	MPa
Resistenza a taglio-punzonamento lungo il perimetro (u_0)			
Fattore di riduzione della resistenza	n	0.500	MPa
Massimo taglio punzonamento resistente	$V_{Rd,max}$	2.833	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.27	
Resistenza a taglio-punzonamento delle piastre senza armatura specifica (u_1)			
Fattore	$C_{Rd,c}$	0.12	
Fattore	k	1.71	
Tensione normale media	s_{cp}	0.000	MPa
Fattore	k_1	0.10	
Minima resistenza a taglio	V_{min}	0.390	MPa
Percentuale geometrica di armatura	r_f	0.003	
Resistenza a punzonamento	$V_{Rd,c}$	0.390	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.53	

Dai calcoli effettuati non si evidenzia la necessita di armature a taglio specifica per il punzonamento.

Micropalo su plinto

Geometria			
Dir. Y (Longitudinale)			
Larghezza della fondazione	b_{wy}	1000	mm
Spessore Sezione	h_y	500.00	mm
Copriferro comprensivo dello spessore della spilla	c_y	84	mm
Altezza utile	d_y	408	mm
Diametro armatura omogenea	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	0	
Area di Armatura	A_{sly}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cy}	408000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{ly}	0.002	
Dir Z (Trasversale)			
Larghezza della fondazione	b_{wz}	1000	mm
Spessore Sezione	h_z	500.00	mm
Copriferro	c_z	100	mm
Altezza utile	d_z	392	mm
Diametro armatura	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura	n_{sl}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	0	
Area di Armatura	A_{slz}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cz}	392000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{lz}	0.003	
Forze Agenti			
Forza Assiale in direzione y (nel piano del plinto)	$N_{Ed,y}$	0	N
Forza Assiale in direzione z (nel piano del plinto)	$N_{Ed,z}$	0	N
Forza di Taglio (Azione verticale agente sul plinto)	V_{Ed}	125000	N
Momento intorno all'asse y	$M_{ed,y}$	0	Nmm
Momento intorno all'asse z	$M_{ed,z}$	0	Nmm
Eccentricità in y dovuta ad Mz	e_y	0	mm
Eccentricità in z dovuta ad My	e_z	0	mm
Tensioni Normali in direzione y (positivi se di compressione)	s_{cy}	0.00	MPa
Tensioni Normali in direzione z (positivi se di compressione)	s_{cz}	0.00	MPa

Perimetro di Verifica			
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Y)	p_y	200	mm
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Z)	p_z	200	mm
Area di carico	A_{load}	31400	mm ²
Tangente dell'angolo del puntone	$\tan q$	0.50	28.65
Angolo del puntone	q	0.46	26.57
Seno dell'angolo del puntone	$\sin q$	0.45	
Coseno dell'angolo del puntone	$\cos q$	0.89	
Cotangente dell'angolo del puntone	$\cot q$	2.00	
Altezza utile	d_{eff}	400	mm
Altezza utile ridotta	$0.3d_{eff}$	120	mm
Raggio del perimetro di base di verifica ($u_1 = 2 \cdot d_{eff}$)	$2 d_{eff}$	800	mm
Posizione		bordo	
Perimetro di verifica di base (u_1)	u_1	2827	mm
Perimetro di verifica della pressione (u_0)	u_0	628	mm
Perimetro di verifica a 0.3d ($u_i, 0.3d$)	$u_i, 0.3d$	691	mm
Calcolo tensione Tangenziale di Punzonamento			
Fattore	β	1.50	
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica u_0	$V_{Ed}(u_0)$	0.746	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica $u_i, 0.3d$	$V_{Ed}(u_i, 0.3d)$	0.678	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica di base	$V_{Ed}(u_1)$	0.166	MPa
Resistenza a taglio-punzonamento lungo il perimetro (u_0)			
Fattore di riduzione della resistenza	n	0.500	MPa
Massimo taglio punzonamento resistente	$V_{Rd,max}$	2.833	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.26	
Resistenza a taglio-punzonamento delle piastre senza armatura specifica (u_1)			
Fattore	$C_{Rd,c}$	0.12	
Fattore	k	1.71	
Tensione normale media	s_{cp}	0.000	MPa
Fattore	k_1	0.10	
Minima resistenza a taglio	V_{min}	0.390	MPa
Percentuale geometrica di armatura	r_f	0.003	
Resistenza a punzonamento	$V_{Rd,c}$	0.390	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.42	

Dai calcoli effettuati non si evidenzia la necessita di armature a taglio specifica per il punzonamento.

1.1.3 Riepilogo delle armature

APPOGGIO:

Piastra metallica 800x800x30mm S355JR su ciascun plinto su micropali.

FLESSIONE:

Ø16/200 in entrambe le direzioni, superiormente ed inferiormente.

Inferiormente si disporrà un infittimento in corrispondenza degli assi congiungenti dei plinti e paralleli ai lati del plinto pari a $+2\phi 12$

TAGLIO:

legatura 9Ø10 mq su tutta la superficie del plinto

9.1. MICROPALI (72.9TON E 75.0TON)

CARATTERISTICHE DEL MICROPALO			
Diametro esterno tubo acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore tubo acciaio	s	10.0	[mm]
Modulo elastico acciaio	E_s	210000	[Mpa]
Momento d'inerzia tubo armatura	I_{arm}	3054159	[mm ⁴]
Modulo di resistenza tubo armatura	$W_{arm\ el}$	60121	[mm ³]
Area tubo acciaio	A_{arm}	2878	[mm ²]
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355	[Mpa]
Coefficiente resistenza delle sezioni classe 1,2,3,4	γ_{M0}	1.05	[-]
Coefficiente resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	γ_{M2}	1.10	[-]

SOLLECITAZIONI MASSIME SUL SINGOLO MICROPALO			
N trazione/minima compress	N_t	0.00	[kN]
N max compressione	N_c	187.50	[kN]
Taglio	V	0.00	[kN]

CALCOLO FORZE DEL MOMENTO MASSIMO AGENTE SUL MICROPALO IN ESERCIZIO			
Costante di sottofondo del terreno	k_0	0.02	[N/mm ³]
Parametro b	$b = (k_0 \times D / (4 \times E_{arm} \times J_{arm}))^{1/4}$	0.001	[1/mm]
Momento massimo di progetto	M_{max}	0.00	[kNm]

TENSIONI MASSIME DI PROGETTO			
Tensione normale massima	$s_{max} = N/A_{arm} + M/W_{arm}$	65.16	[N/mm ²]
Tensione normale minima	$s_{min} = N/A_{arm} - M/W_{arm}$	65.16	[N/mm ²]
Tensione tangenziale	$t = 2 \times T/A_{arm}$	0.00	[N/mm ²]
Tensione massima di progetto	$s_{td} = (s^2 + 3 \times t^2)^{0.5}$	65.16	[N/mm ²]
		<	338.10
	$E_{c,d}/R_{c,d}$	0.19	Verificato

VERIFICA A COMPRESSIONE, TAGLIO, FLESSIONE			
Resistenza di progetto a compressione	$N_{c,Rd}$	972.94	[kN]
	$n = N_{ed}/N_{c,Rd}$	0.19	[-]
Area resistente a taglio per sezioni circolari cave	$A_v = 2A_{arm}/\pi$	1832.00	[mm ²]
Resistenza di progetto a taglio	$V_{c,Rd}$	357.61	[kN]
	$V_{Ed}/V_{c,Rd}$	0.00	[-]
Riduzione della tensione di snervamento	ρ	0.00	[-]
Momento resistente	$M_{Y,V,N,Rd}$	16.41	[kNm]
	M_{Cd}/M_{Rd}	0.00	Verificato

CAPACITA' PORTANTE PER INSTABILITA' EQUILIBRIO ELASTICO		
Reazione laterale	Carico critico	$h = Pk/N$
[N/mm ²]	[kN]	[-]
$b = k \times D_{arm}$	$Pk = 2 \times (b \times E_{arm} \times J_{arm})^{0.5}$	11
2.032	2283.2	Verificato

9.2. MICROPALI (102.9TON)

CARATTERISTICHE DEL MICROPALO			
Diametro esterno tubo acciaio	d_e	101.60	[mm]
Spessore tubo acciaio	s	12.5	[mm]
Modulo elastico acciaio	E_s	210000	[Mpa]
Momento d'inerzia tubo armatura	I_{arm}	3540525	[mm ⁴]
Modulo di resistenza tubo armatura	$W_{arm\ el}$	69695	[mm ³]
Area tubo acciaio	A_{arm}	3499	[mm ²]
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355	[Mpa]
Coefficiente resistenza delle sezioni classe 1,2,3,4	g_{M0}	1.05	[-]
Coefficiente resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	g_{M2}	1.10	[-]

SOLLECITAZIONI MASSIME SUL SINGOLO MICROPALO			
N trazione/minima compress	N_t	0.00	[kN]
N max compressione	N_c	257.50	[kN]
Taglio	V	0.00	[kN]

CALCOLO FORZE DEL MOMENTO MASSIMO AGENTE SUL MICROPALO IN ESERCIZIO			
Costante di sottofondo del terreno	k_0	0.03	[N/mm ³]
Parametro b	$b = (k_0 \times D / (4 \times E_{arm} \times J_{arm}))^{1/4}$	0.001	[1/mm]
Momento massimo di progetto	M_{max}	0.00	[kNm]

TENSIONI MASSIME DI PROGETTO			
Tensione normale massima	$s_{max} = N/A_{arm} + M/W_{arm}$	73.59	[N/mm ²]
Tensione normale minima	$s_{min} = N/A_{arm} - M/W_{arm}$	73.59	[N/mm ²]
Tensione tangenziale	$t = 2 \times T / A_{arm}$	0.00	[N/mm ²]
Tensione massima di progetto	$s_{id} = (s^2 + 3 \times t^2)^{0.5}$	73.59	[N/mm ²]
		<	338.10
	$E_{c,d} / R_{c,d}$	0.22	Verificato

VERIFICA A COMPRESSIONE, TAGLIO, FLESSIONE			
Resistenza di progetto a compressione	$N_{c,Rd}$	1182.98	[kN]
	$n = N_{ed} / N_{c,Rd}$	0.22	[-]
Area resistente a taglio per sezioni circolari cave	$A_v = 2A_{arm} / \pi$	2227.50	[mm ²]
Resistenza di progetto a taglio	$V_{c,Rd}$	434.81	[kN]
	$V_{Ed} / V_{c,Rd}$	0.00	[-]
Riduzione della tensione di snervamento	ρ	0.00	[-]
Momento resistente	$M_{V,V,N,Rd}$	18.43	[kNm]
	M_{Cd} / M_{Rd}	0.00	Verificato

CAPACITA' PORTANTE PER INSTABILITA' EQUILIBRIO ELASTICO		
Reazione laterale	Carico critico	$h = Pk/N$
[N/mm ²]	[kN]	[-]
$b = k \times D_{arm}$	$Pk = 2 \times (b \times E_{arm} \times J_{arm})^{0.5}$	11
3.048	3010.8	Verificato

9.3. PLINTO SU MICROPALI (da 72ton a 103ton)

Date le dimensioni del plinto molto contenute le armature sono state progettate considerando le condizioni più conservative: impronta Ø600 e carico da 103ton pertanto sono identiche per tutti i tipi di plinti.

1.1.4 Armatura minima a flessione

Si riporta il calcolo dell'armatura minima a flessione.

Determinazione armatura minima per flessione			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Larghezza della fondazione (1.00m)	L_F	1000	[mm]
Spessore della fondazione	S_F	600	[mm]
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	2.56	[MPa]
Resistenza caratteristica a snervamento $f_{yk} \geq f_{y,nom}$	f_{yk}	450	[MPa]
Armatura minima di flessione $A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d$	A_s	8.89	[cmq]
Diametro armatura	\emptyset	1.60	[cm]
Spaziatura	s	20	[cm]
Area di armatura minima	As min	10.05	[cmq]
		Ø16/20cm	

1.1.5 Verifica a flessione

Data la geometria contenuta del plinto su micropali e la mutua distanza delle forzanti in gioco su di esso se ne deduce che il modello STR-TIE (Puntone – tirante) è quello più rispondente per il dimensionamento delle armature di flessione.

CARATTERISTICHE DELL'APPOGGIO - MICROPALI			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Diametro della zona di pressione	$D_p =$	600	[mm]
Distanza tra micropali (diagonale)	$D_{mp} =$	900	[mm]
Distanza tra il baricentro dell'impronta e /4 del carico	a =	150	[mm]
Spessore del plinto	H =	500	[mm]
Angolo di inclinazione del puntone	teta =	59.04	[°]
Diametro del micropalo	$D_{mp} =$	200	[mm]
N° di micropali	n, mp =	4.00	[-]

AZIONI NEL PLINTO			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Scarico sul plinto	Ned =	1030.00	[kN]
Forzante singolo micropalo = Ned / n°mp	Ned,1 =	257.50	[kN]

SOLLECITAZIONI NEL PLINTO			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Forzante di trazione alla base (Sez. diagonale 1-2) = $N_{ed,1} * \tan(\text{teta})$	Ted,1 =	154.50	[kN]
Forzante di trazione dir. X = $T_{ed,1} * \cos(45^\circ)$	Ted,1,x =	109.25	[kN]
Forzante di trazione dir. Y	Ted,1,y =	109.25	[kN]

CARATTERISTICHE MECCANICHE MATERIALI			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Resistenza a compressione cilindrica del cls	$f_{ck} =$	25.0	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza del cls	$\gamma_c =$	1.5	[-]
Coefficiente di riduzione	$\alpha_{cc} =$	0.85	[-]
Resistenza a compressione di progetto del cls	$f_{cd} =$	14.17	[N/mm ²]
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	$f_{yk} =$	450	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio	$\gamma_s =$	1.15	[-]
Tensione di snervamento di design dell'acciaio	$f_{yd} =$	391.30	[N/mm ²]

PROGETTO E VERIFICA ARMATURA (dir. X e dir. Y)			
Descrizione	Quantità	Valore	U.M.
Diametro armatura base	$\Phi 1 =$	16	[mm]
Numero di barre per armatura base	N1=	0.00	[-]
Area armatura base	As1=	0	[mm ²]
Diametro armatura rinforzo	$\Phi 1 =$	16	[mm]
Numero di barre per armatura rinforzo	N1=	2.00	[-]
Area armatura rinforzo	As1=	402	[mm ²]
Area armatura base + rinforzo	As1=	402	[mm ²]
Forza di trazione massima	Frd =	157.35	[kN]
Forzante di trazione // direzione	Ted,1,x =	109.25	[kN]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS =	0.69	[-]

1.1.6 Verifica per schiacciamento

Di seguito si riportano i calcoli effettuati per la verifica dello schiacciamento del calcestruzzo sull'impronta di scarico dello stabilizzatore della gru. Conservativamente, la verifica è stata condotta utilizzando il minimo diametro dello stabilizzatore tra le gru che verranno utilizzate ($\varnothing 600$) ed il massimo carico su di esso gravante tra tutte le fasi (103.0ton).

CARATTERISTICHE DELL'APPOGGIO		
Diametro dello stabilizzatore	D =	600 [mm]
Massimo carico sullo stabilizzatore	Ned =	1030 [kN]
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI		
Resistenza a compressione cilindrica del cls	f_{ck} =	25.0 [N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza del cls	γ_c =	1.5 [-]
Coefficiente di riduzione	α_{cc} =	0.85 [-]
Resistenza a compressione di progetto del cls	f_{cd} =	14.17 [N/mm ²]
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} =	450 [N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza dell'acciaio	γ_s =	1.15 [-]
Tensione di snervamento di design dell'acciaio	f_{yd} =	391.30 [N/mm ²]
VERIFICA A SCHIACCIAMENTO DEL CALCESTRUZZO		
Massimo carico resistente	R,d	4004 [N/mm ²]
Massimo carico sullo stabilizzatore	Ned =	1030 [kN]
Coefficiente di sicurezza (<1: Verifica soddisfatta)	CS =	0.26 [-]

Il tabulato di calcolo mostra come la verifica a schiacciamento del pinto realizzato con classe di calcestruzzo C25/30 è ampiamente soddisfatta. Si disporrà comunque tra lo stabilizzatore ed il pinto in calcestruzzo una piastra in acciaio S355 di spessore 30mm e dimensione 800x800mm.

1.1.7 Verifica per punzonamento
Pistone su plinto

Geometria			
Dir. Y (Longitudinale)			
Larghezza della fondazione	b_{wy}	1000	mm
Spessore Sezione	h_y	500	mm
Copriferro comprensivo dello spessore della spilla	c_y	84	mm
Altezza utile	d_y	408	mm
Diametro armatura omogenea	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	0	
Area di Armatura	A_{sly}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cy}	408000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{ly}	0.002	
Dir Z (Trasversale)			
Larghezza della fondazione	b_{wz}	1000	mm
Spessore Sezione	h_z	500.00	mm
Copriferro	c_z	100	mm
Altezza utile	d_z	392	mm
Diametro armatura	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura	n_{sl}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	0	
Area di Armatura	A_{slz}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cz}	392000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{lz}	0.003	
Forze Agenti			
Forza Assiale in direzione y (nel piano del plinto)	$N_{Ed,y}$	0	N
Forza Assiale in direzione z (nel piano del plinto)	$N_{Ed,z}$	0	N
Forza di Taglio (Azione verticale agente sul plinto)	V_{Ed}	1030000	N
Momento intorno all'asse y	$M_{ed,y}$	0	Nmm
Momento intorno all'asse z	$M_{ed,z}$	0	Nmm
Eccentricità in y dovuta ad Mz	e_y	0	mm
Eccentricità in z dovuta ad My	e_z	0	mm
Tensioni Normali in direzione y (positivi se di compressione)	s_{cy}	0.00	MPa
Tensioni Normali in direzione z (positivi se di compressione)	s_{cz}	0.00	MPa

Perimetro di Verifica			
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Y)	p_y	600	mm
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Z)	p_z	600	mm
Area di carico	A_{load}	282600	mm ²
Tangente dell'angolo del puntone	$\tan q$	0.50	28.65
Angolo del puntone	q	0.46	26.57
Seno dell'angolo del puntone	$\sin q$	0.45	
Coseno dell'angolo del puntone	$\cos q$	0.89	
Cotangente dell'angolo del puntone	$\cot q$	2.00	
Altezza utile	d_{eff}	400	mm
Altezza utile ridotta	$0.3d_{eff}$	120	mm
Raggio del perimetro di base di verifica (u_1) = $2 \cdot d_{eff}$	$2 d_{eff}$	800	mm
Posizione		interno	
Perimetro di verifica di base (u_1)	u_1	6912	mm
Perimetro di verifica della pressione (u_0)	u_0	1885	mm
Perimetro di verifica a 0.3d ($u_{i,0.3d}$)	$u_{i,0.3d}$	2639	mm
Calcolo tensione Tangenziale di Punzonamento			
Fattore	β	1.15	
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica u_0	$V_{Ed}(u_0)$	1.571	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica $u_{i,0.3d}$	$V_{Ed}(u_{i,0.3d})$	1.122	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica di base	$V_{Ed}(u_1)$	0.428	MPa
Resistenza a taglio-punzonamento lungo il perimetro (u_0)			
Fattore di riduzione della resistenza	n	0.500	MPa
Massimo taglio punzonamento resistente	$V_{Rd,max}$	2.833	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.55	
Resistenza a taglio-punzonamento delle piastre senza armatura specifica (u_1)			
Fattore	$C_{Rd,c}$	0.12	
Fattore	k	1.71	
Tensione normale media	s_{cp}	0.000	MPa
Fattore	k_1	0.10	
Minima resistenza a taglio	v_{min}	0.390	MPa
Percentuale geometrica di armatura	r_l	0.003	
Resistenza a punzonamento	$V_{Rd,c}$	0.390	MPa
Fattore di sicurezza	SF	1.10	

Dai calcoli effettuati si evidenzia la necessita di armature a taglio specifica per il punzonamento: SF > 1.00

Resistenza a punzonamento di piastre o fondazioni di pilastri con armatura a taglio-punzonamento u1			
Numero armature a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. y	n_y	6.00	●
Diametro armatura a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. y	\varnothing_y	10.00	mm
Numero armature a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. Z	n_z	6.00	●
Diametro armatura a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. Z	\varnothing_z	10.00	mm
Area di armatura a taglio disposta su un perimetro intorno all'area di pressione	A_{sw}	942	mm ²
Passo radiale dei perimetri dell'armatura a taglio di punzonamento	$s_{r(max\ dir.z/y)}$	200.00	mm
Angolo tra l'armatura a punzonamento ed il il piano della piastra	a	90.00	°
Resistenza a snervamento dell'armatura a taglio punzonamento	f_{ywd}	391	MPa
Resistenza di progetto efficace dell'armatura a taglio punzonamento	$f_{ywd,ef}$	350.0	MPa
Rapporto	d/s_r	2.00	
Resistenza a taglio-punzonamento	$V_{Rd,cs}$	0.651	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.66	
Resistenza a punzonamento di piastre o fondazioni di pilastri con armatura a taglio-punzonamento ui,0.3d			
Numero armature a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. y	n_y	6.00	
Diametro armatura a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. y	\varnothing_y	10.00	mm
Numero armature a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. Z	n_z	6.00	
Diametro armatura a taglio lungo il perimetro attorno all'area di pressione dir. Z	\varnothing_z	10.00	mm
Area di armatura a taglio disposta su un perimetro intorno all'area di pressione	A_{sw}	942	mm ²
Passo radiale dei perimetri dell'armatura a taglio di punzonamento	$s_{r(max\ dir.z/y)}$	200.00	mm
Angolo compreso tra l'armatura a punzonamento ed il il piano della piastra	a	90.00	°
Resistenza a snervamento dell'armatura a taglio punzonamento	f_{ywd}	391	MPa
Resistenza di progetto efficace dell'armatura a taglio punzonamento	$f_{ywd,ef}$	350.0	MPa
Rapporto	d/s_r	2.00	
Resistenza a taglio-punzonamento	$V_{Rd,cs}$	1.230	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.91	
Disposizione delle armature di flessione e di punzonamento			
Armature per punzonamento			15Ø10 /mq

Dai calcoli effettuati si evidenzia la necessita di armature a taglio specifica per il punzonamento: Ø10- 200-200

Micropalo su plinto

Geometria			
Dir. Y (Longitudinale)			
Larghezza della fondazione	b_{wy}	1000	mm
Spessore Sezione	h_y	500.00	mm
Copriferro comprensivo dello spessore della spilla	c_y	84	mm
Altezza utile	d_y	408	mm
Diametro armatura omogenea	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura omogenea	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	0	
Area di Armatura	A_{sly}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cy}	408000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{ly}	0.002	
Dir Z (Trasversale)			
Larghezza della fondazione	b_{wz}	1000	mm
Spessore Sezione	h_z	500.00	mm
Copriferro	c_z	100	mm
Altezza utile	d_z	392	mm
Diametro armatura	\emptyset	16	[mm]
Passo armatura	s_s	200	[mm]
Numero di strati di armatura	n_{sl}	1	
Diametro armatura omogenea	\emptyset	0	[mm]
Passo armatura	s_s	125	[mm]
Numero di strati di armatura omogenea	n_{sl}	0	
Area di Armatura	A_{slz}	1005	mm ²
Area di Calcestruzzo	A_{cz}	392000	mm ²
Percentuale geometrica di Armatura	r_{lz}	0.003	
Forze Agenti			
Forza Assiale in direzione y (nel piano del plinto)	$N_{Ed,y}$	0	N
Forza Assiale in direzione z (nel piano del plinto)	$N_{Ed,z}$	0	N
Forza di Taglio (Azione verticale agente sul plinto)	V_{Ed}	257500	N
Momento intorno all'asse y	$M_{ed,y}$	0	Nmm
Momento intorno all'asse z	$M_{ed,z}$	0	Nmm
Eccentricità in y dovuta ad Mz	e_y	0	mm
Eccentricità in z dovuta ad My	e_z	0	mm
Tensioni Normali in direzione y (positivi se di compressione)	s_{cy}	0.00	MPa
Tensioni Normali in direzione z (positivi se di compressione)	s_{cz}	0.00	MPa

Perimetro di Verifica			
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Y)	p_y	200	mm
Dimensioni dell'area di pressione (dir. Z)	p_z	200	mm
Area di carico	A_{load}	31400	mm ²
Tangente dell'angolo del puntone	$\tan q$	0.50	28.65
Angolo del puntone	q	0.46	26.57
Seno dell'angolo del puntone	$\text{sen} q$	0.45	
Coseno dell'angolo del puntone	$\text{cos} q$	0.89	
Cotangente dell'angolo del puntone	$\text{cot} q$	2.00	
Altezza utile	d_{eff}	400	mm
Altezza utile ridotta	$0.3d_{eff}$	120	mm
Raggio del perimetro di base di verifica (u_1) = $2 \cdot d_{eff}$	$2 d_{eff}$	800	mm
Posizione		bordo	
Perimetro di verifica di base (u_1)	u_1	2827	mm
Perimetro di verifica della pressione (u_0)	u_0	628	mm
Perimetro di verifica a 0.3d ($u_{i,0.3d}$)	$u_{i,0.3d}$	691	mm
Calcolo tensione Tangenziale di Punzonamento			
Fattore	β	1.50	
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica u_0	$V_{Ed}(u_0)$	1.537	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica $u_{i,0.3d}$	$V_{Ed}(u_{i,0.3d})$	1.397	MPa
Tensione tangenziale lungo il perimetro di verifica di base	$V_{Ed}(u_1)$	0.342	MPa
Resistenza a taglio-punzonamento lungo il perimetro (u_0)			
Fattore di riduzione della resistenza	n	0.500	MPa
Massimo taglio punzonamento resistente	$V_{Rd,max}$	2.833	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.54	
Resistenza a taglio-punzonamento delle piastre senza armatura specifica (u_1)			
Fattore	$C_{Rd,c}$	0.12	
Fattore	k	1.71	
Tensione normale media	s_{cp}	0.000	MPa
Fattore	k_1	0.10	
Minima resistenza a taglio	V_{min}	0.390	MPa
Percentuale geometrica di armatura	r_l	0.003	
Resistenza a punzonamento	$V_{Rd,c}$	0.390	MPa
Fattore di sicurezza	SF	0.87	

Dai calcoli effettuati non si evidenzia la necessita di armature a taglio specifica per il punzonamento.

1.1.8 Riepilogo delle armature

APPOGGIO:

Piastra metallica 800x800x30mm S355JR su ciascun plinto su micropali.

FLESSIONE:

Ø16/200 in entrambe le direzioni, superiormente ed inferiormente.

Inferiormente si disporrà un infittimento in corrispondenza degli assi congiungenti dei plinti e paralleli ai lati del plinto pari a +2Ø16

TAGLIO:

Ø10/200/200 su tutta la superficie del plinto per evitare fenomeno di punzonamento

10. RIEPILOGO OPERE DI FONDAZIONE

Si riepilogano le caratteristiche geometriche del magrone e delle opere di fondazione da realizzare.

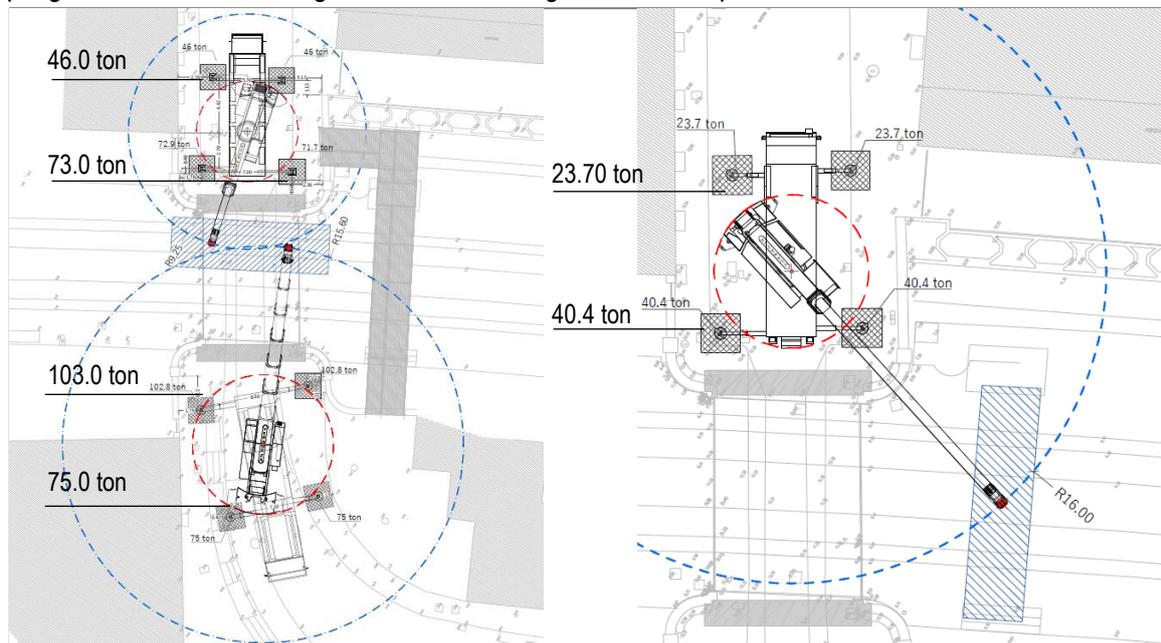


Figura 11 – identificazione delle portate e relative opere

Caratteristiche	TIPO (M0)	TIPO (M1)	TIPO (M2)
Portata	23.7 ton	40.4 ton	46 ton
n° tipo	2	2	(2)
Dim pianta magrone	2.20 x 2.20 m	2.20 x 2.20 m	2.20 x 2.20 m
Spessore magrone	sp. 150mm	sp. 150mm	sp. 150mm
Approfondimento da p. stradale	- 5.00 cm	- 25.00 cm	- 40.00 cm

Tabella 14: Riepilogo caratteristiche geometriche per il magrone

Caratteristiche	TIPO (1)	TIPO (2)	TIPO (3)
Portata	103 ton	75 ton	46ton
n° tipo	2	4	2
Spessore magrone	sp. 100mm	sp. 100mm	sp. 100mm
Geometria del plinto	1.10x1.10x0.50m	1.10x1.10x0.50m	1.10x1.10x0.50m
Diametro esterno micropali IGU	Ø200mm	Ø200mm	Ø200mm
Geometria tubo micropali	Ø101.6 sp.12.5mm	Ø101.6 sp.10mm	Ø101.6 sp.8mm
n° dei micropali	4	4	4
Lunghezza micropali (+40cm)	950 cm	700 cm	450 cm
Armatura per flessione	Ø16/200	Ø16/200	Ø16/200
Infittimento per flessione	+2Ø16	+2Ø16	+2Ø12
Arm a taglio	Ø10 - 200/200	Ø10 - 200/200	9Ø10 /mq

Tabella 15: Riepilogo opere di fondazione

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:

MANDATARIA

MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI
VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE

ETS
VIA APPIA NUOVA,59-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE

engineering MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

RELAZIONE DI CALCOLO
DEMOLIZIONE IMPALCATO ESISTENTE

SCALA varie

Foglio 1 di 31

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
---	---	PE	TSSP	---	---	E021

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIARINO	20/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	L440	TR3676	TSSP			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

SOMMARIO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE	6
3.1. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	6
3.2. SALDATURE.....	6
4. FASI DI DEMOLIZIONE E MOVIMENTAZIONE	7
5. ANALISI DEI CARICHI	8
5.1. DESCRIZIONE DEL PONTE ESISTENTE	8
5.1. ANALISI DEI CARICHI.....	8
6. COMBINAZIONE DI CARICO	10
7. CARICO DI SOLLEVAMENTO	11
8. PROGETTO E VERIFICA TRAVE DI RIPARTIZIONE	12
8.1. MODELLO DI CALCOLO.....	12
8.2. GEOMETRIA E VINCOLI.....	12
8.3. CASI E COMBINAZIONE DI CARICO	13
8.1. ANALISI DEI RISULTATI	15
8.2. VERIFICHE DELLA TRAVE DI RIPARTIZIONE	16
<i>Verifica allo stato limite ultimo (SLU)</i>	16
<i>Verifica allo stato limite di esercizio (RARA)</i>	22
9. PROGETTO E VERIFICA GRILLI	23
9.1. INTRODUZIONE.....	23
9.2. AZIONI SUI GRILLI.....	23
9.1. DIMENSIONAMENTO GRILLI	24
10. PROGETTO E VERIFICA GOLFARE	25
10.1. GOLFARE DELLA TRAVE DI RIPARTIZIONE (A)	25
11. AZIONI SU ALTRI ELEMENTI DI SOLLEVAMENTO	29
11.1. FUNE/TIRANTE (A)	29
11.2. FUNE/TIRANTE (B)	29
11.3. DISTANZIALE	29
11.4. SINTESI	29



1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato, inserito all'interno del progetto per la realizzazione del nuovo ponte in calcestruzzo a travi metalliche incorporate in via dei Martiri della Libertà nella stazione RFI di Pegli (Genova), è stato redatto al fine di identificare le fasi di demolizione del ponte esistente e di progettare gli elementi strutturali primari e secondari necessari per il sollevamento dello stesso quali: travi di ripartizione, golfari e grilli.

Si riporta un'immagine relativa all'inquadratura satellitare dell'area d'intervento.



Figura 1 - Inquadratura satellitare dell'area d'intervento



Figura 2 – Il ponte visto dal piano stradale



Figura 3 – Tipologia e stato di conservazione del ponte

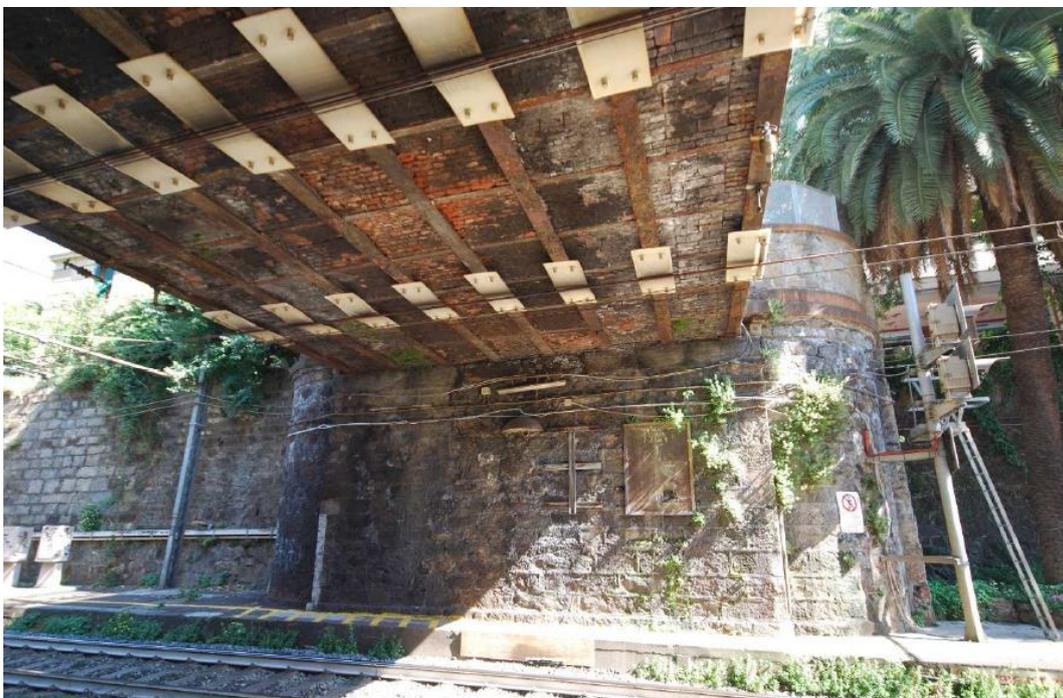


Figura 4 – stato di conservazione del ponte

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali sono basati sui criteri definiti dalla Scienza delle Costruzioni ed in ottemperanza delle Normative Italiane vigenti in materia di costruzioni. In particolare si richiamano:

- SD1. D.M. 14-01-2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni 2008”
- SD2. CIRCOLARE N. 617 02/02/2009 “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008
- SD3. D.M. 17-01-2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”
- SD4. CIRCOLARE N.7 21/01/2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17-01-2018
- SD5. UNI EN 1993-1-1:2005 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali – Regole per edifici”
- SD6. UNI EN 1993-1-8:2005 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti”

3. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE

3.1. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Si riporta la tabella relativa all'acciaio da carpenteria metallica:

Acciaio da carpenteria - Rif DM 17/01/2018			
Qualità	S355JR		
Coeff.parziale per la resistenza delle sezioni	γ_{M0}	1.05	-
Coeff.parziale per la resistenza all'instabilità	γ_{M1}	1.05	-
Coeff.parziale per la resistenza delle sezioni tese con fori	γ_{M2}	1.25	-
Peso Specifico	ρ	78.5	kN/m ³
Modulo Elastico	E	210000	Mpa
Coeff. Di Poisson	ν	0.3	-
Coeff. Di espansione termica	α	0.000012	°C ⁻¹
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355	Mpa
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk}	510	Mpa
Resistenza di calcolo delle sezioni $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	f_{yd}	338.10	Mpa
Resistenza di calcolo per l'instabilità $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	$f_{yd,1}$	338.10	Mpa
Resistenza di calcolo per sezioni tese con fori $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M2}$	$f_{yd,2}$	284.0	Mpa

Tabella 1:Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per la carpenteria metallica

Tutti i profili sono zincati

3.2. SALDATURE

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011 e dovrà rispettare il livello C dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006.

4. FASI DI DEMOLIZIONE E MOVIMENTAZIONE

Si descrivono sinteticamente le fasi di demolizioni e movimentazione del ponte esistente.

FASE 1: asportazione del pacchetto stradale sino al raggiungimento di uno spessore di 15cm da estradosso trave principale;

FASE 2: interruzione della tensione ferroviaria della corrente (ed avvio del countdown);

FASE 3: applicazione di rete elettrosaldata Ø5/100x100 con giustapposta rete fine passo 30x30mm ancorate meccanicamente all'intradosso delle travi esistenti;

FASE 4: Esecuzione del taglio longitudinale dell'impalcato, nonché demolizioni dei campi di impalcato per il successivo collocamento delle attrezzature per il sollevamento;

(segmento 1 dell'impalcato)

FASE 5: posizionamento delle travi di ripartizione per il sollevamento al di sotto della porzione 1 dell'impalcato e collegamento delle stesse alle attrezzature di sollevamento attraverso i campi precedentemente liberati nella porzione 1 dell'impalcato;

FASE 6: sollevamento e posizionamento della porzione 1 dell'impalcato sul carrello ferroviario per il successivo trasporto in area di cantiere;

(segmento 2 dell'impalcato)

FASE 7: posizionamento delle travi di ripartizione per il sollevamento al di sotto della porzione 2 dell'impalcato e relativo collegamento delle stesse alle attrezzature di sollevamento attraverso i campi precedentemente liberati della porzione 2 dell'impalcato;

FASE 8: sollevamento e posizionamento della porzione 2 dell'impalcato sul carrello ferroviario per il successivo trasporto in area di cantiere.

Si riporta uno stralcio schematico e rappresentativo della fase n°6 di sollevamento / movimentazione del segmento del ponte con identificazione degli elementi strutturali e non.

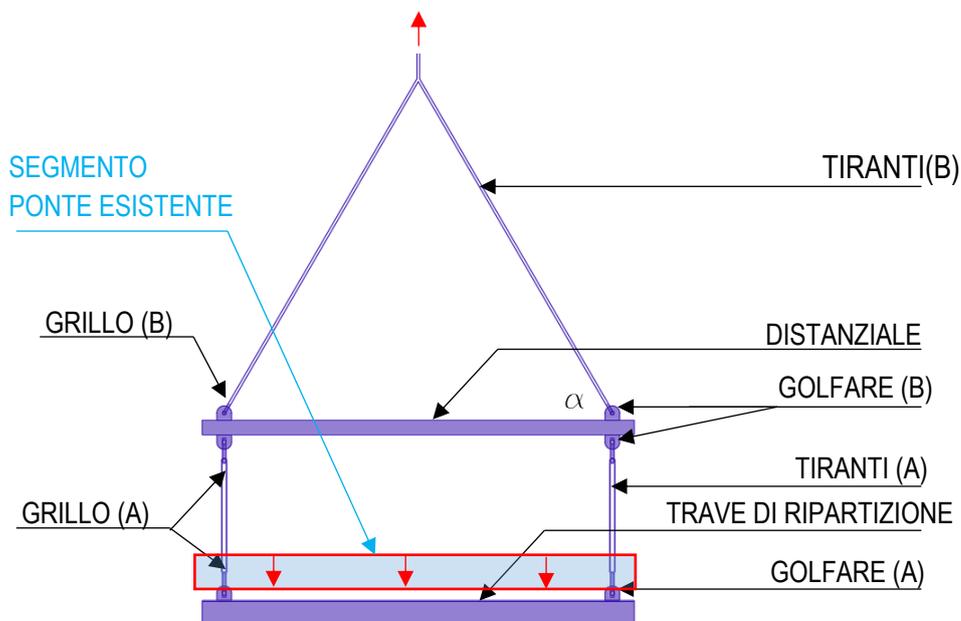


Figura 5 – identificazione degli elementi che concorrono al sollevamento del segmento del ponte

Per il dettaglio delle fasi si rinvia allo specifico elaborato grafico complementare alla presente relazione.

5. ANALISI DEI CARICHI

5.1. DESCRIZIONE DEL PONTE ESISTENTE

La luce di libera inflessione dell'impalcato esistente è circa pari a 10.00m ed è costituito da un doppio ordito di travi in acciaio nelle cui specchiature sono inseriti voltini in muratura. Le travi principali sono costituite da profili a I direttamente appoggiati alle spalle e posti ad interassi di circa 105cm; ortogonalmente alle travi principali ad interasse di circa 100cm sono appoggiate sull'ala inferiore della trave a I altre putrelle su cui sono appoggiati voltini in laterizio pieno che costituiscono la "soletta" su cui è posata la stratigrafia stradale. L'altezza delle travi principali è di circa 520mm, la ricarica stradale presenta spessore medio pari a 40cm mentre in corrispondenza dei marciapiedi l'altezza media è pari a 56cm. Il piano di posa dell'impalcato attuale è orizzontale, la linea di intradosso delle travi principali risulta essere costante lungo lo sviluppo orizzontale.

5.1. ANALISI DEI CARICHI

Dalla relazione di progetto del nuovo impalcato si sono estrapolate le informazioni necessarie per definire i carichi del ponte esistente: "In particolare le azioni permanenti che l'impalcato scarica sulle spalle sono inferiori rispetto a quelle attuali, infatti, come meglio di seguito dettagliato, si ha che le reazioni sulle spalle per effetto dei carichi permanenti sono pari al 3% in meno rispetto a quelle trasmesse dall'impalcato in opera. La stratigrafia stradale rimane immutata, pertanto i pesi saranno li stessi.

Peso Proprio impalcato in opera costituito da putrelle e voltini in laterizio pieno per unità di superficie:

$$p_1 = 2100 \cdot 0.50 + 1800 \cdot 0.43 = 1824 \text{ kg/mq, dunque } g_1 = 18.24 \text{ kN/mq}$$

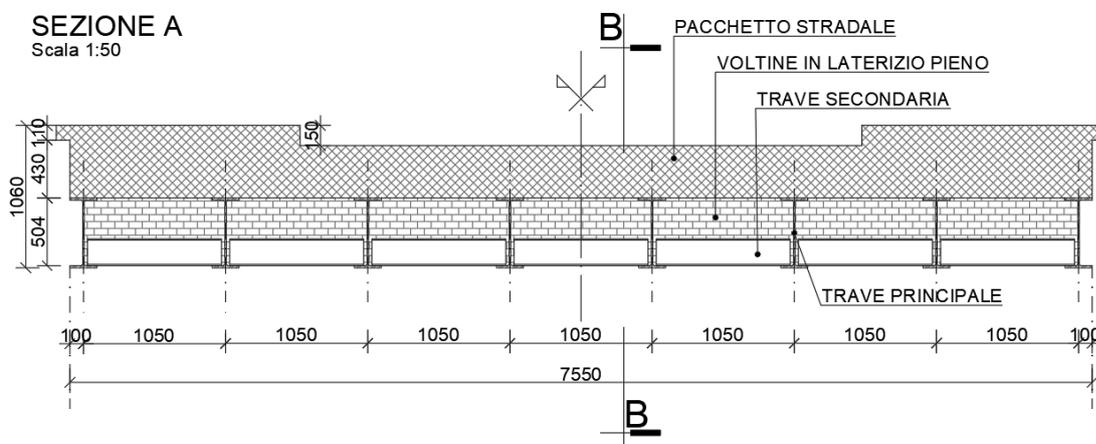


Figura 6 – Sezione stradale del ponte esistente

A fronte di quanto descritto nella relazione di progetto, si desume dal calcolo di seguito riportato che alle voltine in laterizio pieno è stato attribuito un peso di unità di volume pari a 1800kg/mc:

$$\text{Volume volte: Area della voltina in (x) interasse delle travi principali: } 402158 \cdot 1050 \cdot 10^{(-9)} \approx 0.43 \text{ mc}$$

$$\text{Peso al metro quadrato del laterizio pieno} = 1800 \cdot 0.43 = 756 \text{ kg} / (1.00 \cdot 1.05) = \underline{720 \text{ kg/mq}}$$

Al pacchetto stradale invece è stato attribuito un peso per unità di volume pari a 2100 kg/mc e, conservativamente, uno spessore equivalente pari a 500mm superiore ai 460mm da calcolo:

$$\text{Spessore equivalente pacchetto stradale : area del pacchetto stradale (in altezza) / larghezza del complessiva del ponte} = 476500 / 7550 = 460\text{mm}$$

Per la determinazione dei carichi sul ponte esistente sono stati considerati anche quelli derivanti dai pesi propri degli elementi portanti quali travi principali e secondarie.

Trave principale (profilo non standard):

Area(*): 11802.12 mmq
 Peso del materiale: 7860 kg/mc
 Peso a metro lineare: $11820.12 * (10^{-6}) * 7850 \approx 93 \text{ kg/ml} \approx 0.93 \text{ kN/ml}$
 Peso a metro quadrato: $p / \text{interasse della trave} = 0.93 / 1.05 = 0.89 \text{ kN/mq}$

Trave secondaria (profilo non standard):

Area(*): 3448.12 mmq
 Peso del materiale: 7860 kg/mc
 Peso a metro lineare: $3448.12 * (10^{-6}) * 7850 \approx 27.1 \text{ kg/ml} \approx 0.27 \text{ kN/ml}$
 Peso a metro quadrato: $p / \text{interasse della trave} = 0.27 / 1.00 = 0.27 \text{ kN/mq}$
 (*) le aree sono state dedotte dall'elaborato 551C - Ponte Rev.4

Oltre ai carichi sopramenzionati è necessario aggiungere quelli derivanti dall'ancoraggio ad intradosso delle travi principali della maglia sciolta 30x30mm (5.0 kg/mq) e della maglia di armatura Ø5-100x100mm (3.08 kg/mq) come descritto nella fase n°3.

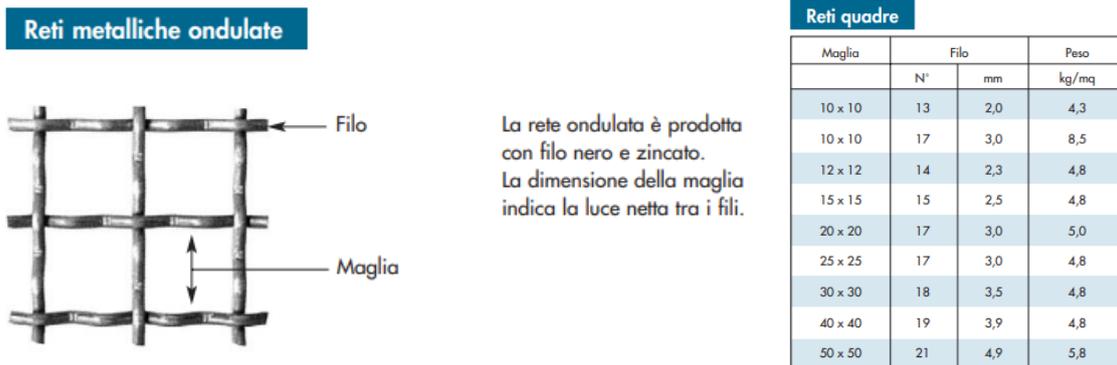


Figura 7 – Dettagli maglie metalliche e lente

Si ricapitola l'analisi dei carichi in forma tabellare:

Elementi		peso	spessore	pressione
		[kg/mc]	[m]	[kg/mq]
G ₁	Travi principali			89.00
G ₁	Travi secondarie			27.00
G ₂	Pacchetto stradale	2100	0.50	1050.00
G ₂	Voltine in laterizio	1800	0.43	774.00
G ₂	Rete elettrosaldata			3.08
G ₂	Rete a maglia sciolta			5.00

Totale (C. RARA) [kg/mq] 1948

Tabella 2: Identificazione dei carichi del ponte caratteristici

6. COMBINAZIONE DI CARICO

Come riportato nelle SD1 al paragrafo 2.2.6, le verifiche delle fasi transitorie devono essere condotte nei confronti dei soli stati limiti ultimi. La combinazione adottata al caso in esame è quella fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{k3} + \dots$$

La Tab. 2.6.I delle SD1, fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Tabella 3: Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU

Nel calcolo del carico di sollevamento effettuato nel capitolo seguente si è moltiplicato il peso del ponte o della porzione di ponte per un coefficiente moltiplicativo del carico k_{SF} pari a 1.50 a fronte dell'eguaglianza con il rapporto di pressione tra il carico al mq della combinazione allo SLU e quella in combinazione RARA.

Elementi		peso	spessore	pressione	coeff. γ	C. SLU
		[kg/mc]	[m]	[kg/mq]	[-]	[kg/mq]
G_1	Travi principali			89.00	1.30	115.7
G_1	Travi secondarie			27.00	1.30	35.1
G_2	Pacchetto stradale	2100	0.50	1050.00	1.50	1575
G_2	Voltine in laterizio	1800	0.43	774.00	1.50	1161
G_2	Rete elettrosaldata			3.08	1.50	4.62
G_2	Rete a maglia sciolta			5.00	1.50	7.5

Totale (C. RARA) [kg/mq]	1948
Totale (C. SLU) [kg/mq]	2899
k_{SF} = Rapporto tra pC.SLU / pC.RARA =	1.49

Tabella 4: Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU

7. CARICO DI SOLLEVAMENTO

Premesse di calcolo

Carico di capacità di sollevamento della gru è pari a **51.50 ton** nella condizione di "Pick up" (E_{Rd})

Carico in sollevamento

Coerentemente con quanto esplicitato nel capitolo delle fasi di demolizione e movimentazione, il carico di sollevamento della gru è frutto della partizione dell'impalcato in due segmenti ed una riduzione del peso iniziale del ponte esistente attraverso la rimozione di parte del pacchetto stradale sino a misurare 15cm da intradosso della trave principale. Se ne esplicitano dunque i calcoli e la relativa verifica.

Carico complessivo in (c.RARA) $G1 = 2100 * 0.15 + 1800 * 0.43 + 89 + 27 + 3.08 + 5.00 = 1213 \text{ kg/mq}$

Peso complessivo del ponte = carico x area ponte = $1.213 * 77.00 = 93.40 \text{ ton}$

Numero di partizioni del ponte: 2.00

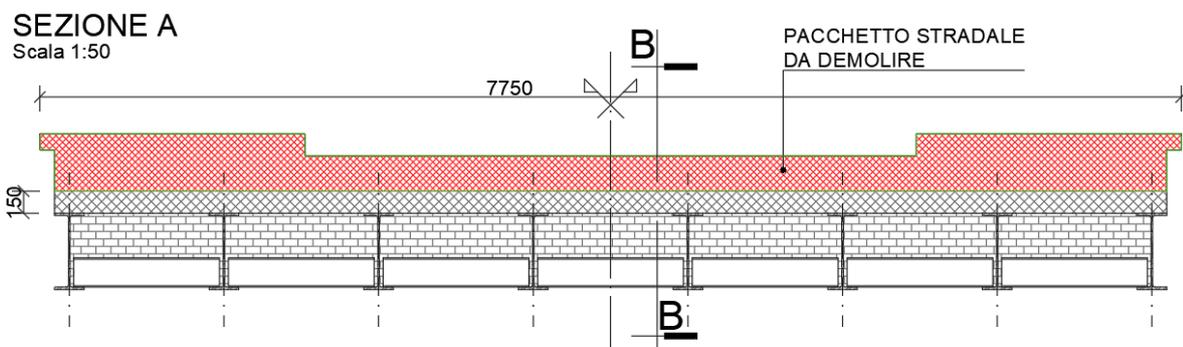


Figura 8 – Riduzione del pacchetto stradale

Numero di gru per il sollevamento: 2.00

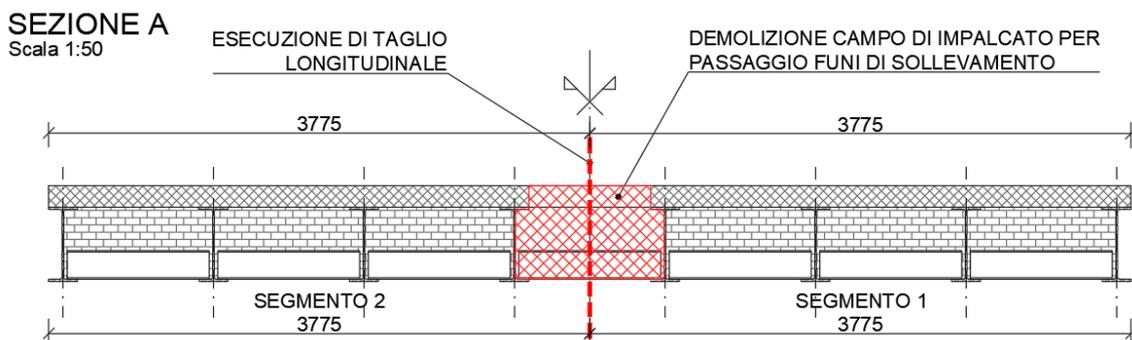


Figura 9 – Partizionamento dell'impalcato

Carico di sollevamento (c.SLU)

(Peso complessivo del ponte / n° parti / n° di gru + hook block + hoist wire + rigging + pp.trave) x $k_{SF} =$
 $(93.40 / 2 / 2 + 1.05 + 0.1 + 0.30 + 0.45) * 1.50 = 37.88 \text{ ton}$ (E_d)

$$E_d < E_{Rd} (37.88 < 51.50)$$

la verifica a sollevamento è soddisfatta.

$$CS = 0.735$$

8. PROGETTO E VERIFICA TRAVE DI RIPARTIZIONE

8.1. MODELLO DI CALCOLO

Al fine di poter dimensionare e verificare le travi di ripartizione è stato implementato un modello di calcolo agli elementi finiti attraverso il software **Midas_Gen 2019 v.1.2**. L'affidabilità dello stesso, preliminarmente esaminata dallo scrivente, è riscontrabile sul sito www.cspfea.net, dove è riportata la documentazione fornita dal distributore del software, contenente una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego nonché i casi prova interamente risolti e commentati.

8.2. GEOMETRIA E VINCOLI

Si riporta la schermata del software dal quale se ne evince il sistema di riferimento globale, il sistema di riferimento degli elementi monodimensionali ("beam"), l'estensione della trave di ripartizione, i vincoli di cerniera rappresentativi della posizione dei golfari, il materiale adottato per la trave di ripartizione (classe di acciaio S355) ed il suo profilo (HEB280).

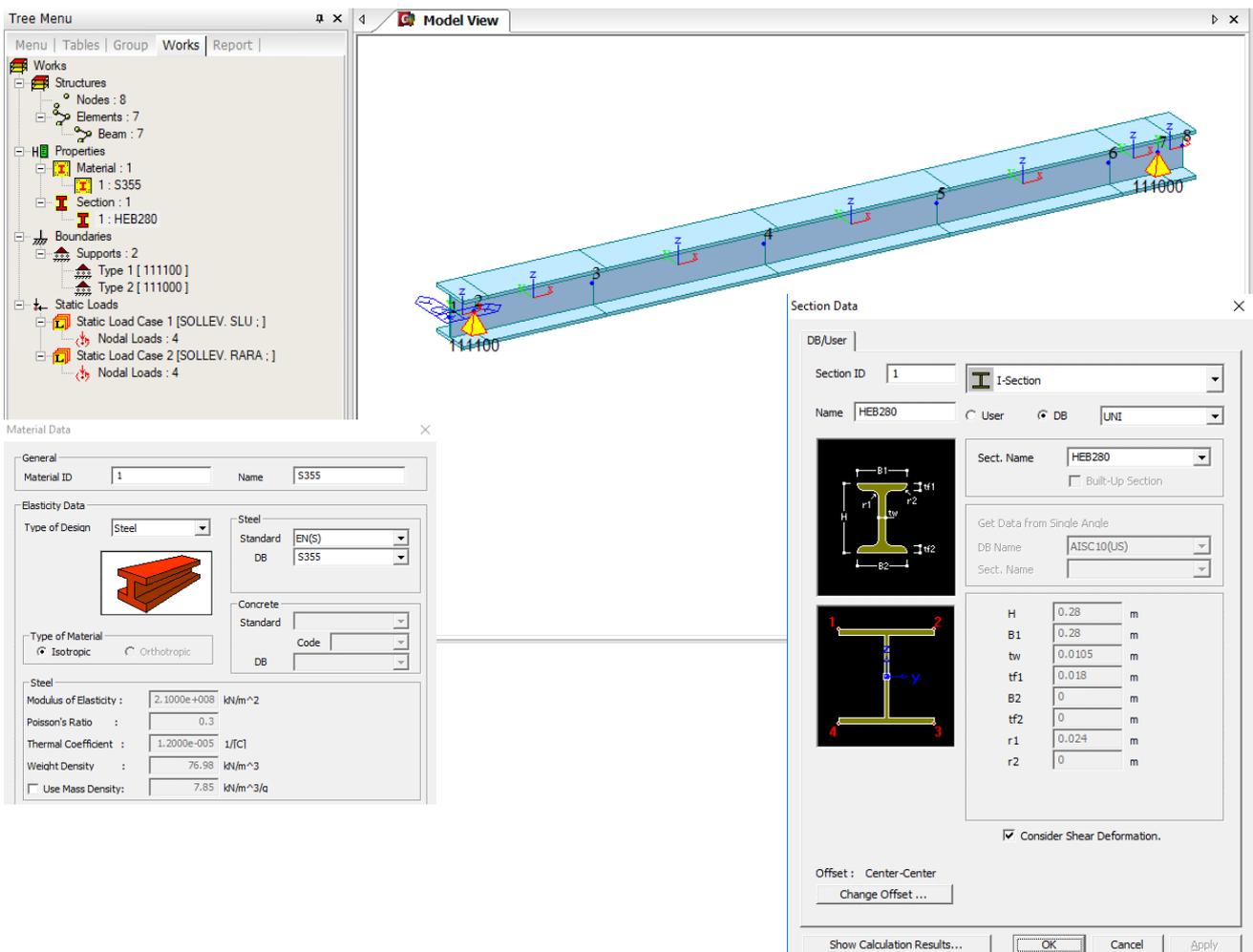


Figura 10 – Schermata del programma di calcolo

8.3. CASI E COMBINAZIONE DI CARICO

Per il dimensionamento della trave di ripartizione sono stati creati due casi di carico separati in funzione delle combinazioni di carico: RARA e SLU. I casi di carico consistono in una serie forzanti nodali applicate secondo la forza di gravità e disposte in corrispondenza dei punti di appoggio delle travi principali del segmento del ponte da sollevare. Il valore delle forzanti è stato ottenuto considerando per ciascuna di queste un'area di influenza secondo i calcoli qui in basso riportati negli stati limite analizzati.

Determinazione carico puntuale per FEM - SLU			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Carico SLU = Carico rara x 1.50	q, SLU	18.20	[kN/mq]
Area di carico	Al	38500000.00	[mmq]
		38.50	[mq]
Forzante complessiva della porzione di ponte = $Al \times q, SLU$	F_d, SLU	700.55	[kN]
n° di gru per il sollevamento	nTR	2.00	[-]
Forzante complessiva della porzione di ponte di 1 gru = $F_d, SLU / (nTR) + F_d, esollev SLU + F, pp trave$	$F_d, SLU, 1$	378.69	[kN]
Lunghezza di applicazione del carico (metà della larghezza del ponte)	L1	3.70	[m]
Carico a metro lineare	$p, dSLU$	102.35	[kN/ml]
Lunghezza di competenza trave principale	L_{p1}	1.05	[m]
Forzante agente dalla trave principale (SLU) = $p, dSLU \times L_{p1}$	$F_{d, G1}$	108.0	[kN]
Lunghezza di competenza trave principale di bordo	L_{p2}	0.53	[m]
Forzante agente dalla trave principale (SLU) = $p, dSLU \times L_{p2}$	$F_{d, G2}$	57.0	[kN]

Tabella 5: Determinazione azioni puntuali per il sollevamento – SLU

Si riporta l'applicazione del carico sulla trave di ripartizione nel modello di calcolo FEM.

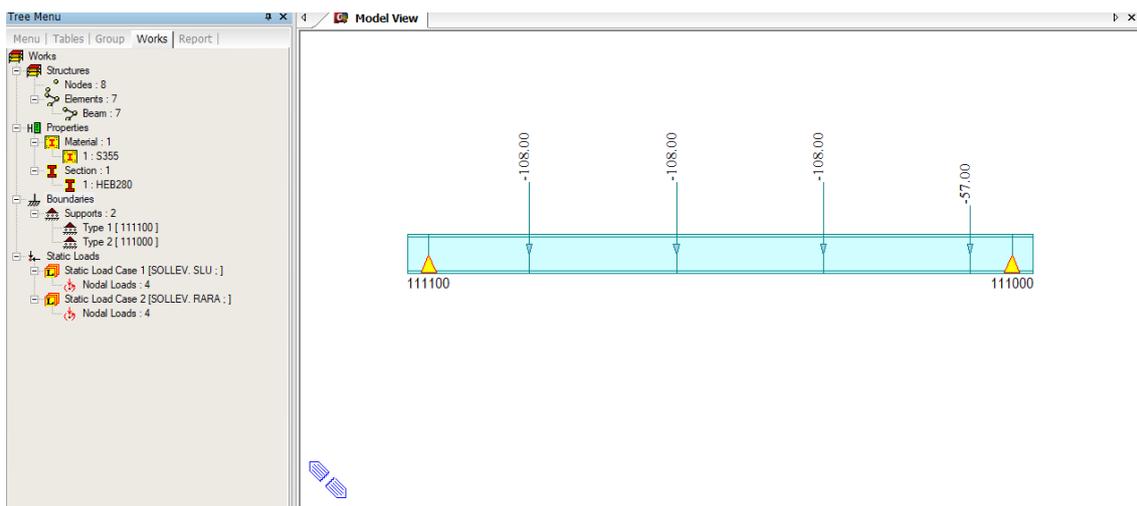


Figura 11 – Applicazione dei carichi del ponte per il sollevamento e stralcio sezione trasversale nella fase di sollevamento – SLU

Determinazione carico puntuale per FEM - SLE			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Carico a metro lineare (pd, slU / 1.50) =	p,Drara	69.11	[kN/ml]
Lunghezza di competenza trave principale	L _{p1}	1.050	[m]
Forzante agente dalla trave principale (SLU) =pd,SLU x Lp1	F _{d, G1}	73.0	[kN]
Lunghezza di competenza trave principale	L _{p2}	0.53	[m]
Forzante agente dalla trave principale (SLU) =pd,SLU x Lp1	F _{d, G2}	39.0	[kN]

Tabella 6: Determinazione azioni puntuali per il sollevamento – RARA

Si riporta l'applicazione del carico sulla trave di ripartizione nel modello di calcolo FEM.

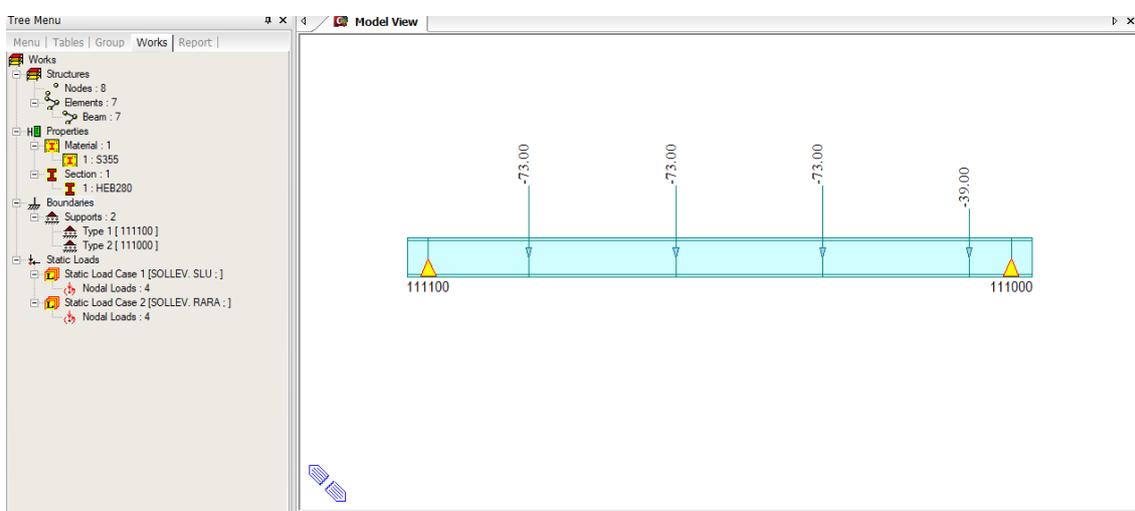


Figura 12 – Applicazione dei carichi del ponte per il sollevamento – RARA

8.1. ANALISI DEI RISULTATI

Di seguito si riportano le schermate principali dei risultati ottenuti dal programma di calcolo.

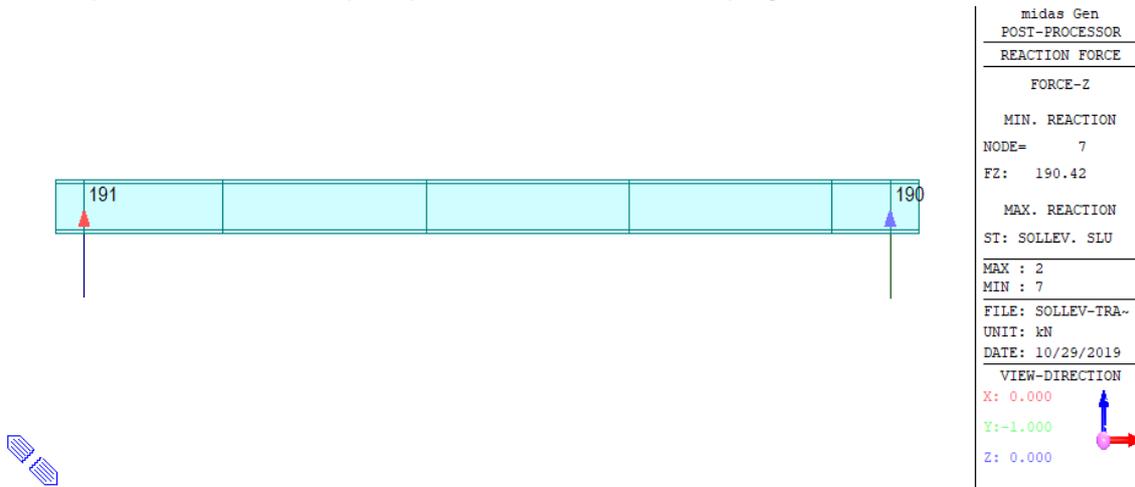


Tabella 7: Reazioni vincolari (RARA)

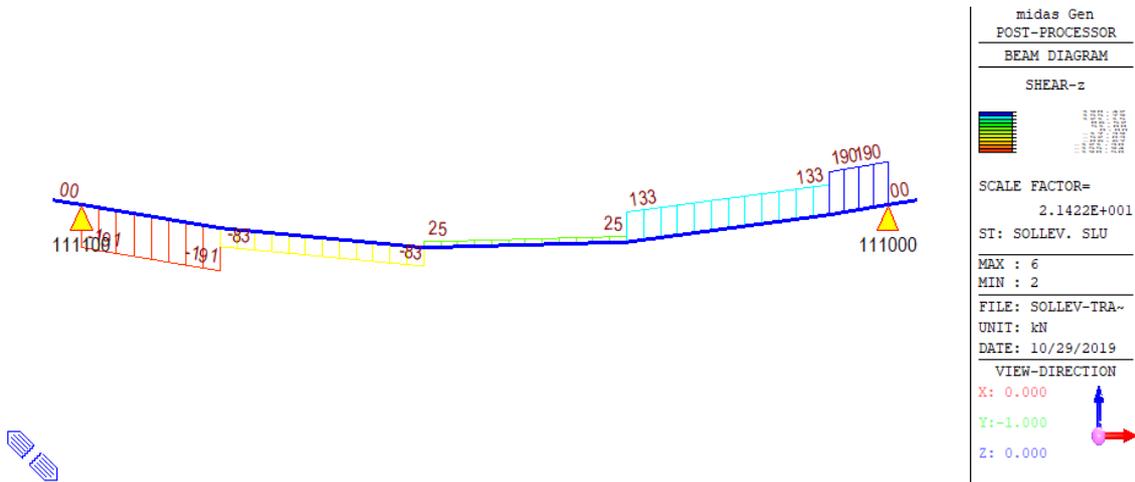


Figura 13. SLU – Sollecitazione di taglio - $T_{MAX, PROGETTO (SLU)} = 191.0 \text{ kN}$

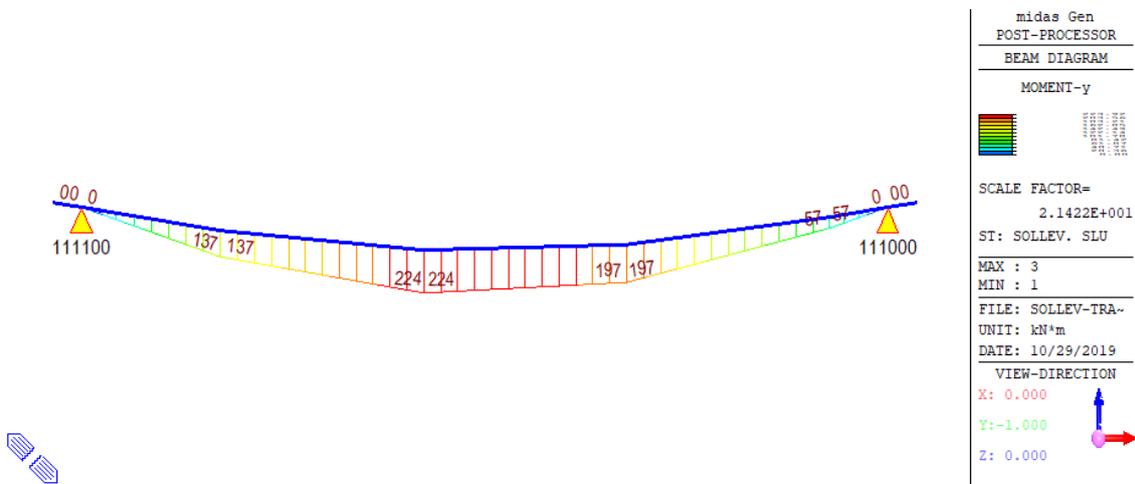


Figura 14. SLU – Sollecitazione di Flessione - $M_{MAX, PROGETTO (SLU)} = 224.0 \text{ kN}$

8.2. VERIFICHE DELLA TRAVE DI RIPARTIZIONE

Verifica allo stato limite ultimo (SLU)

Si riportano le tabelle di verifica estratte dal software con una spiegazione delle verifiche effettuate.

La procedura di verifica è la seguente:

Steel Code Checking:

Steel Design → Steel Code Check EC.3

Click on ">>" button

Riassunto verifiche:

Eurocode3:05 Code Checking Result Dialog

CH	MEMB	SECT	SE	Section		LCB	Len	Ly	Ky	Bmy	N_Ed	MbEd	MyEd	MzEd	Def
K	COM	SHR	L	Material	Fy		Lb	Lz	Kz	Bmz	N_Rd	Mb_Rd	My_Rd	Mz_Rd	Defa
OK	2	1	<input type="checkbox"/>	HEB280		1	4.17000	3.73000	1.000	-1.000	0.00000	-223.92	223.919	0.00000	-
	0.432	0.240		S355	355000		3.73000	3.73000	1.000	-1.000	4429.05	0.00000	518.638	240.834	-

↓ Coefficiente di sfruttamento – Taglio - (Resistenza e Instabilità)
 ↓ Coefficiente di sfruttamento – Forza assiale e Momenti - (Resistenza e Instabilità)

Figura 15: Riepilogo delle verifiche

Dettaglio delle verifiche:

*. DEFINITION OF LOAD COMBINATIONS WITH SCALING UP FACTORS.

LCB C Loadcase Name(Factor) + Loadcase Name(Factor) + Loadcase Name(Factor)

1 1 SOLLEV. SLU(1.000)

*. PROJECT :

*. MEMBER NO = 2, ELEMENT TYPE = Beam

*. LOADCOMB NO = 1, MATERIAL NO = 1, SECTION NO = 1

*. UNIT SYSTEM : kN, m

*. SECTION PROPERTIES : Designation = HEB280

Shape = I - Section. (Rolled)

Depth = 0.280, Top F Width = 0.280, Bot.F Width = 0.280

Web Thick = 0.011, Top F Thick = 0.018, Bot.F Thick = 0.018

Area = 1.31000e-002, Avy = 1.05380e-002, Avz = 4.07300e-003

Ybar = 1.40000e-001, Zbar = 1.40000e-001, Qyb = 7.03220e-002, Qzb = 9.80000e-003

Wely = 1.38000e-003, Welz = 4.71000e-004, Wply = 1.53400e-003, Wplz = 7.12325e-004

$I_{yy} = 1.92700e-004$, $I_{zz} = 6.59000e-005$, $I_{yz} = 0.00000e+000$
 $I_y = 1.21000e-001$, $I_z = 7.09000e-002$
 $J = 1.18974e-006$, $C_{wp} = 1.13015e-006$

*. DESIGN PARAMETERS FOR STRENGTH EVALUATION :

$L_y = 3.73000e+000$, $L_z = 3.73000e+000$, $L_u = 3.73000e+000$
 $K_y = 1.00000e+000$, $K_z = 1.00000e+000$

*. MATERIAL PROPERTIES :

$F_y = 3.55000e+005$, $E_s = 2.10000e+008$, MATERIAL NAME = S355

*. FORCES AND MOMENTS AT (1/2) POINT :

Axial Force $F_{xx} = 0.00000e+000$
 Shear Forces $F_{yy} = 0.00000e+000$, $F_{zz} = 2.54245e+001$
 Bending Moments $M_y = 2.23919e+002$, $M_z = 0.00000e+000$
 End Moments $M_{yi} = 0.00000e+000$, $M_{yj} = 0.00000e+000$ (for L_b)
 $M_{yi} = 0.00000e+000$, $M_{yj} = 0.00000e+000$ (for L_y)
 $M_{zi} = 0.00000e+000$, $M_{zj} = 0.00000e+000$ (for L_z)

*. Sign conventions for stress and axial force.

- Stress : Compression positive.
- Axial force: Tension positive.

 [[[*]]] CLASSIFY LEFT-TOP FLANGE OF SECTION (BTR).

(). Determine classification of compression outstand flanges.

[Eurocode3:05 Table 5.2 (Sheet 2 of 3), EN 1993-1-5]

- $e = \text{SQRT}(235/f_y) = 0.81$
- $b/t = BTR = 6.15$
- $\sigma_1 = 162680.948$ KPa.
- $\sigma_2 = 162680.948$ KPa.
- $BTR < 9 \cdot e$ (Class 1 : Plastic).

 [[[*]]] CLASSIFY RIGHT-TOP FLANGE OF SECTION (BTR).

(). Determine classification of compression outstand flanges.

[Eurocode3:05 Table 5.2 (Sheet 2 of 3), EN 1993-1-5]

- . $e = \text{SQRT}(235/f_y) = 0.81$
- . $b/t = \text{BTR} = 6.15$
- . $\sigma_1 = 162680.948 \text{ KPa.}$
- . $\sigma_2 = 162680.948 \text{ KPa.}$
- . $\text{BTR} < 9 \cdot e$ (Class 1 : Plastic).

 [[[*]]] CLASSIFY LEFT-BOTTOM FLANGE OF SECTION (BTR).

- (). Determine classification of tension outstand flanges.
 - . Not Checking the Section Classification.

 [[[*]]] CLASSIFY RIGHT-BOTTOM FLANGE OF SECTION (BTR).

- (). Determine classification of tension outstand flanges.
 - . Not Checking the Section Classification.

 [[[*]]] CLASSIFY WEB OF SECTION (HTR).

- (). Determine classification of bending Internal Parts.
 [Eurocode3:05 Table 5.2 (Sheet 1 of 3), EN 1993-1-5]
 - . $e = \text{SQRT}(235/f_y) = 0.81$
 - . $d/t = \text{HTR} = 18.67$
 - . $\sigma_1 = 113876.664 \text{ KPa.}$
 - . $\sigma_2 = -113876.664 \text{ KPa.}$
 - . $\text{HTR} < 72 \cdot e$ (Class 1 : Plastic).

 [[[*]]] APPLIED FACTORS.

- (). Partial Factors (Gamma_Mi).
 [Eurocode3:05 6.1]
 - . $\text{Gamma}_{M0} = 1.05$
 - . $\text{Gamma}_{M1} = 1.05$
 - . $\text{Gamma}_{M2} = 1.25$

 [[[*]]] CHECK AXIAL RESISTANCE.

(). Check slenderness ratio of axial tension member (l/i).

[Eurocode3:05 6.3.1]

- $l/i = 52.6 < 200.0 \rightarrow$ O.K.

(). Calculate parameters for combined resistance.

- $\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{E_s/f_y} = 76.409$

- $\lambda_{bz} = (K L_z / i_z) / \lambda_1 = 0.689$

(). Calculate axial tensile resistance ($N_{t,Rd}$).

[Eurocode3:05 6.2.3]

- $N_{t,Rd} = f_y \cdot Area / \gamma_{M0} = 4429.05 \text{ kN}$.

(). Check ratio of axial resistance ($N_{Ed}/N_{t,Rd}$).

$N_{Ed} \quad 0.00$

- $\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{0.00}{4429.05} = 0.000 < 1.000 \rightarrow$ O.K.

$N_{t,Rd} \quad 4429.05$

[[[*]]] CHECK SHEAR RESISTANCE.

(). Calculate shear area.

[Eurocode3:05 6.2.6, EN1993-1-5:04 5.1 NOTE 2]

- $\eta = 1.2$ ($F_y < 460 \text{ MPa}$.)

- $r = 0.0240 \text{ m}$.

- $A_{vy} = Area - h_w \cdot t_w = 0.0105 \text{ m}^2$.

- $A_{vz1} = \eta \cdot h_w \cdot t_w = 0.0031 \text{ m}^2$.

- $A_{vz2} = Area - 2 \cdot B \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 0.0041 \text{ m}^2$.

- $A_{vz} = \text{MAX}[A_{vz1}, A_{vz2}] = 0.0041 \text{ m}^2$.

(). Calculate plastic shear resistance in local-z direction ($V_{pl,Rdz}$).

[Eurocode3:05 6.1, 6.2.6]

- $V_{pl,Rdz} = [A_{vz} \cdot f_y / \sqrt{3}] / \gamma_{M0} = 795.05 \text{ kN}$.

(). Shear Buckling Check.

[Eurocode3:05 6.2.6]

- $HTR < 72 \cdot e / \eta \rightarrow$ No need to check!

(). Check ratio of shear resistance ($V_{Edz}/V_{pl,Rdz}$).

(LCB = 1, POS = I)

- Applied shear force : $V_{Edz} = 190.58 \text{ kN}$.

$V_{Edz} \quad 190.58$

$$-. \frac{\quad}{V_{pl_Rdz}} = \frac{\quad}{795.05} = 0.240 < 1.000 \rightarrow \text{O.K.}$$

 [[[*]]] CHECK BENDING MOMENT RESISTANCE ABOUT MAJOR AXIS.

(). Calculate plastic resistance moment about major axis.

[Eurocode3:05 6.1, 6.2.5]

$$-. W_{ply} = 0.0015 \text{ m}^3.$$

$$-. M_{c_Rdy} = W_{ply} * f_y / \Gamma_{M0} = 518.64 \text{ kN-m.}$$

(). Check ratio of moment resistance (M_{Edy}/M_{c_Rdy}).

$$M_{Edy} \quad 223.92$$

$$-. \frac{\quad}{M_{c_Rdy}} = \frac{\quad}{518.64} = 0.432 < 1.000 \rightarrow \text{O.K.}$$

 [[[*]]] CHECK BENDING MOMENT RESISTANCE ABOUT MINOR AXIS.

(). Calculate plastic resistance moment about minor axis.

[Eurocode3:05 6.1, 6.2.5]

$$-. W_{plz} = 0.0007 \text{ m}^3.$$

$$-. M_{c_Rdz} = W_{plz} * f_y / \Gamma_{M0} = 240.83 \text{ kN-m.}$$

(). Check ratio of moment resistance (M_{Edz}/M_{c_Rdz}).

$$M_{Edz} \quad 0.00$$

$$-. \frac{\quad}{M_{c_Rdz}} = \frac{\quad}{240.83} = 0.000 < 1.000 \rightarrow \text{O.K.}$$

 [[[*]]] CHECK LATERAL-TORSIONAL BUCKLING RESISTANCE.

(). Calculate lateral-torsional buckling resistance (M_{b_Rd}).

[Eurocode3:05 6.1, 6.3.2]

$$-. P_{or} = 0.300$$

$$-. G_s = E_s / [2*(1+P_{or})] = 80769230.769 \text{ KPa.}$$

$$-. N_{cr} = \pi^2 * E_s * I_{zz} / L_u^2 = 9817.18 \text{ kN.}$$

$$-. \psi = 0.000$$

$$-. C_1 = 1.132$$

$$-. M_{cr} = C_1 * N_{cr} * \text{SQRT} [(C_{wp}/I_{zz}) + (G_s * I_{xx})/N_{cr}] = 1823.96 \text{ kN-m.}$$

- $\lambda_{LT,bar} = \sqrt{W_{ply} \cdot f_y / M_{cr}} = 0.546$
 - $\lambda_{LT,bar0} = 0.400$

- $\lambda_{LT,bar} = 0.546 > \lambda_{LT,bar0} = 0.400$
 - $M_{Ed}/M_{cr} = 0.123 < \lambda_{LT,bar0}^2 = 0.160$
 If $\lambda_{LT,bar} < \lambda_{LT,bar0}$ or $M_{Ed}/M_{cr} < \lambda_{LT,bar0}^2$,
 No allowance for lateral-torsional buckling necessary.

 [***] CHECK INTERACTION OF COMBINED RESISTANCE.

(). Calculate Major reduced design resistance of bending and shear.

[Eurocode3:05 6.2.8 (6.30)]
 - In case of $V_{Edz} / V_{pl,Rdz} < 0.5$
 - $M_{y,Rd} = M_{c,Rdy} = 518.64 \text{ kN-m.}$

(). Calculate Minor reduced design resistance of bending and shear.

[Eurocode3:05 6.2.8 (6.30)]
 - In case of $V_{Edy} / V_{pl,Rdy} < 0.5$
 - $M_{z,Rd} = M_{c,Rdz} = 240.83 \text{ kN-m.}$

(). Check general interaction ratio.

[Eurocode3:05 6.2.1 (6.2)] - Class1 or Class2

$$R_{max1} = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{Edy}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{Edz}}{M_{z,Rd}}$$

$$= 0.432 < 1.000 \text{ ---> O.K.}$$

(). Check interaction ratio of bending and axial force member.

[Eurocode3:05 6.2.9 (6.31 ~ 6.41)] - Class1 or Class2
 - $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0.000$
 - $a = \text{MIN}[(\text{Area} - 2b \cdot t_f) / \text{Area}, 0.5] = 0.231$
 - $\alpha = 2.000$
 - $\beta = \text{MAX}[5 \cdot n, 1.0] = 1.000$

 - $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd} = 1107.26 \text{ kN.}$
 - $N_{Ed} < 0.5 \cdot h_w \cdot t_w \cdot f_y / \gamma_{M0} = 433.10 \text{ kN.}$
 Therefore, No allowance for the effect of axial force.
 - $M_{ny,Rd} = M_{ply,Rd} = 518.64 \text{ kN-m.}$
 - $R_{maxy} = M_{Edy} / M_{ny,Rd} = 0.432 < 1.000 \text{ ---> O.K.}$

- $N_{Ed} < h_w \cdot t_w \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1484.91 \text{ kN.}$
 Therefore, No allowance for the effect of axial force.

- Mnz_Rd = Mplz_Rd = 240.83 kN-m.
- Rmaxz = M_Edz / Mnz_Rd = 0.000 < 1.000 ---> O.K.
- Rmax2 = MAX[Rmaxy, Rmaxz] = 0.432 < 1.000 ---> O.K.
- Rmax = MAX[Rmax1, Rmax2] = 0.432 < 1.000 ---> O.K.

La trave di ripartizione è verificata.

Verifica allo stato limite di esercizio (RARA)

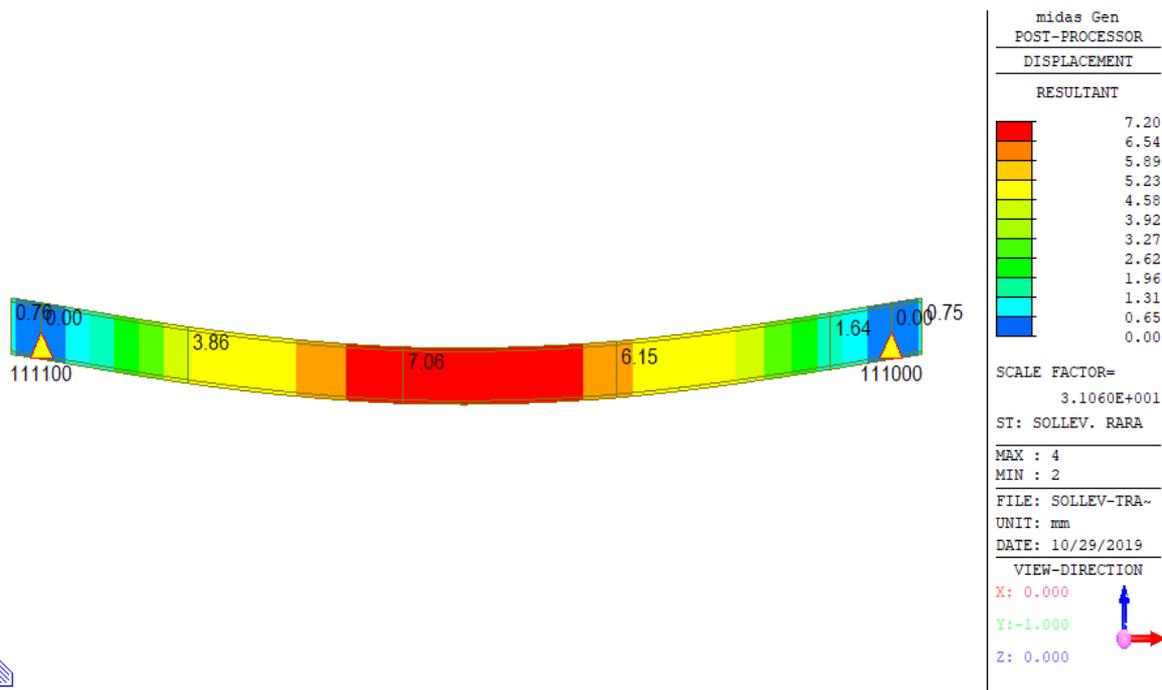


Figura 16 – Deflessione in direzione verticale (RARA)

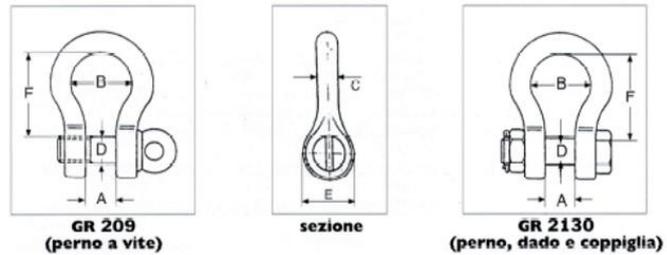
$\Delta = 7.20 \text{ mm} < L / 400 = 4170 / 400 = 10.43 \text{ mm}$ **CS = 7.20 / 10.43 = 0.69**

La trave di ripartizione è verificata.

9. PROGETTO E VERIFICA GRILLI

9.1. INTRODUZIONE

Il grillo è quell'elemento metallico dotato di una classe di resistenza molto elevata atto a permettere il collegamento del tirante per il sollevamento con il golfare (piastra metallica con un foro grande usualmente 1.5mm in più del diametro del perno del grillo) della trave di ripartizione o del distanziale.



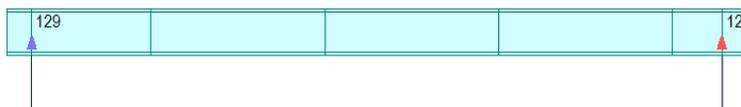
Il dimensionamento del grillo deve essere effettuato in combinazione di carico RARA poiché tutte le schede fornite dai produttori di grilli presentano un coefficiente di sicurezza intrinseco pari a 5.00. A fronte di ciò, volendo comprendere la sovrarresistenza attribuita al grillo, è necessario moltiplicare i due coefficienti di sicurezza utilizzati per il progetto della trave di ripartizione:

1. per la combinazione in SLU dato il carattere transitorio $\gamma = 1.50$
2. per il coefficiente dinamico $\Phi = 1.50$

da cui otteniamo il coefficiente di sicurezza delle azioni complessivo e pari a $1.50 \times 1.50 = 2.25$ che risulta essere notevolmente inferiore a quello adottato per il grillo (5.00). Se ne conclude dunque che entrando nelle tabelle fornite dal produttore con il valore di portata espresso in combinazione RARA, il grillo presenta comunque un fattore di sicurezza pari a $\frac{5.00}{2.25} = 2.22$ che si traduce in un coefficiente di sicurezza **CS = 1 / 2.25 ≈ 0.36** pertanto le verifiche del perno e del grillo sono soddisfatte.

9.2. AZIONI SUI GRILLI

Come descritto nello schema grafico rappresentativo degli elementi che concorrono al sollevamento del segmento del ponte, vi saranno due tipologie di grilli in funzione del carico ad esso trasmesso dalla trave di ripartizione e dall'inclinazione del carico: (tipo A) trave di ripartizione / distanziale (tipo B) distanziale /incrocio dei tiranti. Il valore di carico agente sul grillo **tipo (A)** è assunto pari al massimo valore di reazione vincolare in direzione z (Fz) nella combinazione di carico RARA: 129.15 kN ≈ **13.00 ton**



```

midas Gen
POST-PROCESSOR
REACTION FORCE
-----
FORCE-Z
-----
MIN. REACTION
NODE= 2
FZ: 128.85
-----
MAX. REACTION
NODE= 7
FZ: 129.15
-----
ST: SOLLEV. RARA
MAX : 7
MIN : 2
FILE: SOLLEV-TRA-
UNIT: kN
DATE: 10/29/2019
VIEW-DIRECTION
X: 0.000
Y:-1.000
Z: 0.000
    
```

Tabella 8: Reazioni vincolari (RARA)

Il valore di carico agente sul grillo **(B)** sarà pari invece allo sforso assiale agente nel tirante inclinato rispetto al distanziale di 60° dunque: $E_{D(RARA - tipo B)} = E_{d(RARA - tipo A)} / \sin \alpha = 130.0 / \sin (60^\circ) = 149.2 \text{ kn} = 14.92 \text{ ton}$

9.1. DIMENSIONAMENTO GRILLI

Entrando nella tabella di portanza del produttore con i valori di carico: $E_{D(RARA - tipo A)} = 13.00 \text{ ton}$ ed $E_{D(RARA - tipo B)} = 14.92 \text{ ton}$ se ne deducono le rispettive dimensioni geometriche dei grilli.

GRILLI AD OMEGA ZINCATI AD ALTA RESISTENZA TIPO "GR-209 E GR-2130"



Portata Kg.	A* mm.	B mm.	C mm.	D mm.	E mm.	F* mm.	Peso GR-209 Kg.	Peso GR-2130 Kg.
500	12	20	6	8	18	28	0,05	
750	13	21	8	10	21	31	0,08	
1.000	16	26	10	11	25	36	0,14	
1.500	18	29	11	13	27	43	0,18	
2.000	20	32	13	16	31	51	0,32	0,4
3.250	26	43	16	19	40	64	0,65	0,7
4.750	31	51	19	22	48	76	1	1
6.500	36	58	22	25	55	83	1,5	1,7
8.500	43	68	25	28	61	95	2,3	2,6
9.500	47	75	28	32	67	108	3,2	3,7
12.000	51	83	32	35	76	115	4,4	4,8
13.500	57	92	35	38	84	133	6	7
17.000	60	99	38	42	92	146	7,5	8
25.000	74	126	45	50	110	178	14	16
35.000	83	146	50	57	127	197	18	21
55.000	105	185	65	70	153	254	37	42
85.000	127	190	75	80	165	330		69
120.000	146	238	89	95	203	381		120
150.000	165	275	102	108	230	400		160
200.000	175	290	120	130	260	500		235
250.000	200	305	125	140	280	540		285
300.000	200	305	135	150	300	600		340
400.000	225	325	165	175	350	650		500

Coefficiente di sicurezza 5.

Tabella 9: Scheda tecnica della portata dei grilli

Come se ne evince dalla tabella, il grillo di progetto sarà unico per entrambe le posizioni "A" e "B":
 $(E_d) \text{ max. azione } 14.92 \text{ ton} < (R_d) \text{ portata } 17.0 \text{ ton} \quad CS < 1 / 2.75 = 0.36 \text{ (v. soddisfatta)}$

10. PROGETTO E VERIFICA GOLFARE

10.1. GOLFARE DELLA TRAVE DI RIPARTIZIONE (A)

Il golfare in esame sarà saldato alla trave di ripartizione e dovrà esser in grado di resistere all'azione di taglio in corrispondenza del vincolo di appoggio amplificata di un coefficiente dinamico pari a 1.50:

$$E_D = E_d (SLU) \times \Phi_{\text{dinamico}} = 191 * 1.50 \approx \underline{\underline{286.5kN}}$$

Si riportano le verifiche in accordo alla UNI-EN 1993-1-8

PIASTRE			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S355 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C-1]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	510	[N/mm ²]

FATTORI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	g _{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza delle connessioni a perno	g _{M2}	1.25	[-]
C.S. per resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	g _{M2}	1.25	[-]
C.S. per resistenza delle connessioni a perno allo SLE	g _{M6}	1.00	[-]

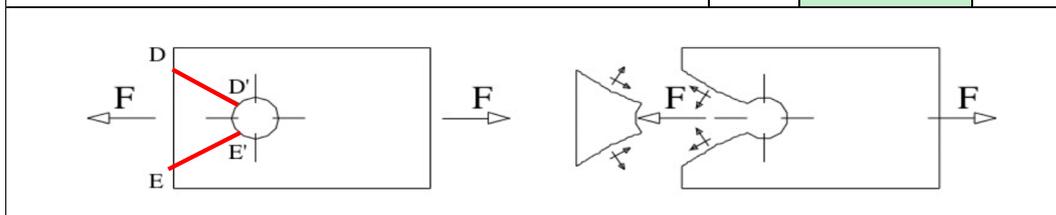
SOLLECITAZIONI AGENTI MASSIME			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
SLU - Sforso assiale amplificato dinamicamente	Fed	286	[kN]
		286000	[N]

REQUISITI GEOMETRICI			
TIPO (A) - fissato lo spessore ed il perno			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Diametro del perno del grillo	d	<u>42.00</u>	[mm]
Diametro del foro del perno sulla piastra centrale (+5mm come richiesta Vernaza)	d0	47.00	[mm]
Spessore della piastra centrale (Golfare)	t(b)	25	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione long alla sollecitazione	a min	39.0	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione	c min	23.0	[mm]
Larghezza minima della piastra	lp min	93.0	[mm]
TIPO (B) - fissato il diametro del foro			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Spessore della piastra del perno minimo	t min	12.8	[mm]
Spessore della piastra centrale (Golfare)	t(b)	25.0	[mm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.51	Verificato
Diametro del foro del perno	d0	47	[mm]
Diametro massimo del foro del perno	d0 max	62.5	[mm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.75	Verificato
Distanze geometriche minime	0.3d0	15	[mm]
Distanze geometriche minime	1.6d0	76	[mm]

RIEPILOGO CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA PIASTRA CENTRALE			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Diametro del perno	d	42	[mm]
Diametro del foro del perno	d0	47	[mm]
Spessore della piastra del perno	t(b)	25	[mm]
Distanza dal bordo del perno direzione long alla sollecitazione > 39mm	a	60	[mm]
Distanza dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione > 23mm	c	60	[mm]
Larghezza della piastra > 118mm	lp	167	[mm]

RIEPILOGO DELLE VERIFICHE		
VERIFICA A STRAPPO DEL PIATTO GOLFARE	CS =	0.49 Verificato
VERIFICA A RIFOLLAMENTO DELLA PIASTRA	CS =	0.54 Verificato

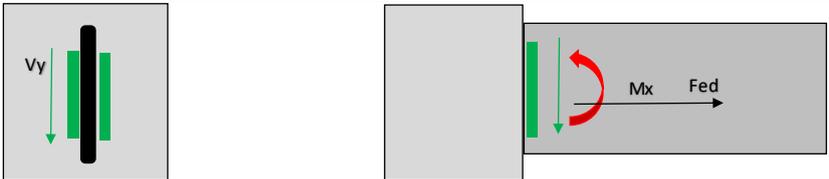
VERIFICA A STRAPPO DEL PIATTO GOLFARE			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Spessore della piastra	t(b)	25.00	[mm]
Lunghezza della superficie di strappo (D-D')	ls,1	60.00	[mm]
Lunghezza della superficie di strappo (E-E')	ls,2	60.00	[mm]
Superficie netta sottoposta a taglio	An,v	3000.00	[mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PIATTO	f _{yk}	355.00	[N/mm ²]
Resistenza a strappo del piatto	V _{eff,Rd}	585.60	[kN]
Azione sollecitante di progetto	F _{Ed}	286.00	[kN]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.49	Verificato

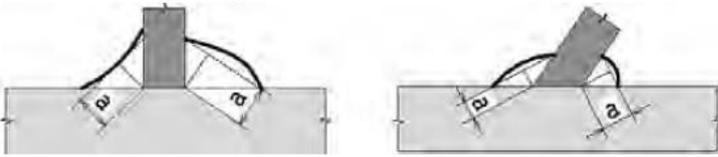


VERIFICA A RIFOLLAMENTO DELLA PIASTRA			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Diametro del perno	d	42	[mm]
Spessore della piastra	t(b)	25	[mm]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PERNO	f _{yk}	900	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PIASTRA	f _{yk}	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - Minimo	f _{y,min}	355	[N/mm ²]
Resistenza di progetto a rifollamento della piastra	F _{b,Rd}	533	[kN]
Sollecitazione assiale agente	F _{Ed}	286	[kN]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.54	Verificato

PIASTRE			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S355 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	f _{yk}	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	f _{tk}	510	[N/mm ²]

FATTORI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	g _{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza delle saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	g _{M2}	1.25	[-]
C.S. per resistenza delle connessioni a perno allo SLE	g _{M6}	1.00	[-]

SOLLECITAZIONI AGENTI MASSIME			
SLU - Sforso assiale	Fed	286	[kN]
		286000	[N]
			

CARATTERISTICHE GEOEMTRICHE DELLA SALDATURA			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Altezza di gola efficace (>3mm) (triangolo iscritto nella sezione trasversale del cordone stesso)	a min	3	[mm]
			
faccia della gola	fa	2.1	[mm]
lunghezza minima efficace della saldatura = max(30mm; 6*a)	l min	30	[mm]

DESCRIZIONE DELLA SALDATURA			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Estensione della lunghezza saldabile	ls	167	[mm]
spessore della piastra da saldare	tp	25	[mm]
spessore elemento su cui saldare (ala della trave)	tp,s	18.0	[mm]
Minimo spessore degli elementi da saldare	t _{min}	18.0	[mm]
altezza della gola	ay	13.00	[mm]
altezza della gola RIBALTATA (conservativamente)	ar	13.00	[mm]
estensione della saldatura < LS	ly	140	[mm]
numero di saldature	n°	2	[-]
Area singola saldatura	As	1820	[mm ²]
Area totale delle saldature	As,tot	3640	[mm ²]
Modulo elastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wel,tot	84933	[mm ³]
Modulo plastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wpl,tot	127400	[mm ³]

VERIFICA DELLA SALDATURA SULLA TRAVE - METODO DELLE DIREZIONI			
Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata.			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
tensione normale	$\sigma_T = nT$	79	[N/mm ²]
tensione tangenziale perpendicolari all'asse del cordone d'angolo	τ_T	0	[N/mm ²]
tensione tangenziale parallela all'asse del cordone d'angolo	$\tau_{//}$	0	[N/mm ²]
Classe di resistenza minima acciaio	f_y	355	[N/mm ²]
resistenza a trazione ultima nominale della parte più debole	$f_u = f_{tk \text{ min}}$	510	[N/mm ²]
coefficiente di riduzione	β_1	0.70	[N/mm ²]
coefficiente di riduzione	β_2	0.85	[N/mm ²]
Tensione complessiva agente	$\sqrt{(nT)^2 + tT^2 + t_{//}^2}$	78.57	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_1 f_{yk}$	357	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.22	Verificato
Tensione complessiva agente	$ nT + tT $	78.6	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_2 f_{yk}$	433.5	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.18	Verificato

Le verifiche sulle saldature della piastra del perno sulla trave di ripartizione e sul distanziale sono soddisfatte.

11. AZIONI SU ALTRI ELEMENTI DI SOLLEVAMENTO

Si riportano le azioni sugli altri elementi per il sollevamento a partire dal golfare evidenziando che i valori si riferiscono a condizioni in SLU – transitorie.

11.1. FUNE/TIRANTE (A)

La fune che parte dalla trave di ripartizione sino al distanziale dovrà esser in grado di resistere all'azione derivante dal modello amplificata di un coefficiente dinamico pari a 1.50 :

$$E_{D, \text{fune A (SLU)}} = E_d (\text{SLU}) \times \Phi_{\text{dinamico}} / = 191 \times 1.50 = \underline{\underline{286.5 \text{ kN}}}$$

11.2. FUNE/TIRANTE (B)

La fune che parte dal distanziale sino al punto di incrocio dovrà esser in grado di resistere all'azione derivante dal modello amplificata di un coefficiente dinamico pari a 1.50 e divisa rispetto al seno dell'angolo α :

$$E_{D, \text{fune B (SLU)}} = E_d (\text{SLU}) \times \Phi_{\text{dinamico}} / \text{sen} \alpha = 191 \times 1.50 / \text{sen} 60^\circ \approx \underline{\underline{330.50 \text{ kN}}}$$

11.3. DISTANZIALE

Il distanziale sarà soggetto ad una forza pari a:

$$E_{D, \text{distanziale (SLU)}} = E_{d, \text{fune B (SLU)}} \times \text{cos} \alpha = 330.50 \times \text{cos} 60^\circ \approx \underline{\underline{165.5 \text{ kN}}}$$

11.4. SINTESI

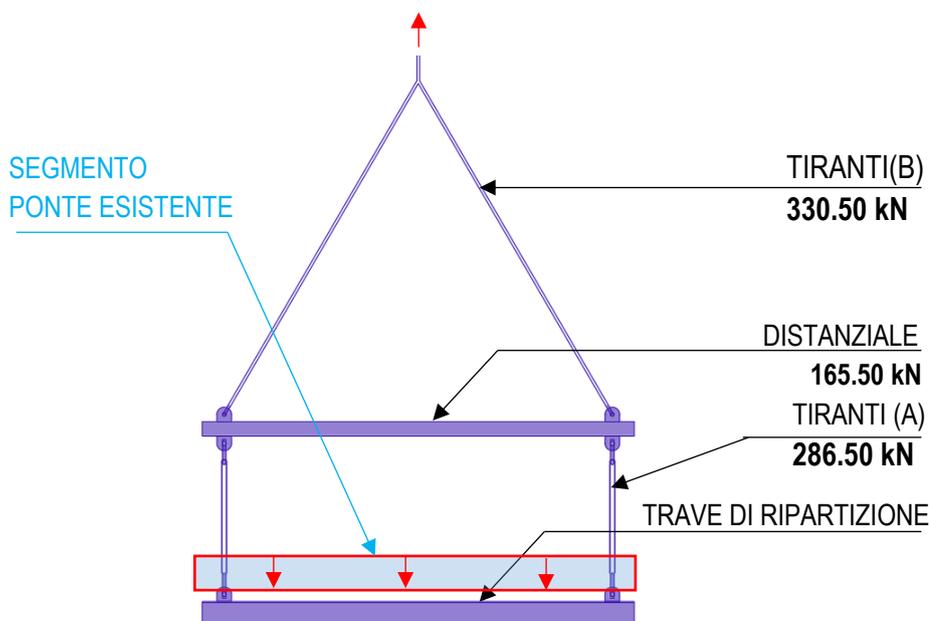
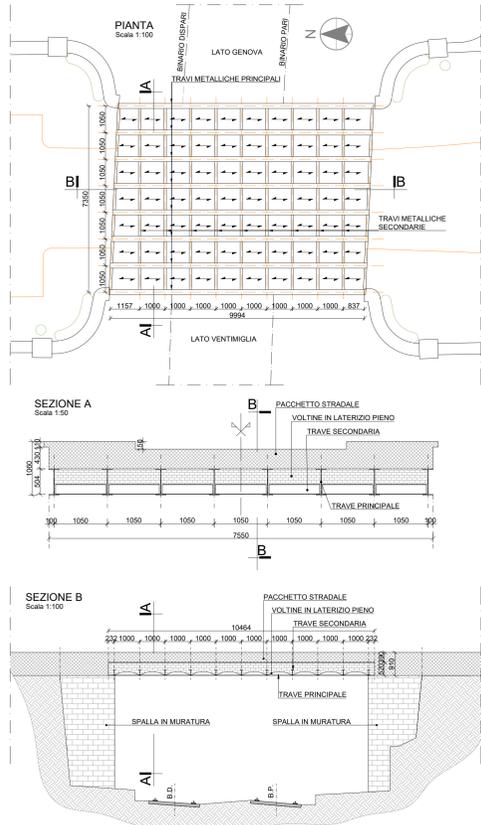


Figura 17 – identificazione forzanti negli elementi che concorrono al sollevamento del segmento del ponte (SLU)

1 STATO DI FATTO

1:100-50



5 FASE 5

1:100-50

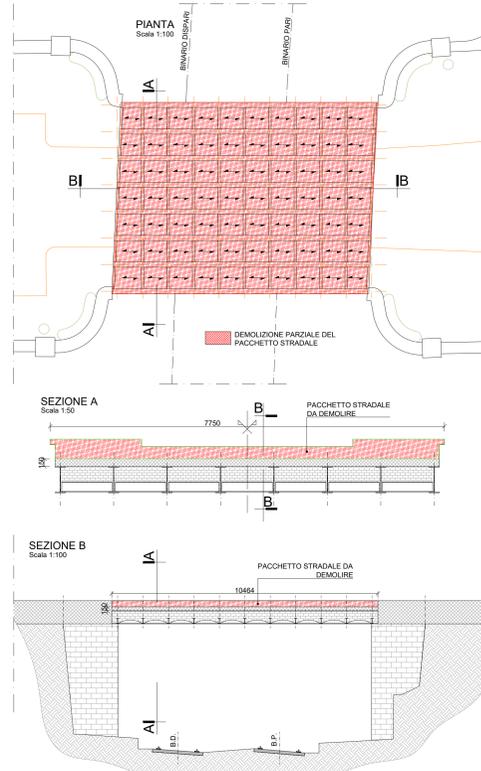
- POSIZIONAMENTO DELLE TRAVI DI SOLLEVAMENTO ALL'INTRADOSSO DEL SEMI-IMPALCATO 1 MEDIANTE PARANCO MECCANICO CALATO ATTRAVERSO LE APPOSITE DEMOLIZIONI
- COLLEGAMENTO DELLE TRAVI DI RIPARTIZIONE ALLE FUNI DI SOLLEVAMENTO



2 FASE 1

1:100-50

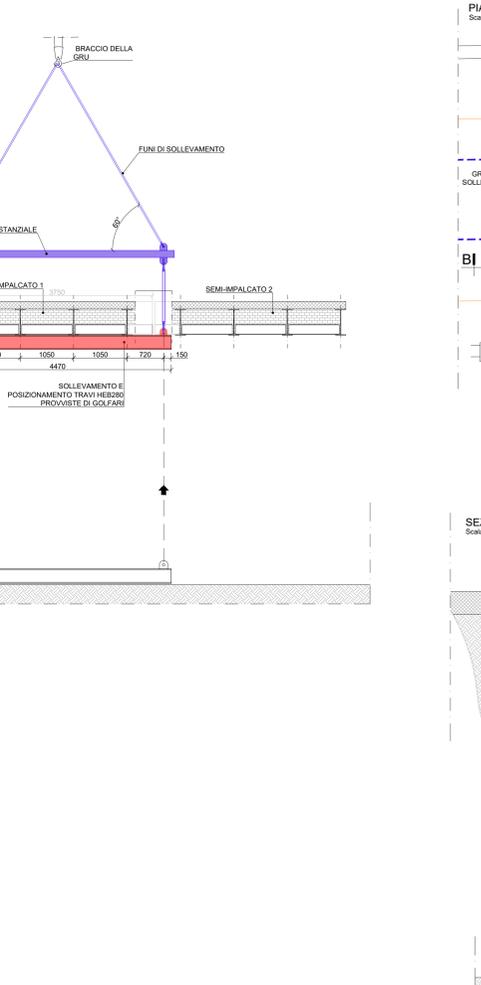
- ASPORTAZIONE DEL PACCHETTO STRADALE SINO AL RAGGIUNGIMENTO DI UNO SPessore DI 15CM DA ESTRADOSSO TRAVE PRINCIPALE.



3 FASE 3

1:100-50

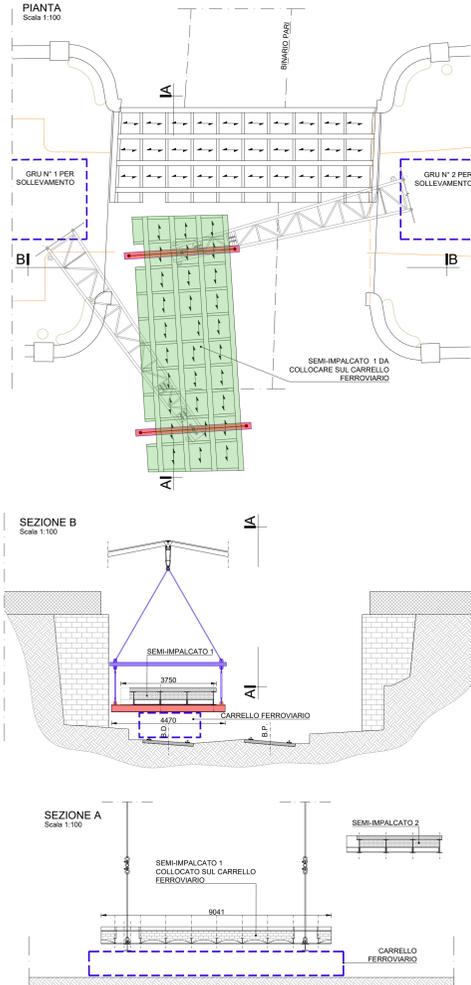
- TOLTA TENSIONE E SMONTAGGIO ISOLATORI ELETTRICI ALL'INTRADOSSO DELL'IMPALCATO
- APPLICAZIONE ALL'INTRADOSSO DELL'IMPALCATO DI RETE ELETTRICATA DI PROTEZIONE Ø510X100 CON GIUSTAPPOSTA RETE FINE PASSO 30X30 MM ANCORATE MECCANICAMENTE. TALE RETE TRATTIENE EVENTUALI FRAMMENTI DI IMPALCATO CHE POTREBBERO DISTACCARSI DURANTE LE FASI DI MOVIMENTAZIONE DELLO STESSO



6 FASE 6

1:100-50

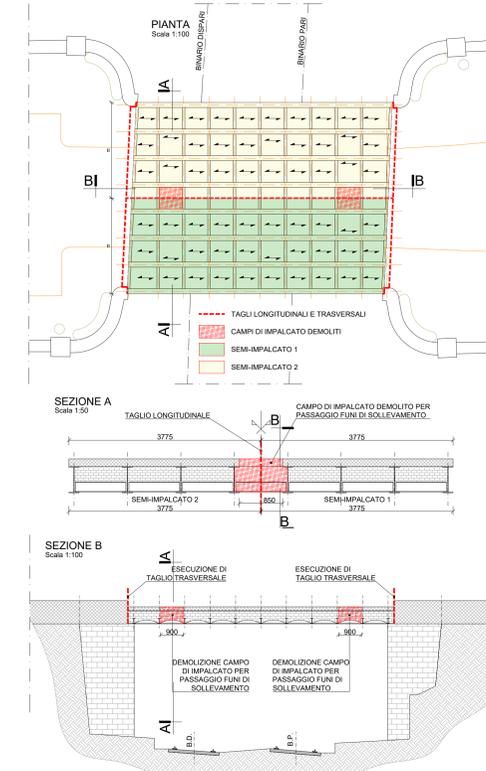
- SOLLEVAMENTO E CALAGGIO DEL SEMI-IMPALCATO 1 SUL CARRELLO FERROVIARIO ED ALLONTANAMENTO DALL'AREA DI CANTIERE
- REPETERE LE FASI 5 E 6 PER IL SEMI-IMPALCATO 2



4 FASE 4

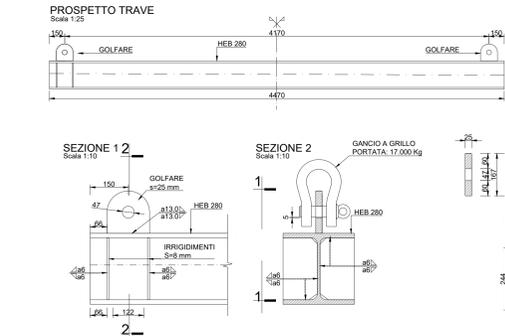
1:100-50

- ESECUZIONE DEI TAGLI LONGITUDINALI E TRASVERSALI DELL'IMPALCATO
- DEMOLIZIONE DI N.2 CAMPI DI IMPALCATO PER IL SUCCESSIVO COLLOCAMENTO DELLE ATTREZZATURE PER IL SOLLEVAMENTO



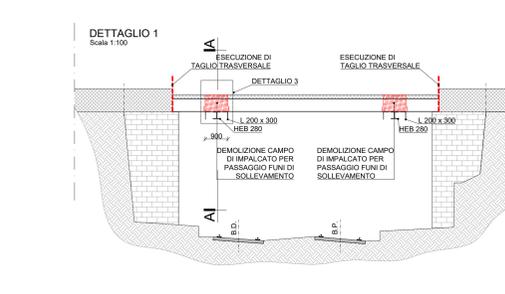
7 DETTAGLIO TRAVE DI RIPARTIZIONE

1:25-10



8 DETTAGLIO RITEGNI VISTA LONGITUDINALE

1:100



9 DETTAGLIO RITEGNI VISTA TRASVERSALE

1:25-10

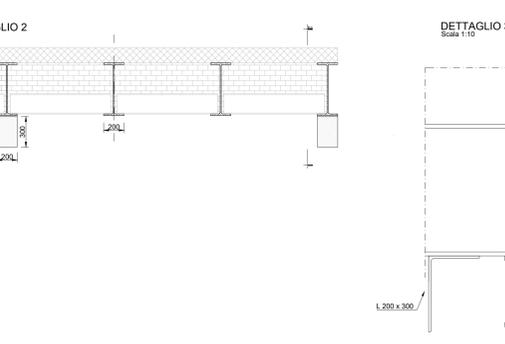


TABELLA MATERIALI

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA
 Acciaio per lamiere ed elementi saldati: S355JR
 - Tensione di snervamento caratteristica (t ≤ 40 mm) f_{yk} ≥ 355 N/mm²
 - Tensione caratteristica a rottura (t ≤ 40 mm) R_{tK} ≥ 510 N/mm²
 - Tensione di snervamento caratteristica (t > 40 mm) f_{yk} ≥ 335 N/mm²
 - Tensione caratteristica a rottura (t > 40 mm) R_{tK} ≥ 470 N/mm²

BULLONI
 Bulloni per giunzioni a taglio, in accoppiamento di precisione:
 - Viti: UNI EN 14399-4 classe 8.8 - UNI EN ISO 898-1 Tolleranze foro-bullone: - 0.3 mm per Ø ≤ 20 mm - 0.5 mm per Ø > 20 mm
 - Dadi: UNI EN 14399-4 classe 10 UNI EN 20898-2
 - Piastrine: UNI 5715/5716 acciaio C50
 - Rondelle: UNI EN 14399-6
 - Bulloni K-CLASS = 1

SALDATURE
 Procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14.01.2008

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TROVATA N.4 - 10126 TORINO
 email: info@micos.it

MANDATARIO: **ETS**
 VIA ALFA ROMEO N.20/21 - 10126 TORINO
 email: info@ets.it

MANDANTE: **INGENNERIA MINNUCCI ASSOCIATI**
 VIA S. PIETRO N.10 - 10126 TORINO
 email: info@minnucci.it

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico CHIARNO
 INGEGNERIA
 VIA S. PIETRO N.10 - 10126 TORINO
 email: info@chiarno.it
 A 1367
 SEZIONE A

IL PROGETTISTA:
 Ing. Domenico CHIARNO
 INGEGNERIA
 VIA S. PIETRO N.10 - 10126 TORINO
 email: info@chiarno.it
 A 1367
 SEZIONE A

COMMESSA: ORIGINALE ANNO: 01/16/4/10/19 P.M. DC
 LIVELLO: OPERA AREA: 015/02

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	V. Papetti	20/11/2019	D. Chiarno	20/11/2019	D. Chiarno	20/11/2019	G. Miceli	20/11/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: **RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA**

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TROVATA N.4 - 10126 TORINO
 email: info@micos.it

MANDATARIO: **ETS**
 VIA ALFA ROMEO N.20/21 - 10126 TORINO
 email: info@ets.it

MANDANTE: **INGENNERIA MINNUCCI ASSOCIATI**
 VIA S. PIETRO N.10 - 10126 TORINO
 email: info@minnucci.it

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

DEMOLIZIONE IMPALCATO ESISTENTE SCALA: varie
 Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.
 01/16/4/10/19 PE TSSP 01/16/4/10/19 E022

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIARNO	20/11/2019	C. Longiaro	20/11/2019	C. Miceli	20/11/2019	B. Logotetti	20/11/2019

POSIZIONE LINEA: L440 SEDE TECN.: TR3676 NOME DOC.: TSSP ANNO/PRATICA: 01/16/4/10/19
 Verificato e trasmesso: Data Convalidato: Data Archiviato: Data

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

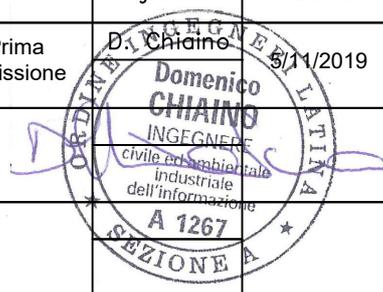
RELAZIONE DI CALCOLO - VARO PASSERELLA

SCALA ---

Foglio 1 di 33

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
---	---	PE	TSSP	---	---	E023

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	D. Chiaro	5/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	L440	TR3676	TSSP			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

--	--	--

SOMMARIO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE	4
3.1. Acciaio per carpenteria metallica	4
3.2. Saldature.....	4
4. INQUADRAMENTO GENERALE	5
4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	5
4.2. FASI ESECUTIVE DEL VARO.....	5
5. CARICO DI SOLLEVAMENTO	7
5.1. GEOMETRIA.....	7
5.2. ANALISI DEI CARICHI.....	9
6. MODELLO DI CALCOLO	12
6.1. INTRODUZIONE.....	12
6.2. SOFTWARE UTILIZZATO	12
6.3. MODELLO FEM - GLOBALE	12
6.3.1. Geometria e vincoli	12
6.3.2. Casi di carico e combinazioni	13
6.3.3. Analisi dei risultati	15
6.4. MODELLO FEM - LOCALE.....	17
6.4.1. Geometria e vincoli	17
6.4.2. Casi di carico e combinazioni	17
6.4.3. Analisi dei risultati	18
7. PROGETTO E VERIFICA GRILLI	19
7.1. INTRODUZIONE.....	19
7.2. AZIONI SUI GRILLI.....	19
7.1. DIMENSIONAMENTO GRILLI	20
8. PROGETTO E VERIFICA GOLFARE	21
8.1.1. Dimensionamento del piatto golfare	22
8.1.2. Verifica di resistenza del piatto golfare	23
8.1.3. Verifica a rifollamento del piatto golfare.....	24
8.1.4. Verifica a strappo del piatto golfare	24
8.1.5. Verifica saldatura: Piatto golfare – UPN300	26
9. PROGETTO E VERIFICA PIATTI DI IRRIGIDIMENTO	29
9.1. VERIFICA DI RESISTENZA DEL PIATTO DI IRRIGIDIMENTO.....	29
10. CONSIDERAZIONI FINALI	31

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale relativa alla progettazione dei golfari in acciaio saldati alle travi principali UPN300 di una passerella pedonale provvisoria da installare in sostituzione del ponte di via Martiri della Libertà sito nella Stazione di Genova Pegli.

Lo scopo è quello di mantenere la continuità del traffico pedonale e realizzare un by-pass provvisorio per i sotto-servizi attualmente presenti sul ponte.

Si riporta di seguito un'immagine relativa all'inquadramento satellitare dell'area d'intervento.



Figura 1 - Inquadramento satellitare dell'area d'intervento

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali sono basati sui criteri definiti dalla Scienza delle Costruzioni ed in ottemperanza delle Normative Italiane vigenti in materia di costruzioni. In particolare si richiamano:

- SD1. D.M. 14-01-2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni 2008”
- SD2. CIRCOLARE N. 617 02/02/2009 “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008
- SD3. D.M. 17-01-2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”
- SD4. CIRCOLARE N.7 21/01/2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17-01-2018
- SD5. UNI EN 1993-1-1:2005 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali – Regole per edifici”
- SD6. UNI EN 1993-1-8:2005 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti”

3. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE

3.1. Acciaio per carpenteria metallica

Si riporta la tabella relativa all'acciaio da carpenteria metallica:

Acciaio da carpenteria - Rif DM 17/01/2018			
Qualità	S275		
Coeff.pariale per la resistenza delle sezioni	γ_{M0}	1.05	-
Coeff.pariale per la resistenza all'instabilità	γ_{M1}	1.05	-
Coeff.pariale per la resistenza delle sezioni tese con fori	γ_{M2}	1.25	-
Peso Specifico	ρ	78.5	kN/m ³
Modulo Elastico	E	210000	MPa
Modulo di Elasticità trasversale $G=E/(2 \times (1+\nu))$	G	80769	MPa
Coeff. Di Poisson	ν	0.3	-
Coeff. Di espansione termica	α	0.000012	°C ⁻¹
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	275	MPa
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk}	430	MPa
Resistenza di calcolo delle sezioni $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	f_{yd}	261.90	MPa
Resistenza di calcolo per l'instabilità $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	$f_{yd,1}$	261.90	MPa
Resistenza di calcolo per sezioni tese con fori $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M2}$	$f_{yd,2}$	220.00	MPa

Tabella 1:Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per la carpenteria metallica

Tutti i profili sono zincati.

3.2. Saldature

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011 e dovrà rispettare il livello C dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006.

4. INQUADRAMENTO GENERALE

4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La passerella in esame è concepita interamente in carpenteria metallica con piano di camminamento in grigliato a maglia fine e pareti alte almeno 2.00m anch'esse realizzate in grigliato a maglia fine.

Tale struttura nel complesso rientra nella categoria di ponte pedonale ed è costituita da due elementi di sostegno verticali principali (un traliccio controventato sul secondo marciapiede e un portale anch'esso controventato sul primo marciapiede) sulla sommità dei quali si trovano gli appoggi dell'impalcato principale che costituisce lo scavalco vero e proprio della linea ferroviaria.

Alle estremità si hanno altre due campate che collegano lo scavalco con le zone di raccordo all'attuale viabilità consentendo di rientrare sul marciapiede lato Genova.

Di seguito si riporta in figura lo schema di base dello scavalco:

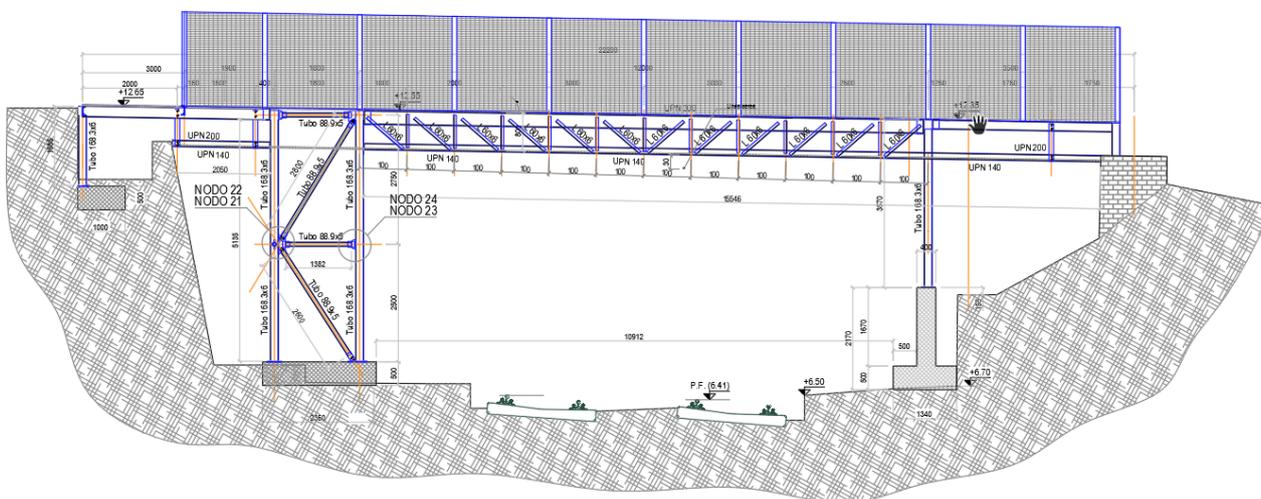


Figura 2: Schema delle strutture principali e secondarie

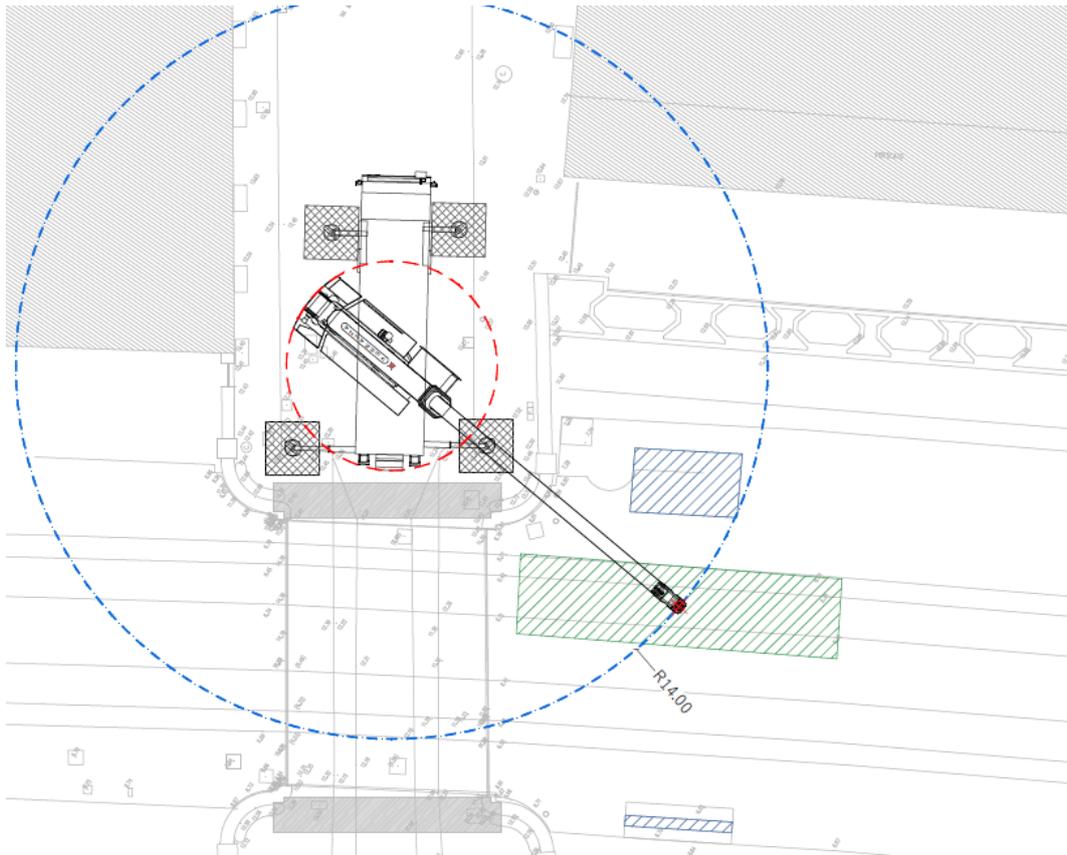
4.2. FASI ESECUTIVE DEL VARO

Al fine di limitare quanto più possibile l'interferenza con l'esercizio ferroviario, per la realizzazione di tale struttura si è scelto di effettuare delle operazioni di varo riguardanti l'impalcato centrale.

Tale fase sarà eseguita mediante l'utilizzo di quattro catene di lunghezza pari a 6.00m che confluiscono al gancio di sollevamento in corrispondenza dell'estremità del braccio della gru.

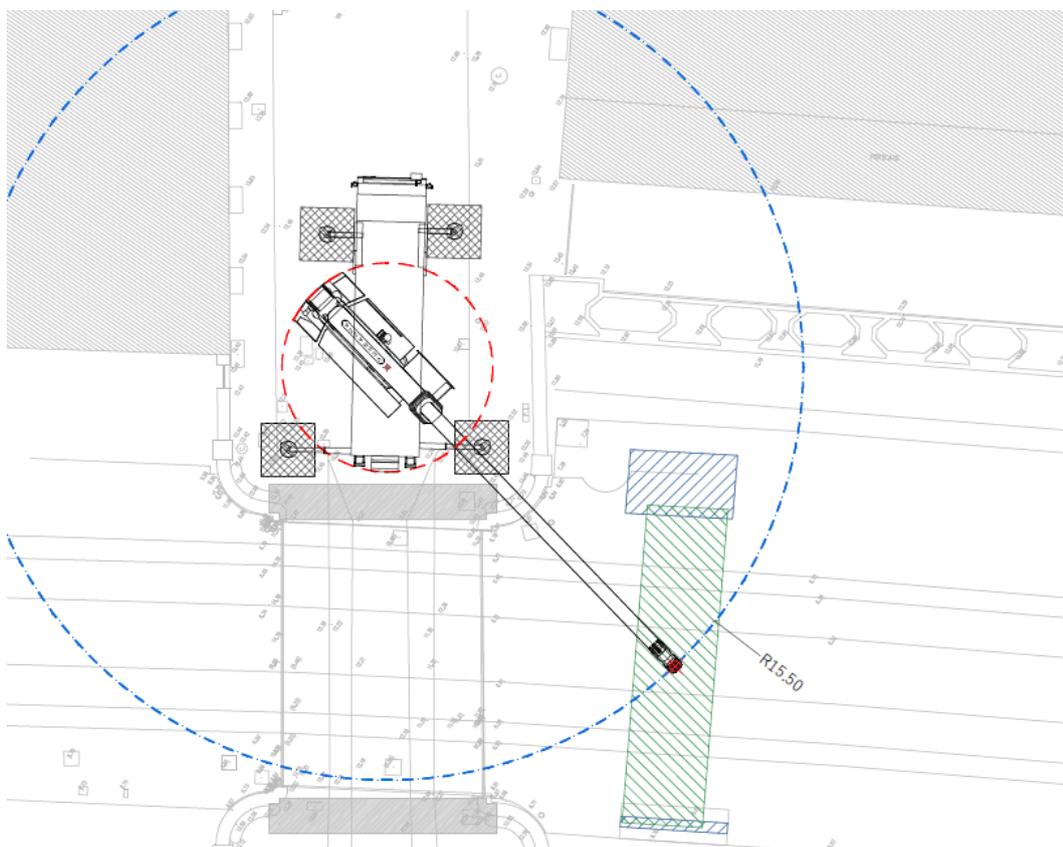
Tali catene sono ancorate a quattro golfari in acciaio saldati sulle travi principali (UPN300) dell'impalcato centrale. Oggetto della presente è appunto il progetto e la verifica di tali golfari.

Nelle pagine a seguire si riportano le varie fasi di esecuzione del varo, in particolare la fase relativa al sollevamento e posa in opera dell'impalcato



CRANE INFO	AC100/4L
POSITION :	PICK UP
Lifting Configuration :	HA
Outrigger setup :	(m)
Boom Length :	(m)
Jib Length :	(m)
Main boom Angle :	(°)
Counter weight :	(Ton)
Radius :	(m)
Capacity :	(Ton)
TOTAL Lift Weight :	(Ton)
- Max weight of Load (Ton)	8.00
- Hook block weight (Ton)	0.30
- Hoist wire weight (Ton)	0.30
- Rigging weight (Ton)	0.50
- K - Safety factor	1.50
Percentage of Capacity :	(%)
Max outrigger press. :	(Ton)
GBP beneath mats :	(Kg/cm²)

Figura 3: Sollevamento impalcato centrale passerella



CRANE INFO	AC100/4L
POSITION :	PICK UP
Lifting Configuration :	HA
Outrigger setup :	(m)
Boom Length :	(m)
Jib Length :	(m)
Main boom Angle :	(°)
Counter weight :	(Ton)
Radius :	(m)
Capacity :	(Ton)
TOTAL Lift Weight :	(Ton)
- Max weight of Load (Ton)	8.00
- Hook block weight (Ton)	0.30
- Hoist wire weight (Ton)	0.30
- Rigging weight (Ton)	0.50
- K - Safety factor	1.50
Percentage of Capacity :	(%)
Max outrigger press. :	(Ton)
GBP beneath mats :	(Kg/cm²)

Figura 4: Posa impalcato centrale passerella

5. CARICO DI SOLLEVAMENTO

5.1. GEOMETRIA

Al fine di valutare i carichi agenti su ciascun golfare oggetto di progettazione, è necessario definire il loro posizionamento sull'impalcato.

I golfari sono realizzati in acciaio S275 ed hanno uno spessore pari a 18 mm, stesso spessore adottato per i piatti di irrigidimento saldati a completa penetrazione inferiormente nell'anima delle UPN300, in direzione degli stessi golfari in modo tale da stabilire una migliore trasmissione del carico.

Si riportano delle immagini esplicative che ne definiscono il dettaglio costruttivo per i golfari ed i piatti di irrigidimento:

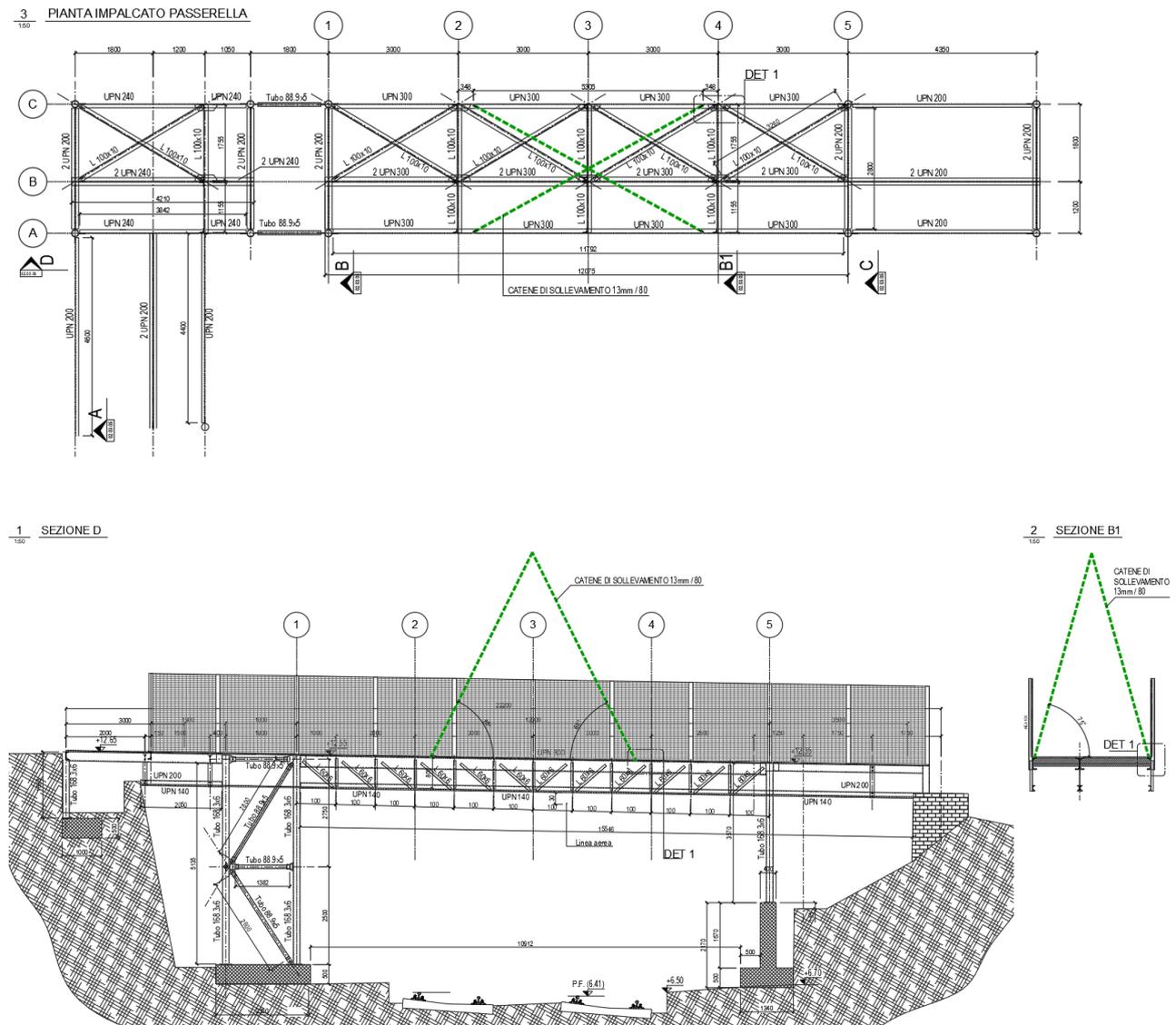


Figura 5: Prospetti e piante per disposizione golfari e catene di sollevamento, dettagli dei golfari e piatti di irrigidimento

4 DETTAGLIO 1

1:10-5

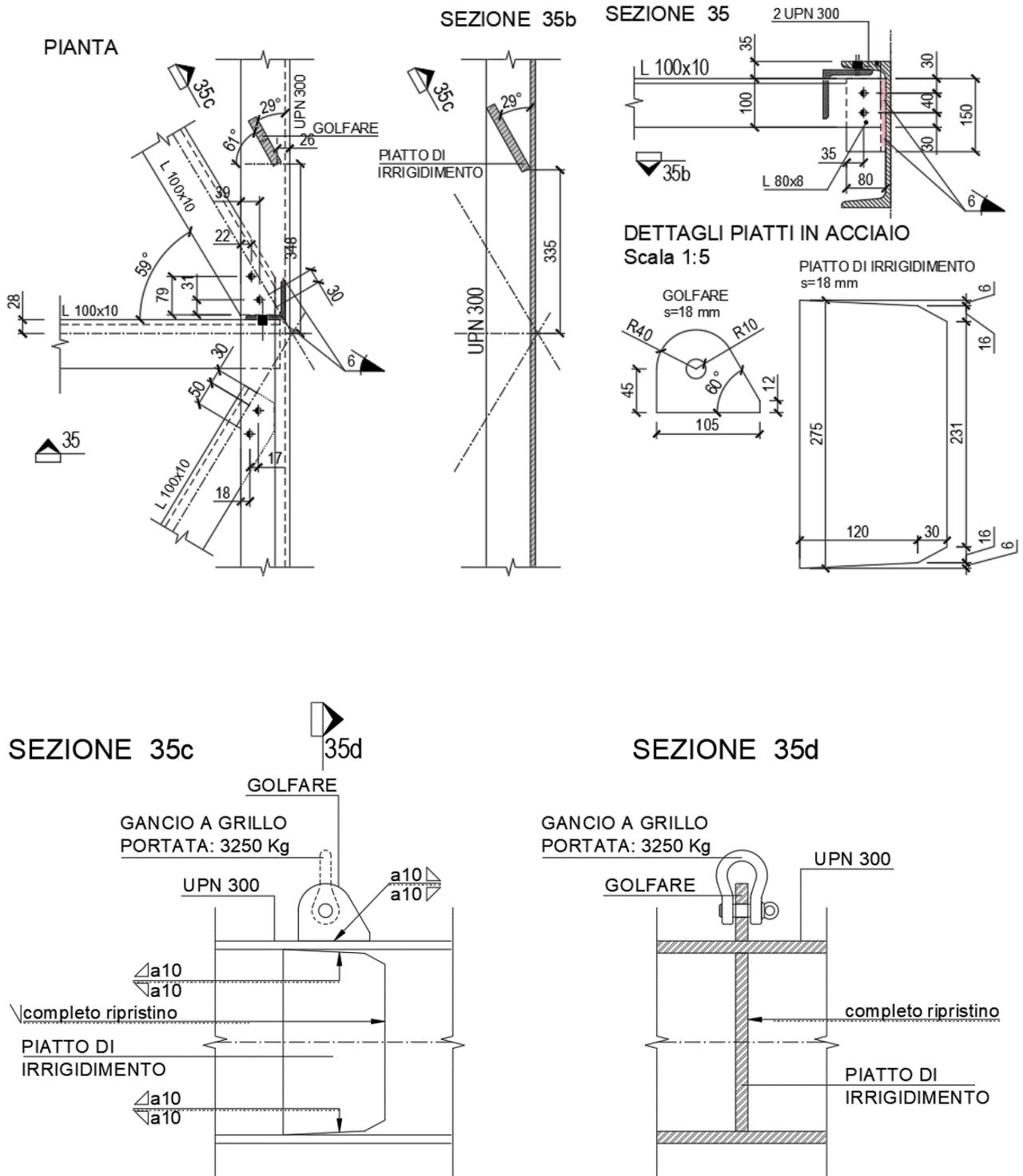


Figura 6: Dettagli dei golfari e piatti di irrigidimento

5.2. ANALISI DEI CARICHI

Il carico a cui sono soggetti i golfari corrisponde al peso proprio dell’impalcato durante la fase di varo, che comprendono tutte le parti in acciaio dell’impalcato compresi di bulloneria e camminamento in grigliato ed il peso delle protezioni laterali in grigliato. A questi pesi si aggiunge parte dei pesi legati all’imbrago della gru. Si riporta una tabella relativa ai carichi in gioco da sollevare.

Carico	Riferimento	Valore
Peso impalcato metallico (compreso di profili in acciaio, grigliato camminamento, grigliato protezioni laterali e bulloneria)	[-]	8000 kg

Tabella 2: Peso impalcato metallico

Si riporta anche una tabella relativa ai carichi legati all’imbrago della gru:

Carico	Riferimento	Valore
Bozzello e gancio	[-]	300 kg
Catene	[-]	200 kg
Imbrago gru	[-]	500 kg
Sommatoria		= 1000 kg

Tabella 3: Peso imbrago gru

In totale, nel seguito, si considera un carico totale pari a $\sum G_{c,i} = 8000 + 1000 = 9000$ kg. I suddetti valori di carico sono desunti dagli elaborati grafici redatti per il sollevamento e posizionamento della passerella:

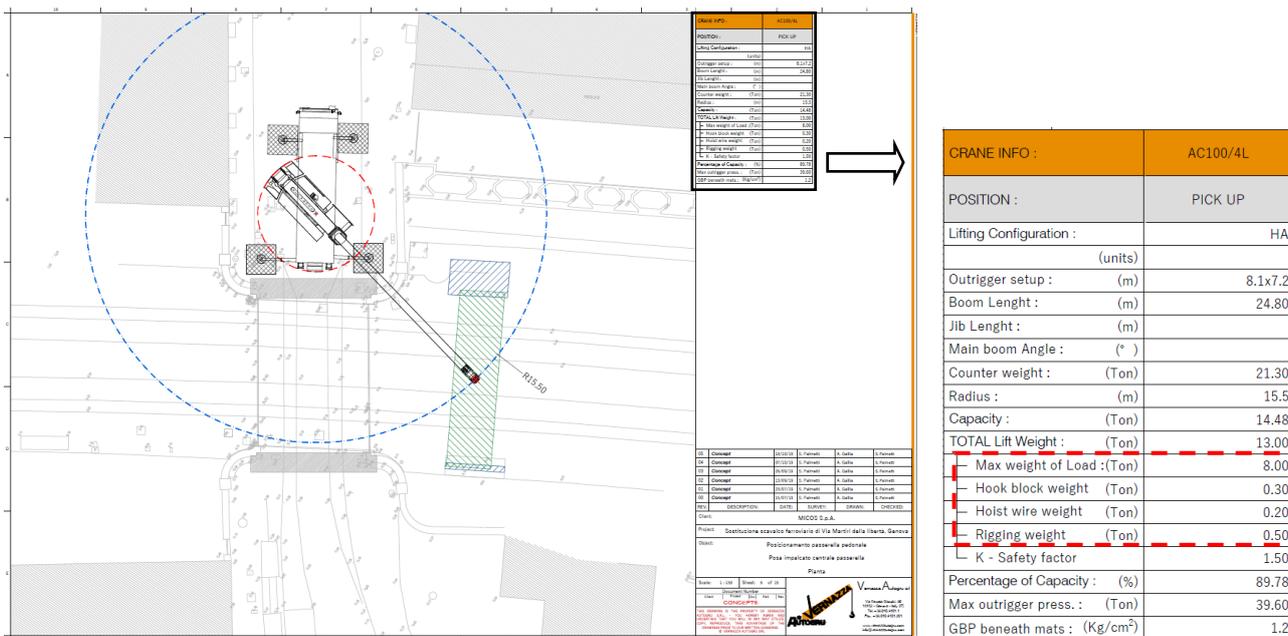


Figura 9: Peso impalcato ed imbrago della gru

Ogni golfare è dunque soggetto ad una forza verticale pari a:

$$F_{v,k} = \frac{\sum G_{c,i}}{n_{golfari}} = \frac{90 \text{ kN}}{4} = 22.50 \text{ kN}$$

Considerando un fattore di sicurezza pari a $\gamma = 2.25$ che include il coefficiente di sicurezza (1.50) e quello per amplificazioni dinamiche (1.50), si ha una forza verticale pari a:

$$F_{v,d} = F_{v,k} \cdot \gamma = 22.50 \times 2.25 = 50.63 \text{ kN}$$

Tale forza viene trasmessa alla gru tramite 4 catene di lunghezza pari a 6.00m. Considerando che l'angolo di sollevamento rispetto all'impalcato sia di circa 60° , è stato definito uno schema geometrico che ricostruisce le posizioni effettive dei golfari sulle travi principali, nonché gli angoli in direzione trasversale e longitudinale della passerella. Di seguito si riporta un'immagine esplicativa che illustra gli effettivi angoli di sollevamento nelle due direzioni dell'impalcato:

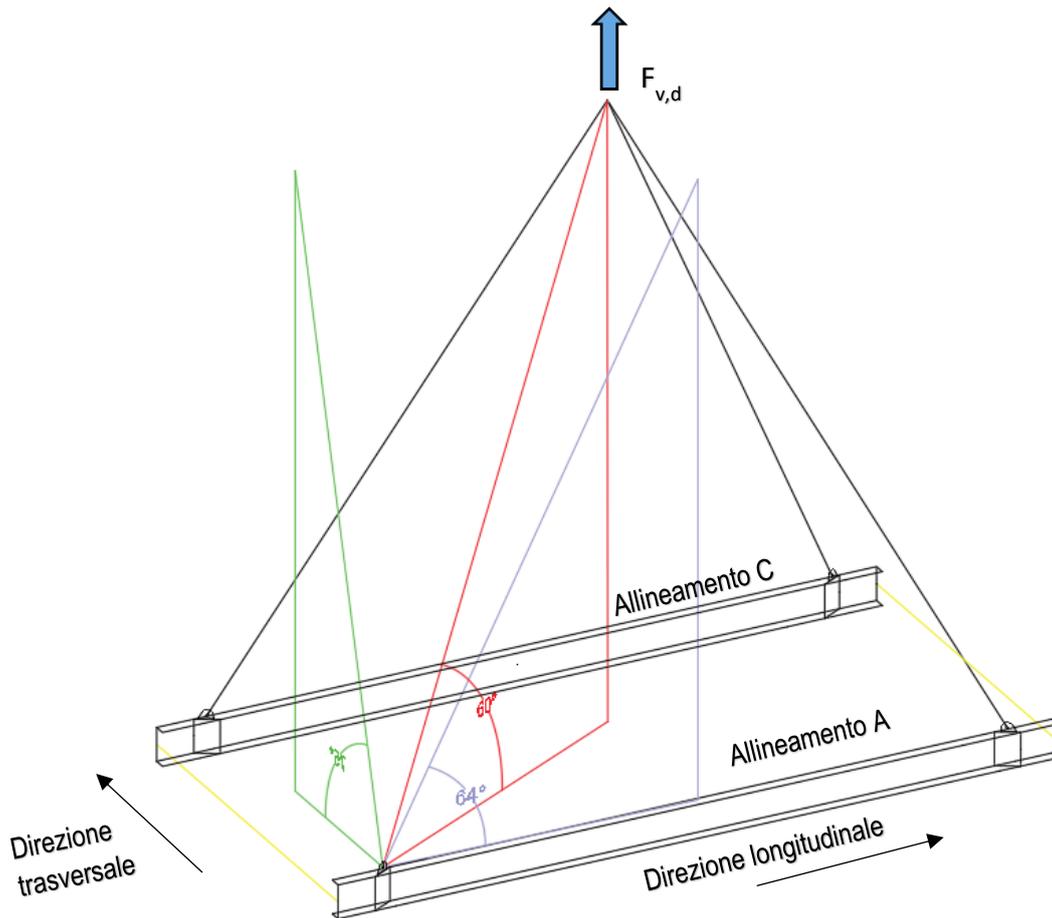


Figura 3: Angoli di riferimento per la fase di sollevamento e posa in opera dell'impalcato centrale

Come si osserva dalla Figura 30, le catene assumono un'inclinazione in direzione longitudinale rispetto all'impalcato pari a 64° , mentre in direzione trasversale pari a 75° . Ciò fa sì che le azioni in prossimità dei golfari posti sulle travi UPN300 dell'impalcato risultino:

Azioni sui golfari posti sulle travi UPN300 dell'impalcato:	Riferimento	Valore
Azione di progetto sul singolo golfare in direz. verticale: $F_{v,d} = \frac{\sum G_{c,i}}{n_{golfari}} \times \gamma$	$F_{v,d}$	50.63 kN
Carico di compressione in direzione longitudinale dell'impalcato: $N_{Ed,Long} = \frac{F_{v,d}}{\text{sen}(64^\circ)} \times \cos(64^\circ)$	$N_{Ed,Long}$	24.60 kN
Carico di compressione in direzione trasversale dell'impalcato: $N_{Ed,Trasv} = \frac{F_{v,d}}{\text{sen}(75^\circ)} \times \cos(75^\circ)$	$N_{Ed,Trasv}$	13.55 kN
Tiro sulla catena del singolo golfare dell'impalcato: $E_d = \sqrt{F_{v,d}^2 + N_{Ed,Long}^2 + N_{Ed,Trasv}^2}$	E_d	57.90 kN

Tabella 4. Azioni sui golfari

I valori di compressione definiti in tabella sono riferiti alle azioni che agiscono sui profili UPN300 ed L100x10 rispettivamente in direzione longitudinale e trasversale.

6. MODELLO DI CALCOLO

6.1. INTRODUZIONE

Al fine di valutare le effettive tensioni che si innescano nei golfari e nei piatti di irrigidimento posti inferiormente nell'anima della trave UPN300, sono stati implementati in ambito FEM due modelli di calcolo, uno individuato come modello globale e l'altro come modello locale. Nello specifico il primo simula il sistema di sollevamento, nel secondo caso si considera un'approssimazione del modello con specifici vincoli imposti.

6.2. SOFTWARE UTILIZZATO

In ottemperanza alla richiesta delle NTC2018 relativamente al §10.2, si precisa che il software utilizzato per il calcolo è il **Midas_Gen 2019 v.1.2**.

L'affidabilità dello stesso, preliminarmente esaminata dallo scrivente, è riscontrabile sul sito www.cspfea.net, dove è riportata la documentazione fornita dal distributore del software, contenente una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego nonché i casi prova interamente risolti e commentati.

6.3. MODELLO FEM - GLOBALE

6.3.1. Geometria e vincoli

Si riporta la schermata del software dal quale se ne evince il sistema di riferimento globale, i vincoli imposti, il particolare del golfare e piatto modellato con elementi plate, i profili trasversali e longitudinali dell'impalcato ed il materiale acciaio adottato.

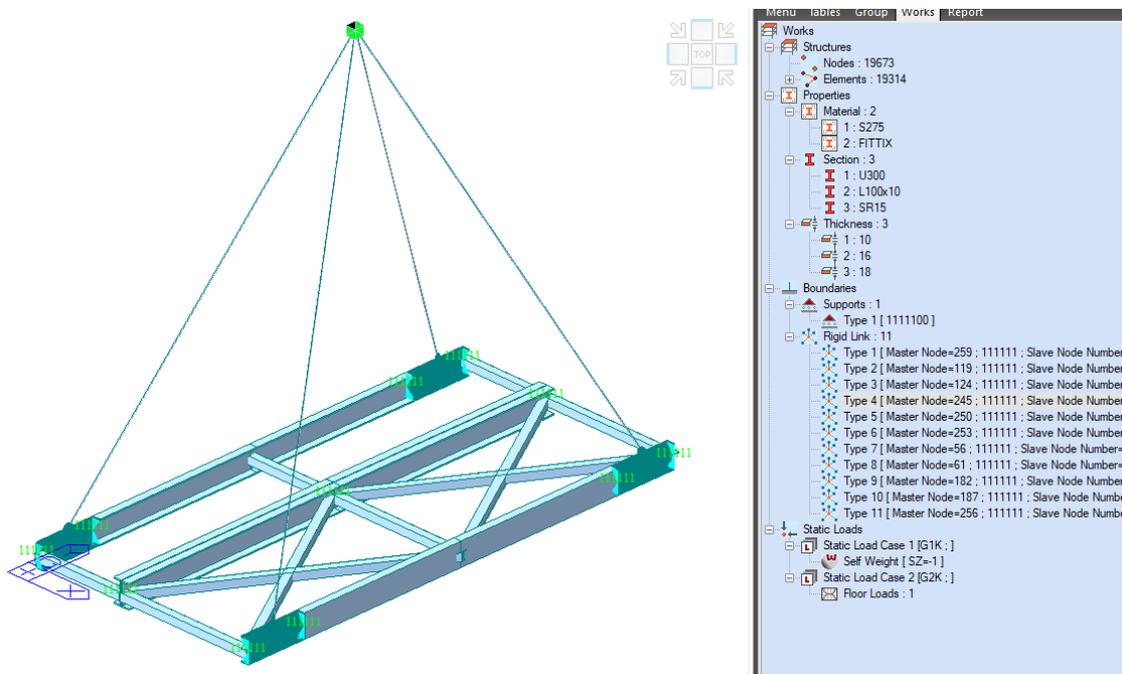


Figura 11. Geometria, materiali e vincoli

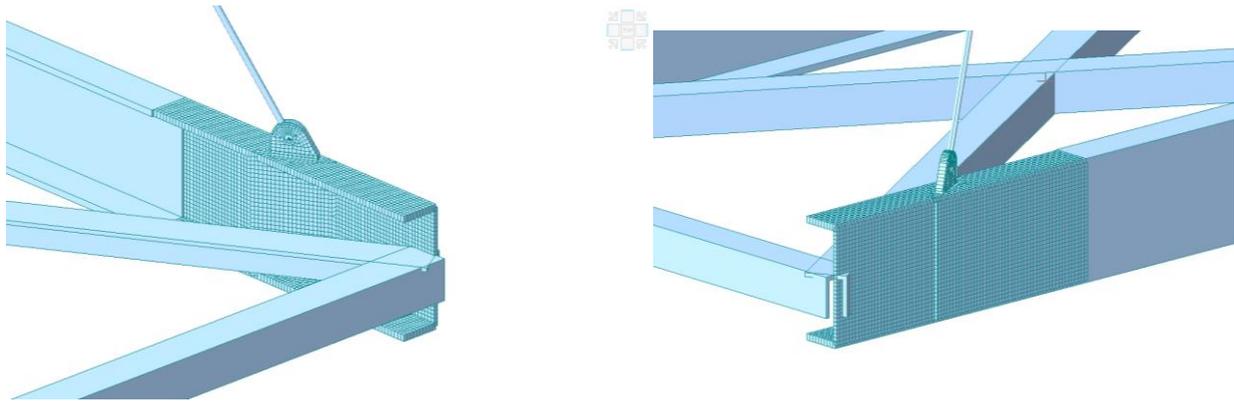


Figura 12. Particolare golphare e piatto modellato con elementi plate

6.3.2. Casi di carico e combinazioni

I casi di carico applicati sono riferiti al peso proprio degli elementi strutturali G_{k1} ed al peso distribuito sull’impalcato G_{k2} .

Si riporta uno screenshot dal modello di calcolo nel quale sono elencati i casi di carico implementati ed i carichi applicati:

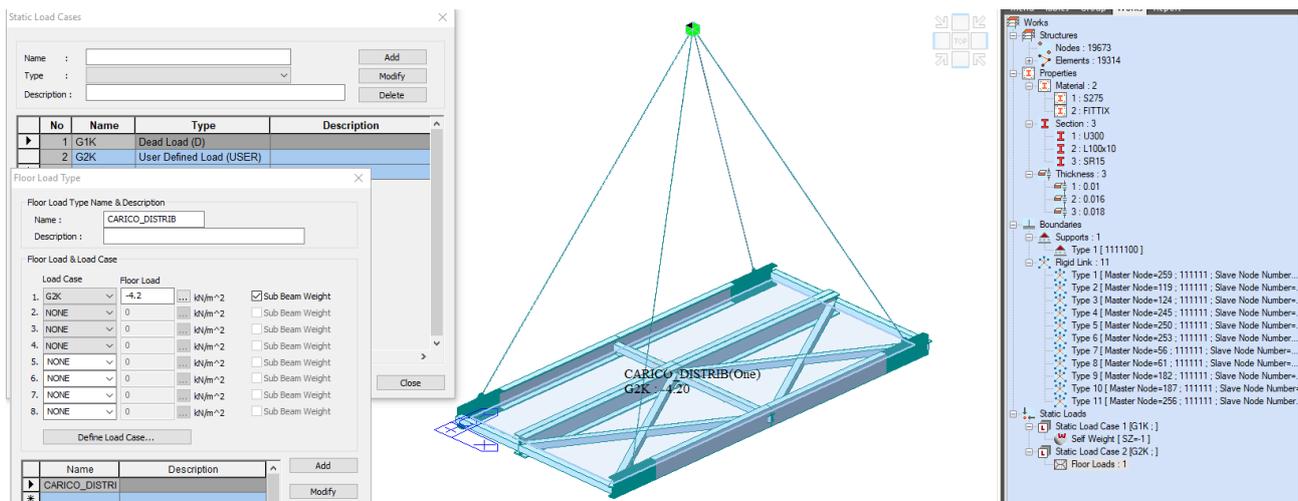


Figura 43. Casi di carico e carichi applicati

La combinazione adottata è quella fondamentale impiegata per gli stati limite ultimo considerando che si tenga conto del coefficiente di amplificazione dinamica e di sicurezza, quindi:

$$\gamma_G G_{k1} + \gamma_G G_{k2} \quad \text{con} \quad \gamma_G = 1.50 \times 1.50 = 2.25$$

Il valore di $G_{k2} = 4.20 \text{ kN/m}^2$ è stato valutato in modo tale che il valore della reazione del vincolo imposto in corrispondenza del punto di carico della gru sia circa almeno superiore a:

$$F_{Ed} = \sum G_{c,i} \times \gamma_G = 90 \text{ kN} \times 2.25 = 202.50 \text{ kN}$$

Tale valore corrisponde al peso valutato in Tabella 4 al paragrafo §5.2 ($50.63kN \times 4 = 202.50kN$).

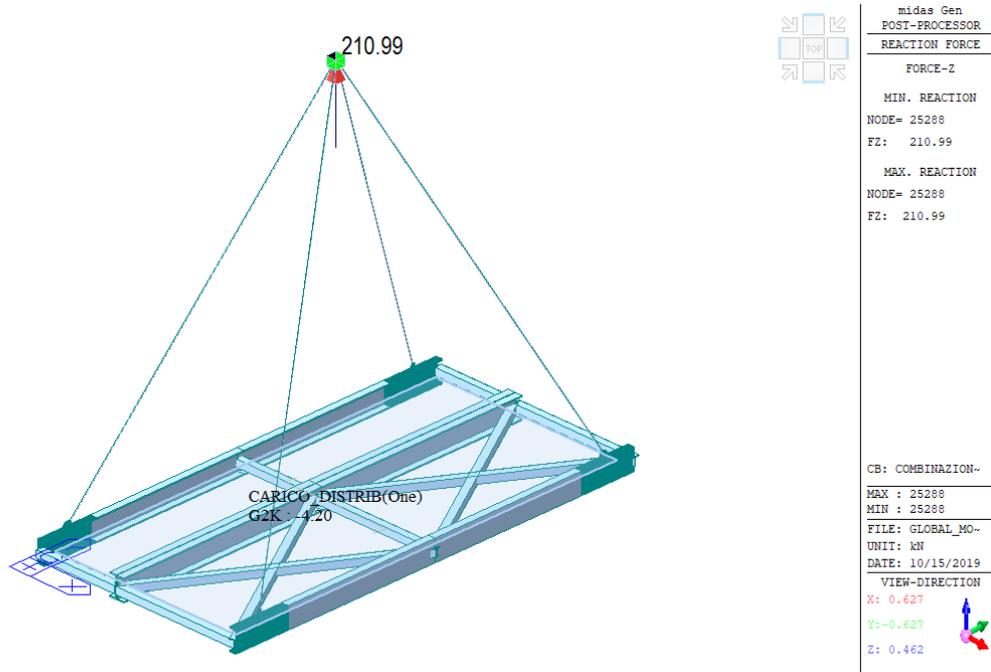


Figura 54. Reazione del vincolo imposto

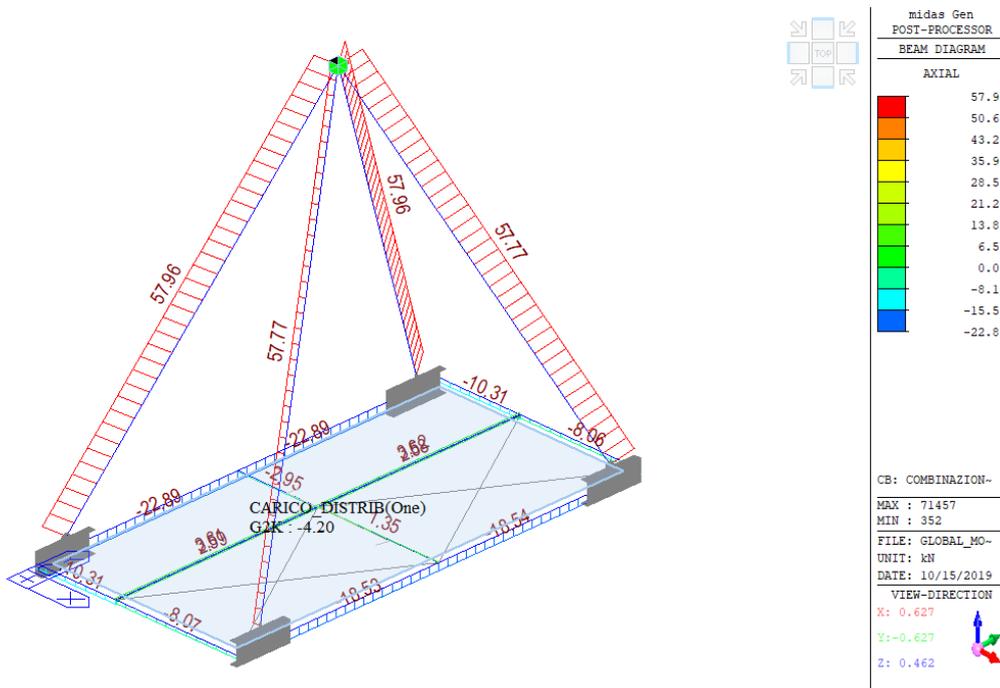


Figura 65. Tiro sulla catena del singolo golfare dell'impalcato

Si osserva che il valore del tiro sulla catena è prossimo al valore di calcolo in Tabella 4, ovvero al valore di $57.90 kN$. In analogia anche i valori di sforzo di compressione sui profili UPN300 e L100x10 risultano prossimi ai valori della medesima tabella. Pertanto se ne evidenzia la bontà del modello.

6.3.3. Analisi dei risultati

Di seguito si riportano le schermate principali dei risultati ottenuti dal programma di calcolo.

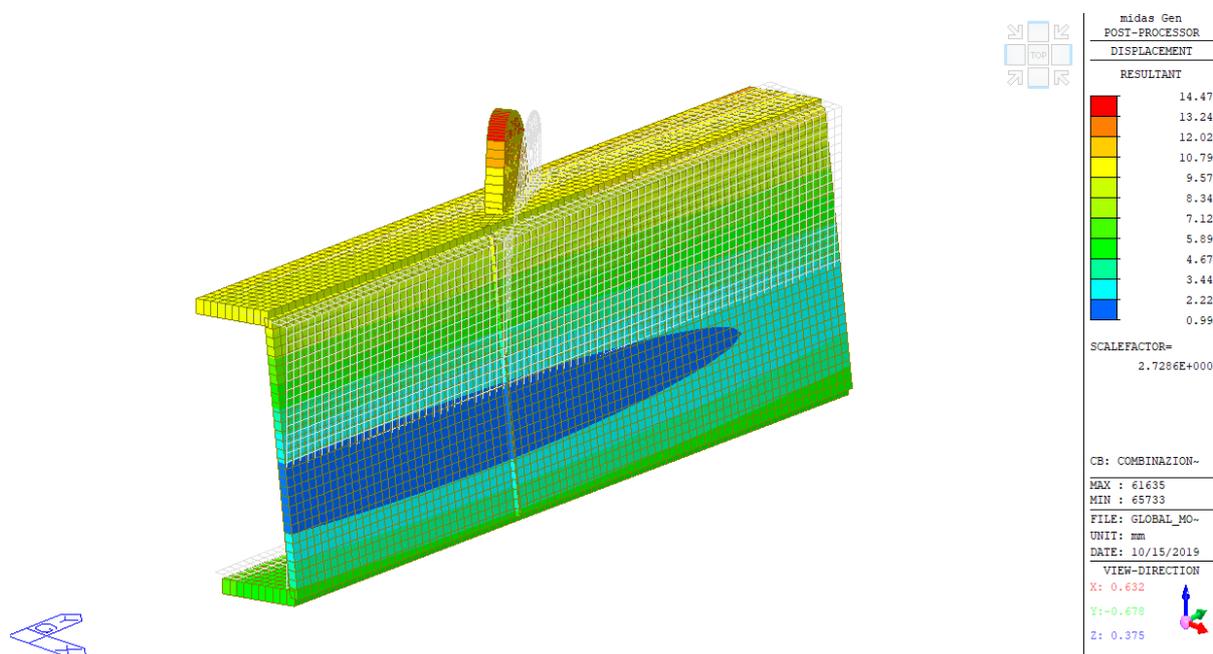


Figura 76. Deformazioni sul particolare golfare piatto di irrigidimento

Dall'immagine si osserva una rotazione pressoché rigida del profilo UPN300.

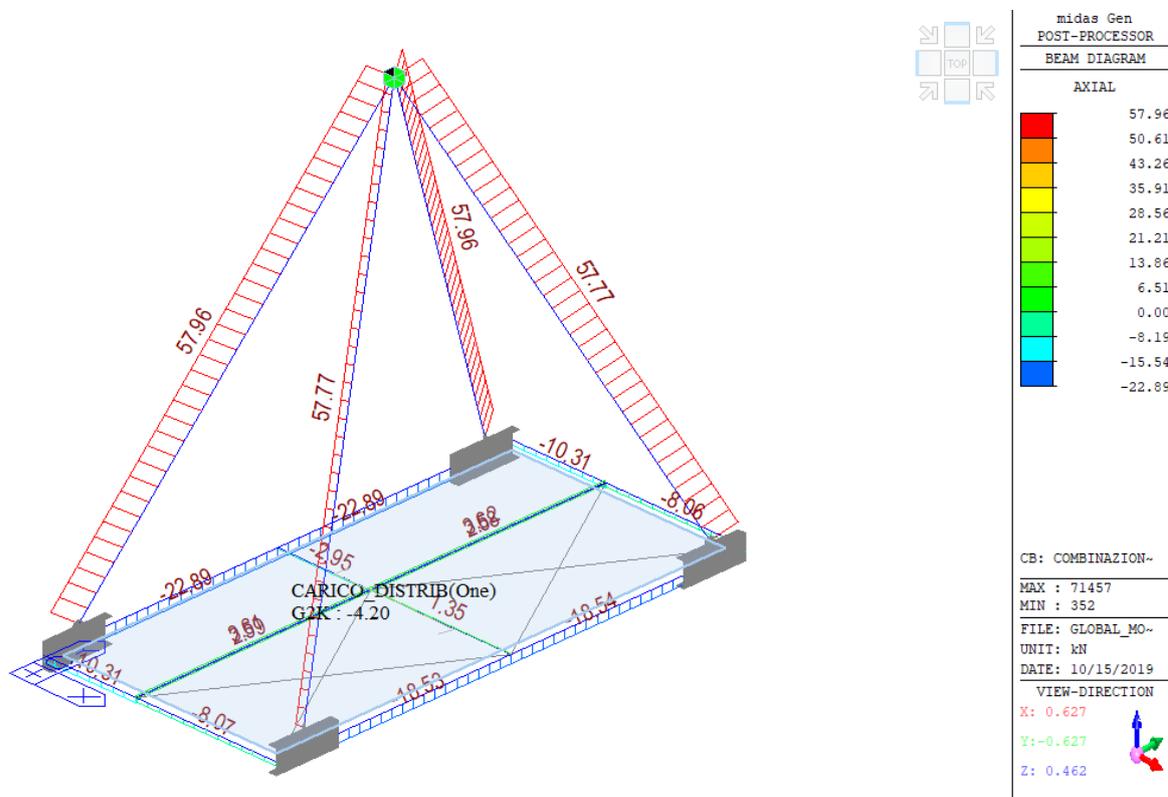


Figura 87. Sforzi assiali di compressione sui profili dell'impalcato

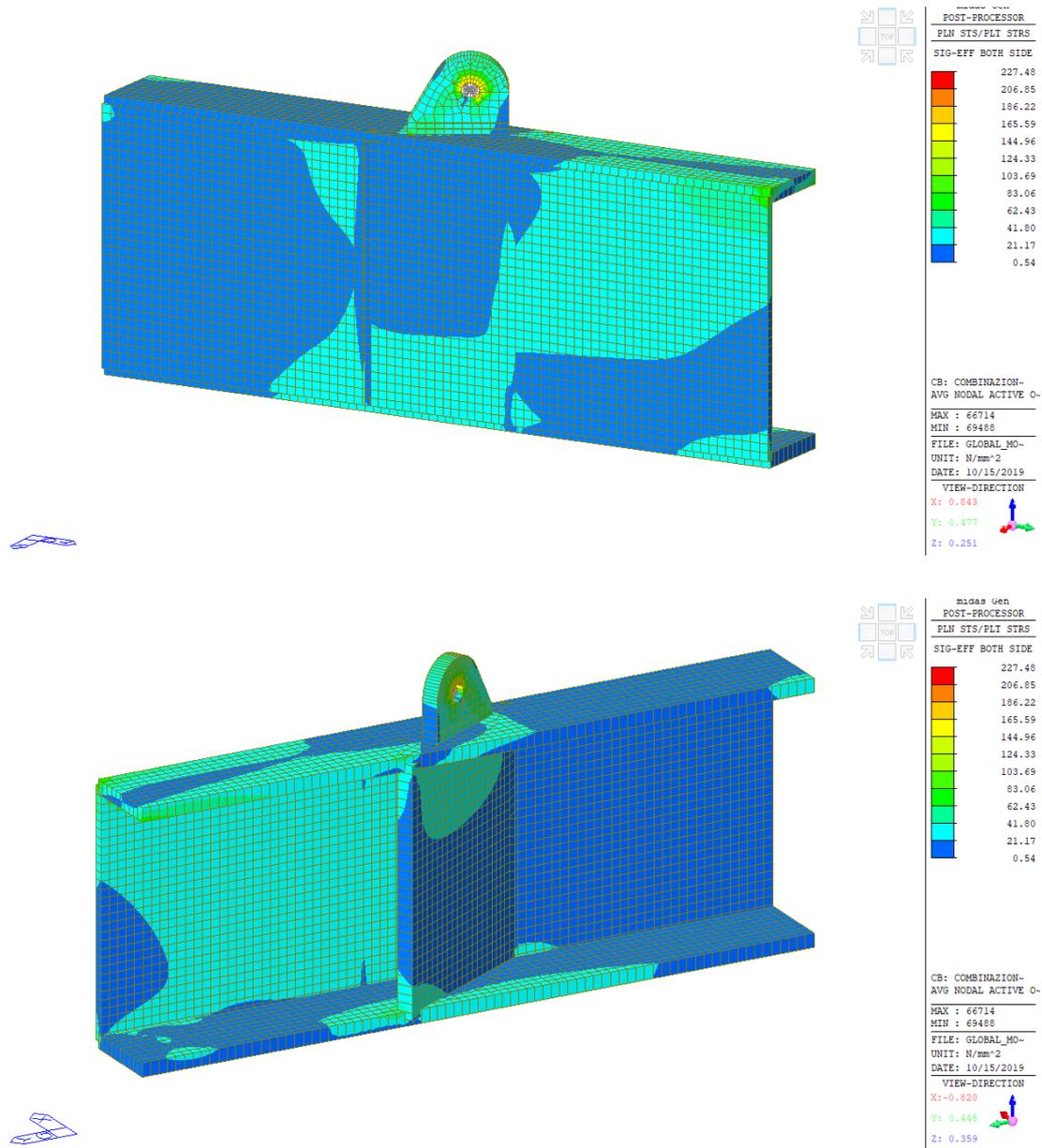


Figura 18. Tensioni ideali sul piatto golfare e piatto di irrigidimento (criterio di Von Mises)

6.4. MODELLO FEM - LOCALE

6.4.1. Geometria e vincoli

Si riporta la schermata del software dal quale si evince il sistema di riferimento globale, i vincoli imposti, il particolare del golfare e piatto modellato con elementi plate ed il materiale acciaio adottato.

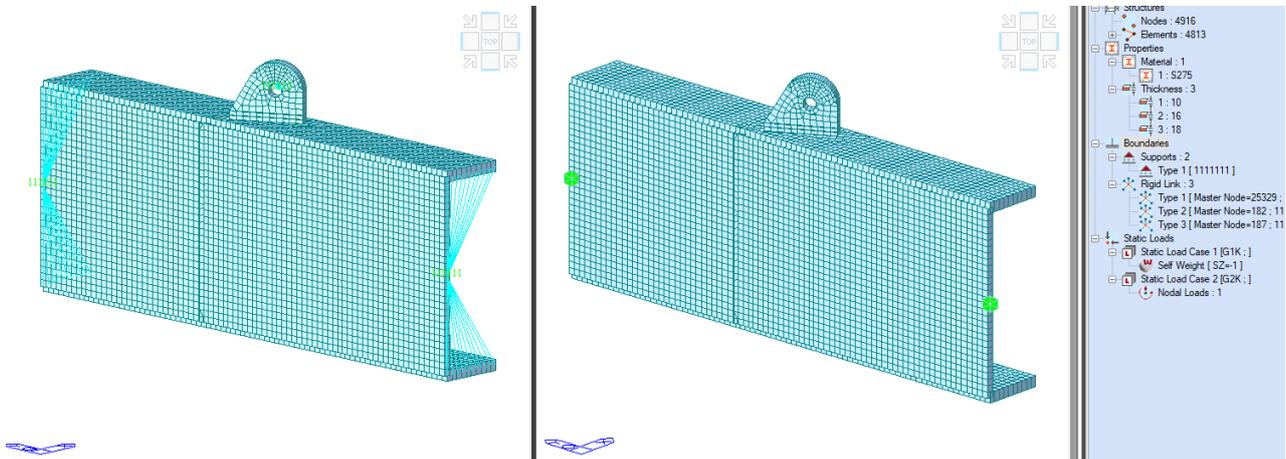


Figura 19. Geometria, materiali e vincoli

6.4.2. Casi di carico e combinazioni

I casi di carico applicati sono riferiti al peso proprio degli elementi strutturali G_{k1} ed alla forza G_{k2} che simula il tiro offerto dalla catena durante il sollevamento.

Si riporta uno screenshot dal modello di calcolo nel quale sono elencati i casi di carico implementati ed i carichi applicati:

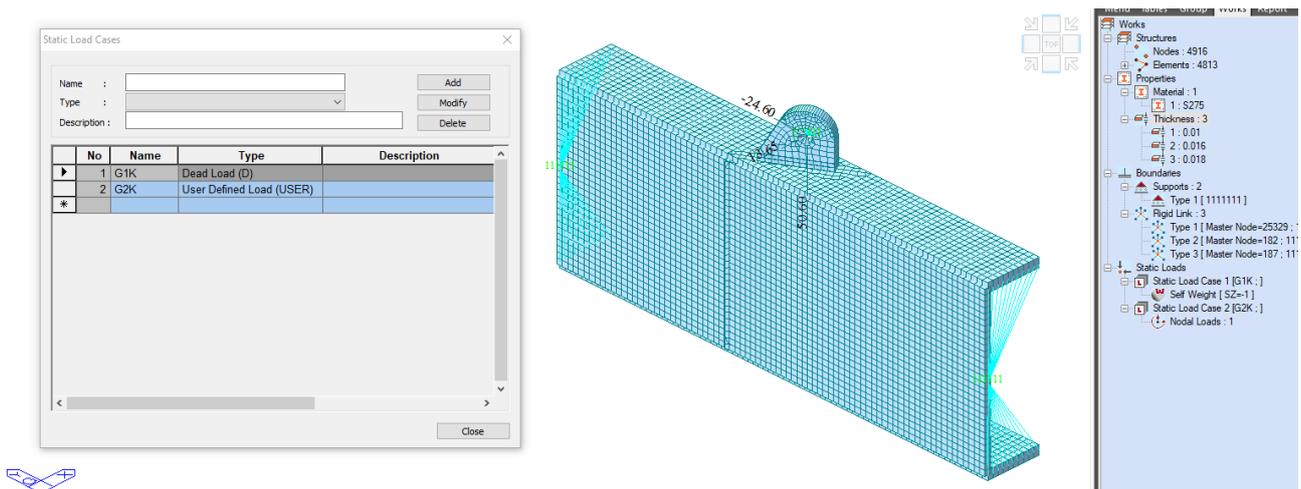


Figura 90. Casi di carico e carichi applicati

La combinazione adottata è quella fondamentale impiegata per gli stati limite ultimo considerando che si tenga conto del coefficiente di amplificazione dinamico e di sicurezza.

6.4.3. Analisi dei risultati

Di seguito si riportano le schermate principali dei risultati ottenuti dal programma di calcolo.

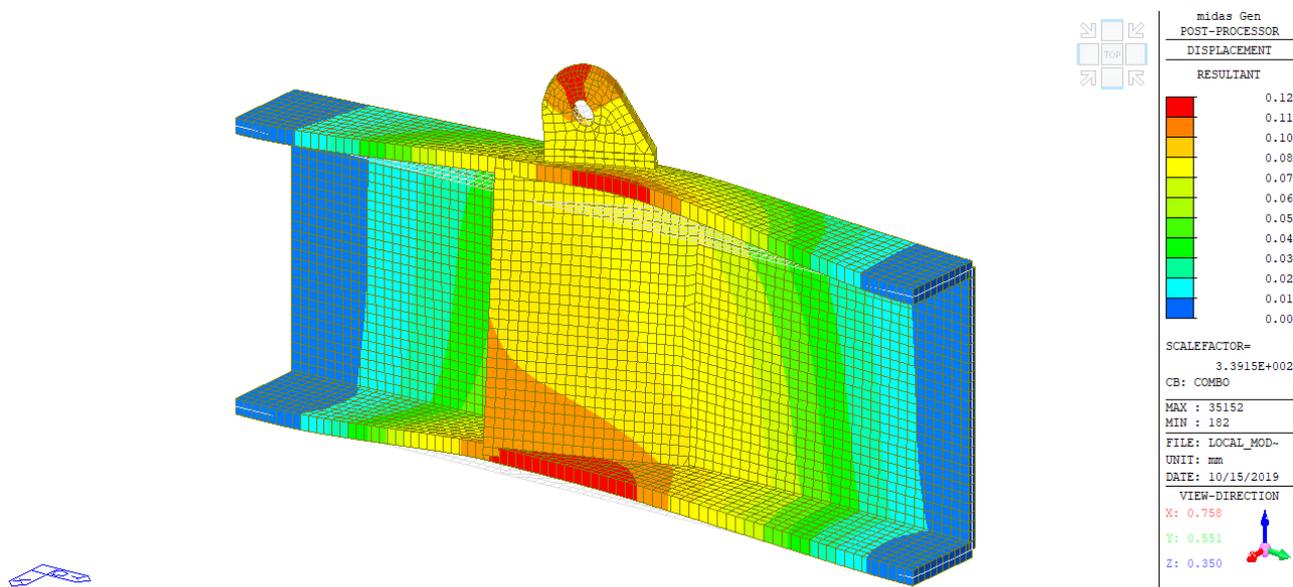


Figura 101. Deformazioni sul particolare golfare piatto di irrigidimento

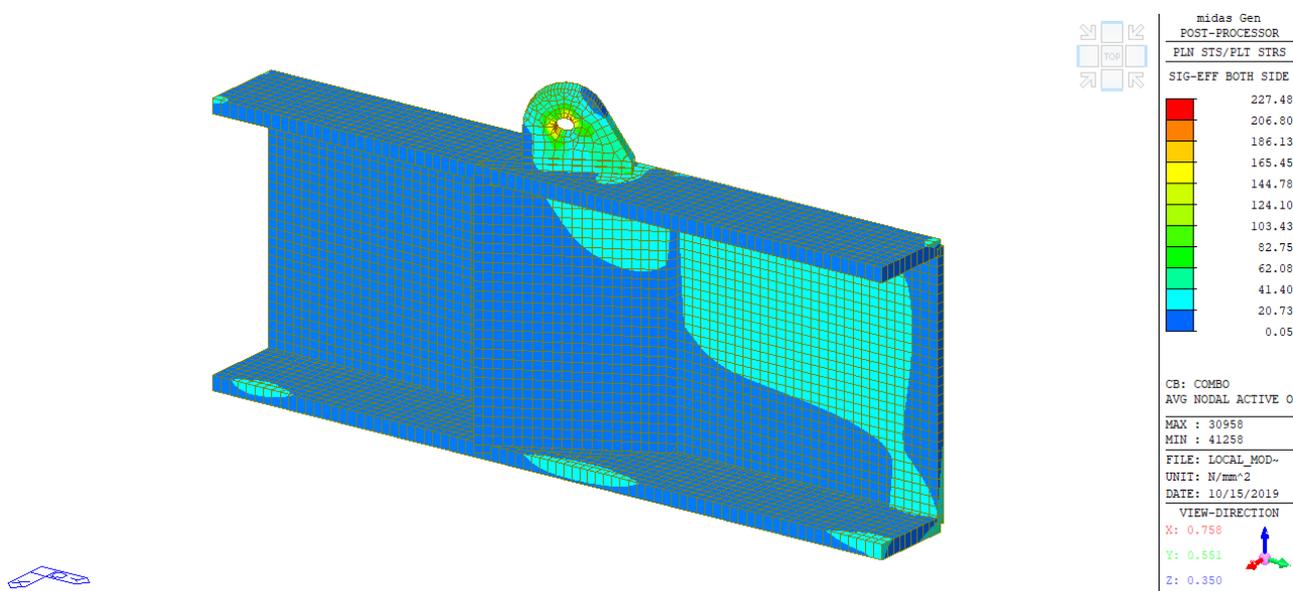
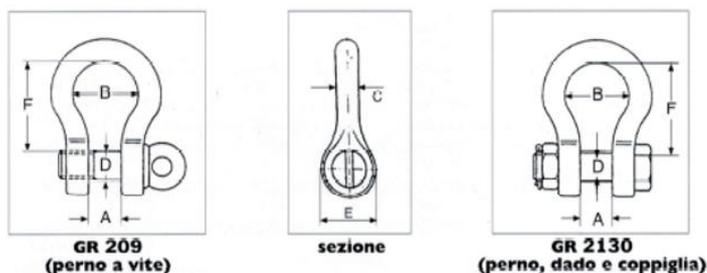


Figura 112. Tensioni ideali sul piatto golfare e piatto di irrigidimento (criterio di Von Mises)

7. PROGETTO E VERIFICA GRILLI

7.1. INTRODUZIONE

Il grillo è quell'elemento metallico dotato di una classe di resistenza molto elevata atto a permettere il collegamento della catena per il sollevamento con il golfare (piastra metallica con un foro grande usualmente 1.5mm in più del diametro del perno del grillo) della passerella pedonale.



Il dimensionamento del grillo deve essere effettuato in combinazione di carico RARA poiché tutte le schede fornite dai produttori di grilli presentano un coefficiente di sicurezza intrinseco pari a 5.00. A fronte di ciò, volendo comprendere la sovrarresistenza attribuita al grillo, è necessario moltiplicare i due coefficienti di sicurezza utilizzati per il progetto della trave di ripartizione:

1. per la combinazione in SLU dato il carattere transitorio $\gamma = 1.50$
2. per il coefficiente dinamico $\Phi = 1.50$

da cui otteniamo il coefficiente di sicurezza delle azioni complessivo e pari a $1.50 \times 1.50 = 2.25$ che risulta essere notevolmente inferiore a quello adottato per il grillo (5.00). Se ne conclude dunque che entrando nelle tabelle fornite dal produttore con il valore di portata espresso in combinazione RARA, il grillo presenta comunque un fattore di sicurezza pari a $\frac{5.00}{2.25} = 2.22$ che si traduce in un coefficiente di sicurezza $CS = \frac{1}{2.22} \approx 0.45$ pertanto le verifiche del perno e del grillo sono soddisfatte.

7.2. AZIONI SUI GRILLI

Si descrive di seguito il calcolo in combinazione RARA dell'azione sul grillo.

Valore caratteristico del peso dell'impalcato + imbrago della gru (Combo_RARA)	P_k	90.00 [kN]
Fattore di amplificazione dinamico	γ_d	1.00 [-]
Coefficiente di sicurezza	γ_E	1.00 [-]
Numero di golfari per ogni impalcato	n	4.00 [-]
Valore di progetto del peso dell'impalcato + imbrago della gru	P_d	9000.00 [kg]
Azione di progetto sul singolo golfare in direz. verticale	$F_{V,d}$	22.50 [kN]
Angolo rispetto alla forzante in direz. longitudinale sul singolo golfare	α	64.08 [°]
Angolo rispetto alla forzante in direz. trasversale sul singolo golfare dell'impalcato	β	75.02 [°]
Carico di compressione in direzione longitudinale dell'impalcato	$N_{Ed,Long.}$	10.94 [kN]
Carico di compressione in direzione trasversale dell'impalcato	$N_{Ed,Trasv.}$	6.02 [kN]
Forza agente sulla catena del singolo golfare dell'impalcato	$F_{d,Grillo}$	25.73 [kN]

Tabella 5: Azioni sui grilli

Si assume un valore della forza sul golfare in direzione della catena pari a $F_{d,Grillo} = 2600$ kg.

7.1. DIMENSIONAMENTO GRILLI

A fronte delle azioni calcolate in combinazione RARA è possibile utilizzare la tabella del produttore qui di seguito riportata entrando nella stessa con la portata che il grillo deve esser in grado di sostenere in modo da poterne conoscere le dimensioni geometriche che saranno fondamentali per la verifica dei golfari.

**GRILLI AD OMEGA ZINCATI AD ALTA RESISTENZA
TIPO "GR-209 E GR-2130"**



Portata Kg.	A* mm.	B mm.	C mm.	D mm.	E mm.	F* mm.	Peso GR-209 Kg.	Peso GR-2130 Kg.
500	12	20	6	8	18	28	0,05	
750	13	21	8	10	21	31	0,08	
1.000	16	26	10	11	25	36	0,14	
1.500	18	29	11	13	27	43	0,18	
2.000	20	32	13	16	31	51	0,32	0,4
3.250	26	43	16	19	40	64	0,65	0,7
4.750	31	51	19	22	48	76	1	1
6.500	36	58	22	25	55	83	1,5	1,7
8.500	43	68	25	28	61	95	2,3	2,6
9.500	47	75	28	32	67	108	3,2	3,7
12.000	51	83	32	35	76	115	4,4	4,8
13.500	57	92	35	38	84	133	6	7
17.000	60	99	38	42	92	146	7,5	8
25.000	74	126	45	50	110	178	14	16
35.000	83	146	50	57	127	197	18	21
55.000	105	185	65	70	153	254	37	42
85.000	127	190	75	80	165	330		69
120.000	146	238	89	95	203	381		120
150.000	165	275	102	108	230	400		160
200.000	175	290	120	130	260	500		235
250.000	200	305	125	140	280	540		285
300.000	200	305	135	150	300	600		340
400.000	225	325	160	175	350	650		500

Coefficiente di sicurezza 5.

Tabella 6: Scheda tecnica della portata dei grilli del produttore

Verifica: Grillo per golfare su trave principale → azione 2600 kg < portata 3250 kg
 CS < 1 / 2.75 = 0.36 (v. soddisfatta)

8. PROGETTO E VERIFICA GOLFARE

Il golfare in esame sarà saldato alla trave principale UPN300 e dovrà esser in grado di resistere alle sollecitazioni indotte per via del sollevamento.

La forza agente sul singolo golfare in direzione della catena è ottenuta come specificato al paragrafo §0, per cui il valore caratteristico è stato amplificato di un fattore di sicurezza (1.5) ed uno dinamico (1.5), ricavando un valore di:

$$F_{Ed} = F_{d,Grillo} \approx \mathbf{57.90 \text{ kN}} \quad (\text{vedi Tabella 4})$$

le verifiche svolte per la progettazione del golfare sono di seguito riassunte:

1. Verifica di resistenza
2. Verifica a rifollamento
3. Verifica a rottura per strappo
4. Verifica di resistenza della saldatura

I coefficienti parziali adottati nelle verifiche ed i parametri meccanici degli elementi strutturali in esame sono di seguito riportate:

TRAVE PRINCIPALE UPN300			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S275 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	275	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	430	[N/mm ²]

PIATTO GOLFARE E PIATTO DI IRRIGIDIMENTO			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S275 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	275	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	430	[N/mm ²]

COEFFICIENTI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	γ _{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	γ _{M2}	1.25	[-]

Tabella 7. Proprietà meccaniche dei piatti e coefficienti parziali

8.1.1. Dimensionamento del piatto golfare

Il dimensionamento geometrico del piatto golfare è stato eseguito in accordo alle UNI-EN 1993-1-8 §3.13.1, come di seguito sviluppato:

Sollecitazione massima di progetto			
SLU - Azione sollecitante di progetto	F _{Ed}	57.90	[kN]
		57896.00	[N]
TIPO (A) - fissato lo spessore ed il diametro del perno			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Diametro del perno	d	19.00	[mm]
Diametro del foro del perno	d ₀	20.00	[mm]
Spessore del piatto golfare	t(b)	18.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione parallela alla sollecitazione	a min	20.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione	c min	13.00	[mm]
Larghezza minima della piastra	l _p min	46.00	[mm]
TIPO (B) - fissato il diametro del foro			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Spessore della piastra del perno minimo	t min	10.41	[mm]
Spessore del piatto golfare	t(b)	18.00	[mm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.58	Verificato
Diametro del foro del perno	d ₀	20.00	[mm]
Diametro massimo del foro del perno	d ₀ max	45.00	[mm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.44	Verificato
Distanze geometriche minime	0.3d ₀	6.00	[mm]
Distanze geometriche minime	1.6d ₀	32.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione long alla sollecitazione	a min	22.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione	c min	15.00	[mm]
Larghezza minima della piastra	l _p min	50.00	[mm]
Riepilogo caratteristiche geometriche del golfare			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Diametro del perno	d	19.00	[mm]
Diametro del foro del perno	d ₀	20.00	[mm]
Spessore della piastra del perno	t(b)	18.00	[mm]
Distanza dal bordo del perno direzione parallela alla sollecitazione > 20	a	30.00	[mm]
Distanza dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione > 13	c	30.00	[mm]
Larghezza minima della piastra	l _p	80.00	[mm]

Tabella 8. Dimensionamento del piatto golfare secondo la UNI-EN 1993-1-8 §3.13.1

8.1.2. Verifica di resistenza del piatto golfare

Con riferimento ai risultati ottenuti dall'analisi mediante modello FEM locale e globale, la massima sollecitazione ricavata utilizzando come criterio di verifica il criterio di Von Mises:

$$\sigma_{eff} = \sigma_{id} = \sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2}$$

Si riportano di seguito le immagini relative allo stato tensionale secondo Von Mises nella zona in cui è saldato il gulfare, sia nel caso di modello locale che globale:

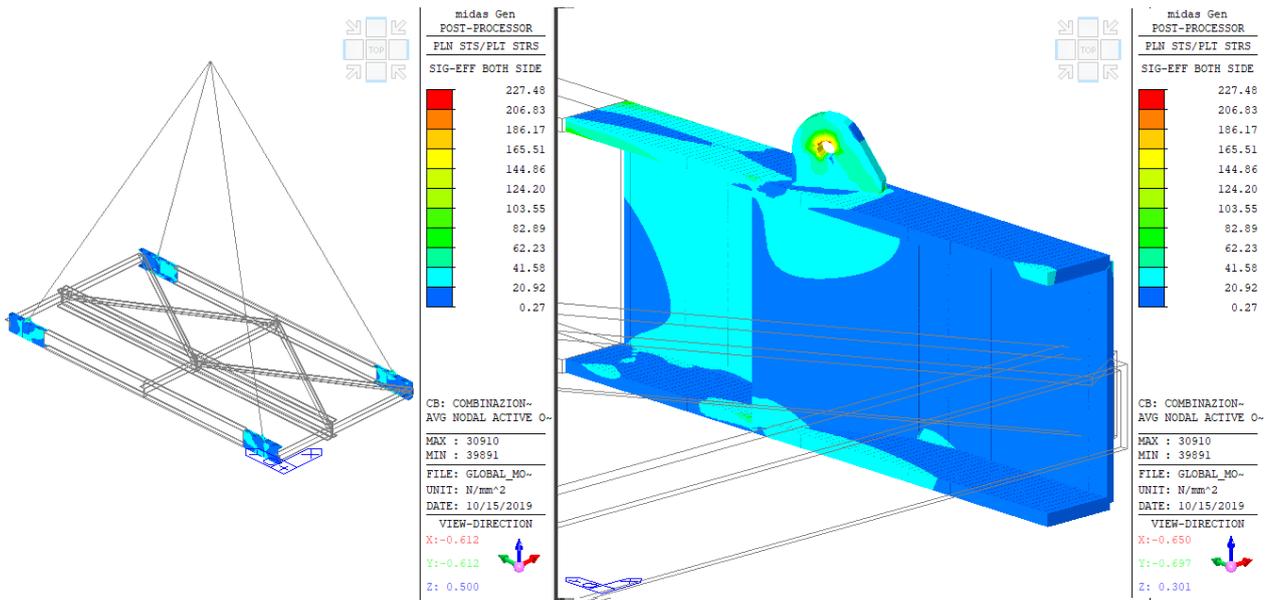


Figura 123: Tensione di Von Mises – Modello Globale

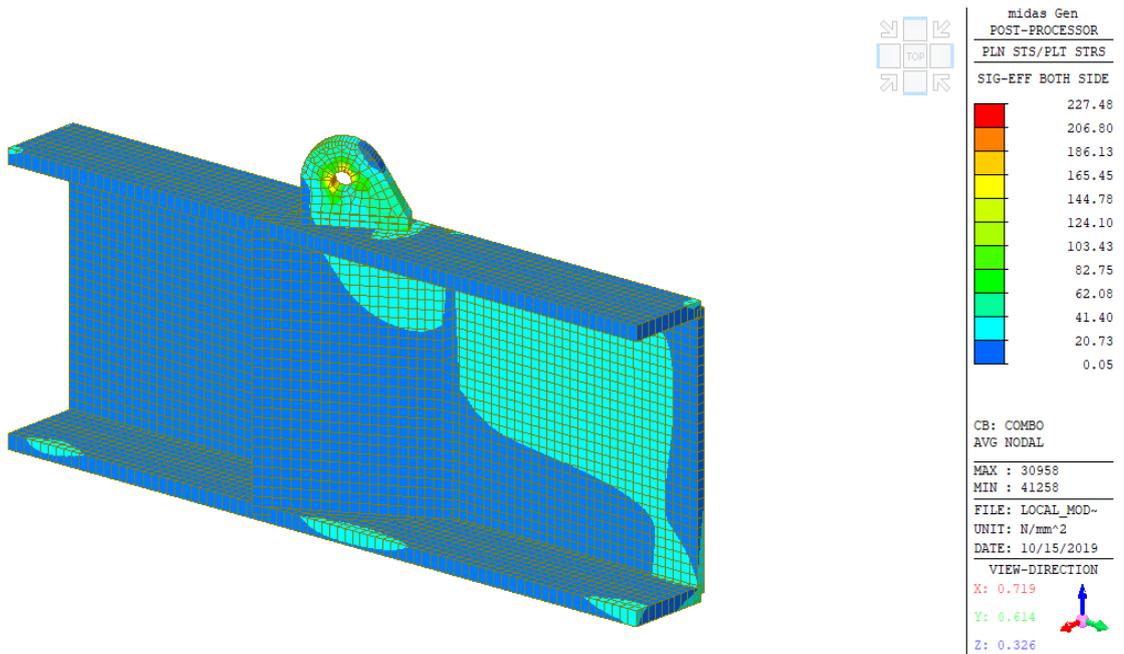


Figura 134: Tensione di Von Mises – Modello Locale – Filtro: $\sigma_{eff} = 227.48 \text{ N/mm}^2$

Come è possibile notare nelle figure precedenti, la tensione ideale non supera quella di snervamento del materiale e per tale ragione la verifica risulta soddisfatta:

$$\frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{275}{1.05} = 261.90 \frac{N}{mm^2} \leq \sigma_{eff} = 231.50 \text{ N/mm}^2$$

$$CS = \frac{\sigma_{eff}}{f_{yd}} = \frac{227.48}{261.90} = 0.87 < 1$$

8.1.3. Verifica a rifollamento del piatto golfare

La verifica a rifollamento è stata eseguita con riferimento alla vigente normativa (NTC18), secondo il paragrafo §4.2.8.1.2 (formula 4.2.76) relativo ai collegamenti con perni.

Di seguito si riporta la verifica effettuata:

Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Diametro del perno	d	19.00	[mm]
Spessore della piastra	t(b)	18.00	[mm]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PERNO	f_{yk}	275.00	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PIATTO	f_{yk}	275.00	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - Minimo	f_y	275.00	[N/mm ²]
Resistenza di progetto a rifollamento della piastra	$F_{b,Rd}$	134.36	[kN]
Azione sollecitante di progetto	F_{Ed}	57.90	[kN]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.43	Verificato

Tabella 9. Verifica a rifollamento del piatto golfare

8.1.4. Verifica a strappo del piatto golfare

La lamiera deve essere verificata nei confronti di un meccanismo di strappo che si può verificare così come mostrato nella figura sottostante.

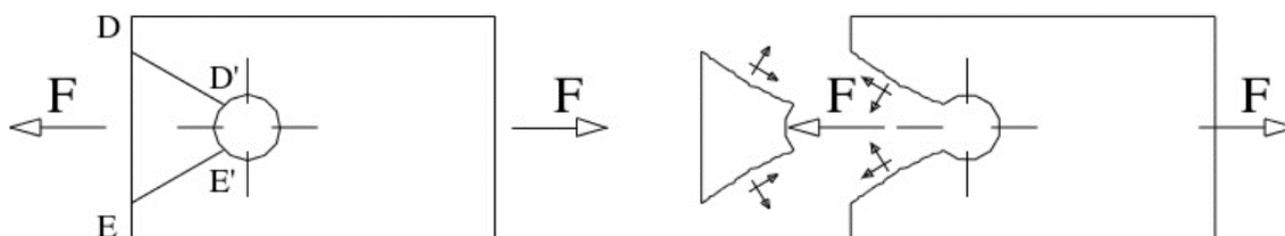


Figura 145: Meccanismo di rottura a strappo della lamiera.

Lo sforzo tangenziale si divide su due sezioni di area pari a

$$A = m \cdot s$$

Dove “m” è la proiezione sulla retta di applicazione della forza del segmento DD' o EE', nel caso specifico è pari 25+25 = 50mm. Nel caso specifico si hanno i seguenti dati:

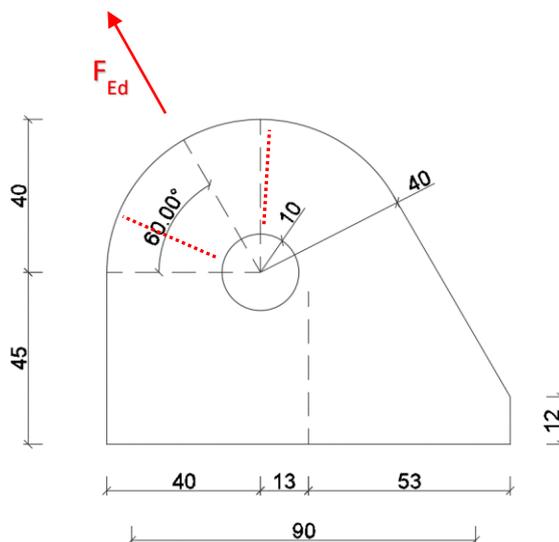


Figura 156: Rottura per strappo

Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Spessore della piastra	t(b)	18.00	[mm]
Somma delle lunghezze per le superfici di strappo = D-D' + E-E'	l _s	50.00	[mm]
Superficie netta sottoposta a taglio	A _{n,v}	900.00	[mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PIATTO	f _{yk}	275.00	[N/mm ²]
Resistenza a strappo del piatto	V _{eff,Rd}	136.09	[kN]
Azione sollecitante di progetto	F _{Ed}	57.90	[kN]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.43	Verificato

Tabella 10. Verifica a strappo del piatto golfare

8.1.5. Verifica saldatura: Piatto golfare – UPN300

TRAVE PRINCIPALE UPN300			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S275 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	275	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	430	[N/mm ²]

PIATTO GOLFARE E PIATTO DI IRRIGIDIMENTO			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S275 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	275	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	430	[N/mm ²]

COEFFICIENTI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	γ _{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	γ _{M2}	1.25	[-]

Tabella 11. Proprietà meccaniche dei piatti e coefficienti parziali

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SALDATURA			
Descrizione	Simb.	Val.	U.M
Altezza di gola efficace (>3mm) (triangolo iscritto nella sezione trasversale del cordone stesso)	a min	3	[mm]
faccia della gola	fa	2.1	[mm]
lunghezza minima efficace della saldatura = max(30mm; 6*a)	l min	30	[mm]

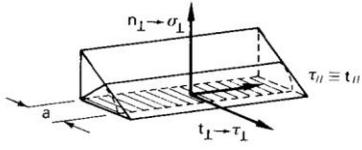
Tabella 12. Caratteristiche geometriche minime della saldatura

DESCRIZIONE DELLA SALDATURA			
Descrizione	Simb.	Val.	U.M
Estensione della lunghezza saldabile	ls	105.00	[mm]
spessore della piastra	tp	18.00	[mm]
altezza della gola	ay	10.00	[mm]
altezza della gola RIBALTATA	ar	10.00	[mm]
estensione della saldatura < LS	ly	90.00	[mm]
Eccentricità della saldatura in direzione y' rispetto all'asse del foro	ey'	13.00	[mm]
Eccentricità della saldatura in direzione z' rispetto all'asse del foro	ez'	45.00	[mm]
numero di saldature	n°	2.00	[-]
Area singola saldatura	As	900.00	[mm ²]
Area totale delle saldature	As,tot	1800.00	[mm ²]
Modulo elastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wel,tot	27000.00	[mm ³]
Modulo plastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wpl,tot	40500.00	[mm ³]

Tabella 13. Caratteristiche geometriche della saldatura

CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI SULLE SALDATURE			
SLU - Azione di progetto lungo la direzione della catena sul golfare	F_{Ed}	57896.00	[N]
Angolo di applicazione della forza sul golfare	α	60.00	[°]
Azione di progetto lungo la direzione y'	$F_{Ed,y'}$	28948.00	[N]
Azione di progetto lungo la direzione z'	$F_{Ed,z'}$	50139.41	[N]
Momento dovuto all'eccentricità in direz. y'	$M_{Ed,y'}$	651812.33	[Nmm]
Momento dovuto all'eccentricità in direz. z'	$M_{Ed,z'}$	1302660.08	[Nmm]

Tabella 14. Calcolo delle sollecitazioni sulle saldature

VERIFICA DELLA SALDATURA - METODO DELLE DIREZIONI			
Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata.			
Descrizione	Simb.	Val.	U.M
tensione normale	$\sigma_T = nT$	100.24	[N/mm ²]
tensione tangenziale perpendicolari all'asse del cordone d'angolo	τ_T	0.00	[N/mm ²]
tensione tangenziale parallela all'asse del cordone d'angolo	$\tau_{//}$	16.08	[N/mm ²]
Classe di resistenza minima acciaio	f_y	275.00	[N/mm ²]
resistenza a trazione ultima nominale della parte più debole	$f_u = f_{tk} \text{ min}$	430.00	[N/mm ²]
coefficiente di riduzione	β_1	0.70	[-]
coefficiente di riduzione	β_2	0.85	[-]
Tensione complessiva agente	$\sqrt{(nT)^2 + tT^2 + t_{//}^2}$	101.52	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_1 f_{yk}$	301.00	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.34	Verificato
Tensione complessiva agente	$ nT + tT $	100.24	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_2 f_{yk}$	365.50	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.27	Verificato

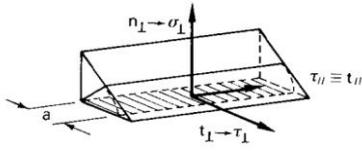
VERIFICA DELLA SALDATURA - METODO DELLE DIREZIONI			
Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata.			
Descrizione	Simb.	Val.	U.M
tensione normale	$\sigma_T = nT$	100.24	[N/mm ²]
tensione tangenziale perpendicolari all'asse del cordone d'angolo	τ_T	0.00	[N/mm ²]
tensione tangenziale parallela all'asse del cordone d'angolo	$\tau_{//}$	16.08	[N/mm ²]
Classe di resistenza minima acciaio	f_y	275.00	[N/mm ²]
resistenza a trazione ultima nominale della parte più debole	$f_u = f_{tk} \text{ min}$	430.00	[N/mm ²]
coefficiente di riduzione	β_1	0.70	[-]
coefficiente di riduzione	β_2	0.85	[-]
Tensione complessiva agente	$\sqrt{(nT)^2 + tT^2 + t_{//}^2}$	101.52	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_1 f_{yk}$	301.00	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.34	Verificato
Tensione complessiva agente	$ nT + tT $	100.2430945	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_2 f_{yk}$	365.50	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.27	Verificato

Tabella 15. Verifiche sulla saldatura

9. PROGETTO E VERIFICA PIATTI DI IRRIGIDIMENTO

Le verifiche eseguite per il dimensionamento del piatto di irrigidimento sono riferite alle sollecitazioni derivanti dai modelli FEM implementati.

La saldatura del piatto è effettuata lungo l'anima del profilo UPN300 a completo ripristino, mentre lungo le ali a cordone d'angolo la cui altezza di gola è la medesima del golfare ovvero di 10mm; dunque non sono riportate le verifiche per le saldature.

Infine lo spessore adottato è di 18mm.

9.1. VERIFICA DI RESISTENZA DEL PIATTO DI IRRIGIDIMENTO

Con riferimento ai risultati ottenuti dall'analisi mediante modello FEM locale e globale, la massima sollecitazione ricavata utilizzando come criterio di verifica il criterio di Von Mises:

$$\sigma_{\text{eff}} = \sigma_{id} = \sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_2 + \sigma_2^2}$$

Si riportano di seguito le immagini relative allo stato tensionale secondo Von Mises nella zona in cui è saldato il golfare, sia nel caso di modello locale che globale:

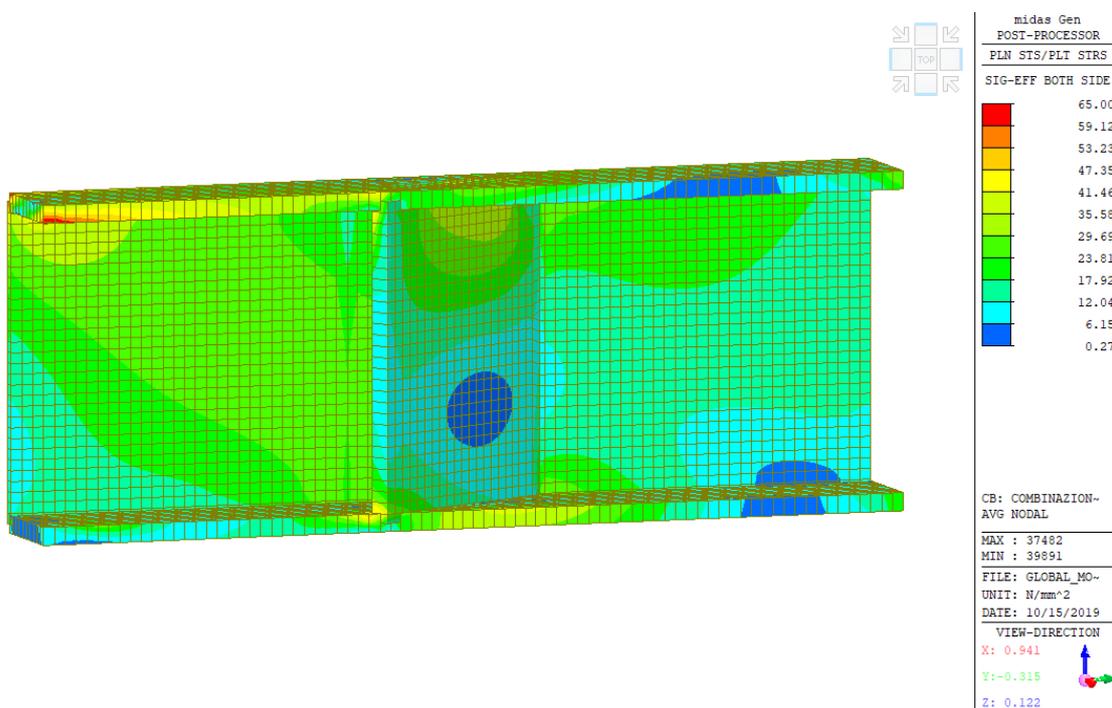


Figura 27: Tensione di Von Mises – Modello Globale – Filtro: $\sigma_{\text{eff}} = 65.00 \text{ N/mm}^2$

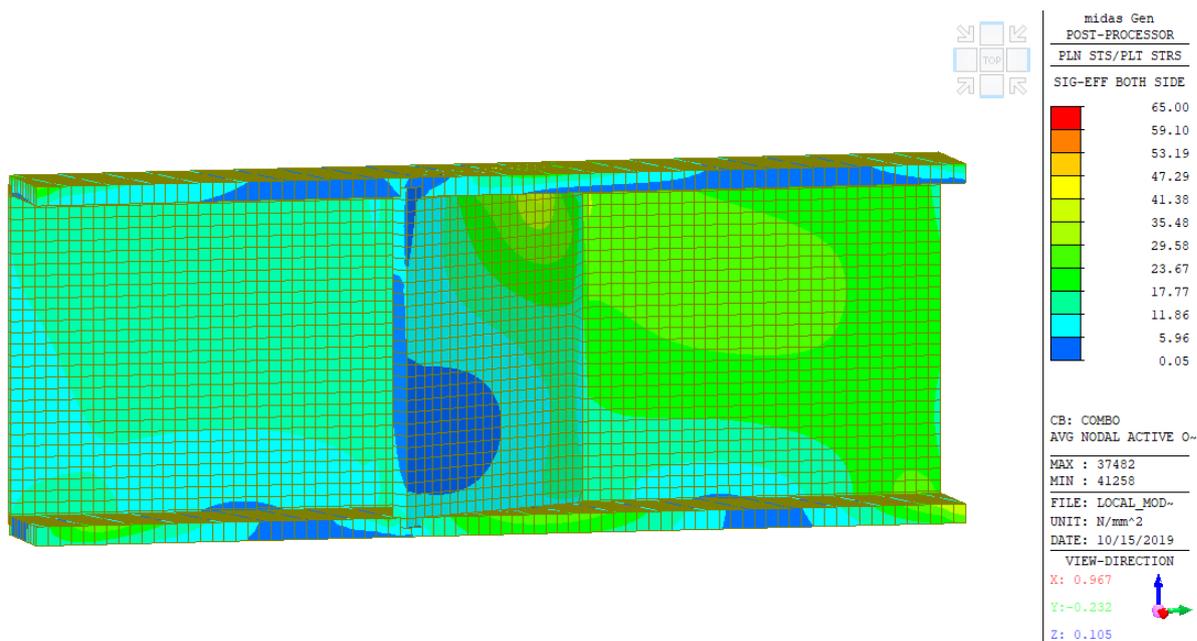


Figura 28: Tensione di Von Mises – Modello Locale – Filtro: $\sigma_{\text{eff}} = 65.00 \text{ N/mm}^2$

Come è possibile notare nelle figure precedenti, la tensione ideale non supera quella di snervamento del materiale e per tale ragione la verifica risulta soddisfatta:

$$\frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{275}{1.05} = 261.90 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq \sigma_{\text{eff}} = 50.00 \text{ N/mm}^2$$

$$CS = \frac{\sigma_{\text{eff}}}{f_{yd}} = \frac{50.00}{261.90} = 0.20 < 1$$

10. CONSIDERAZIONI FINALI

Alla luce delle verifiche esposte nella presente relazione, gli elementi strutturali progettati ovvero piatto di irrigidimento e golfare, saldati alle travi principali della passerella, risultano conformi alla normativa tecnica vigente NTC 2018 e Circolare applicativa 7/2019.

Tuttavia è necessario verificare che le sollecitazioni indotte durante il sollevamento dell'impalcato siano tali da non compromettere la stabilità e la resistenza dei profili utilizzati nella progettazione della passerella.

Pertanto si raccomanda il progettista della passerella pedonale la necessità di effettuare una ri-verifica a seguito della progettazione del sistema di sollevamento per l'impalcato centrale.

STRALCIO PLANIMETRICO
SCALA 1:100

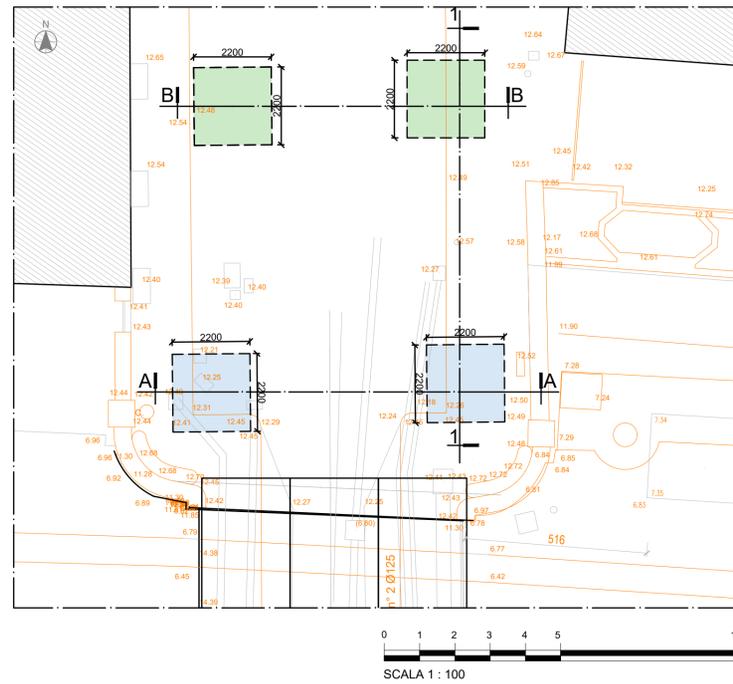


TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO PER PLINTI
Calcestruzzo a prestazione garantita conforme a UNI EN 206-1 con le seguenti caratteristiche:

- Classe di resistenza caratteristica a compressione: C25/30
- Classe di esposizione (PrEN 206): XC2
- Rapporto acqua/cemento: 0.60
- Dosaggio minimo cemento: 280 kg/mc
- Classe di consistenza: S4
- Dimensione massima dell'aggregato: 16 mm
- Copriferro netto minimo: 50 mm

MISCELA DI CEMENTO PER INIEZIONE MICROPALI

- Cemento tipo 600: 100 kg
- Acqua: 50 kg
- Bentonite: 2,5 kg
- Fluidificante: 3,0 kg

ACCIAIO PER C.A.
Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C controllato in stabilimento che presentano le seguenti caratteristiche:

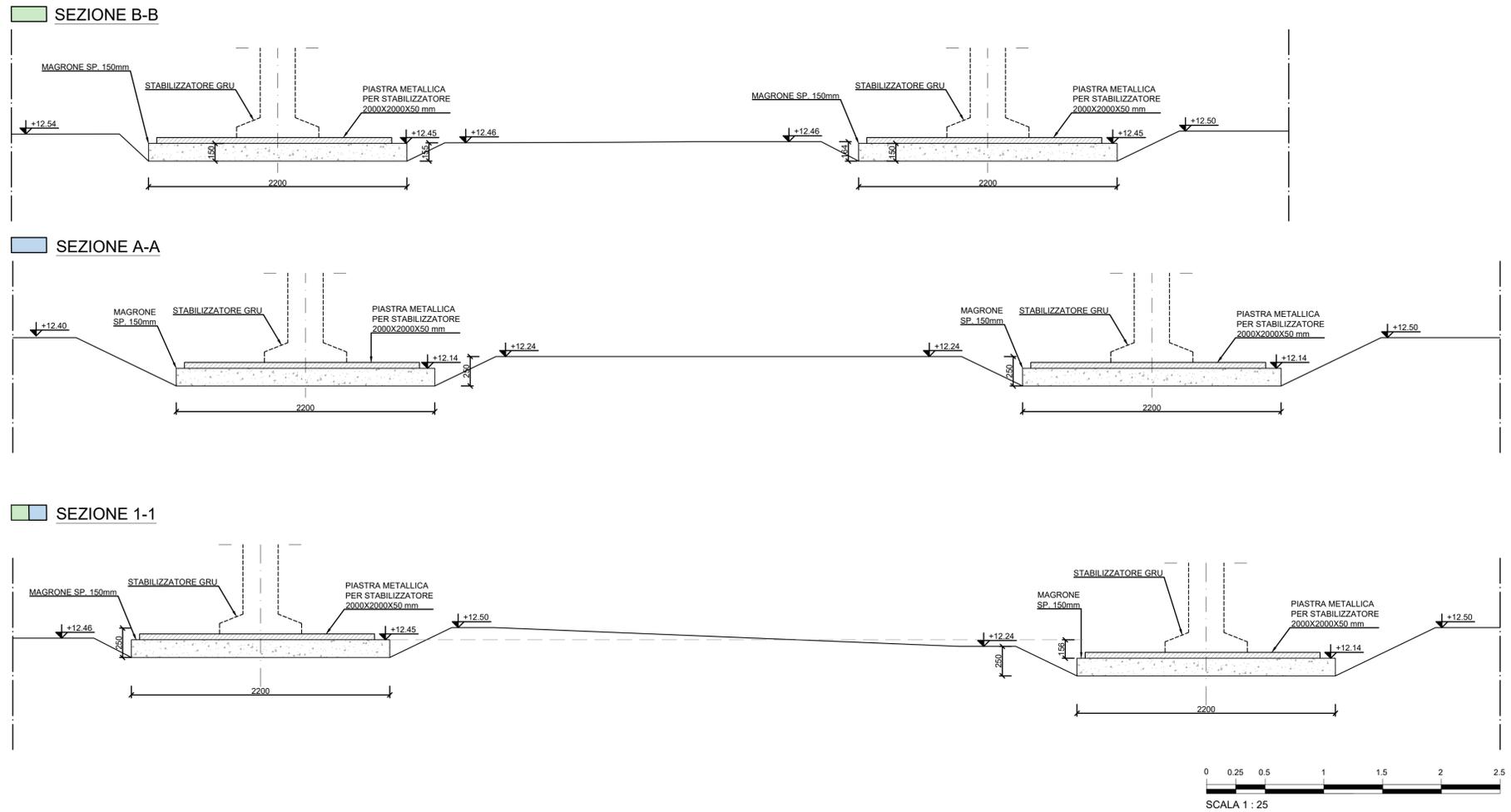
- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 450/1,15 = 391,30 \text{ N/mm}^2$
- N.B. Dove non diversamente specificato, lunghezze di ancoraggio 50 ϕ delle barre

ACCIAIO PER MICROPALI
Acciaio per lamiere ed elementi saldati: S355JR

- Tensione di snervamento caratteristica ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica a rottura ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{tk} \geq 510 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento caratteristica ($t > 40 \text{ mm}$) $f_{yk} \geq 335 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratteristica a rottura ($t > 40 \text{ mm}$) $f_{tk} \geq 470 \text{ N/mm}^2$

SALDATURE
Procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14.01.2008

SEZIONI
SCALA 1:25



RTI: **MICOS** (MANDATARIA) **ETS** (MANDANTE) **MINNUCCI ASSOCIATI** (MANDANTE)

IMPRESA DI COSTRUZIONI
Via Tuscolana n° 4 - 00182 ROMA
email: info@micospa.it

INGEGNERIA
Via Appia Nuova 58-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

Strada Vignale del Vignale, 26 - 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associnminnucci.com

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
Ing. Domenico Chiano

IL PROGETTISTA:
Ing. Domenico Chiano

COMMESSA: 01164 ORDINE: 110 ANNO: 119 P.M. TP LIVELLO: EIS OPERA: 01 AREA: 05 ELAB.: 05

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	V. Papetti	5/11/2019	D. Chiano	5/11/2019	D. Chiano	5/11/2019	G. Miceli	5/11/2019

COMMITTENTE: **RFI** (RETE FERROVIARIA ITALIANA) GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO
RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** (MANDATARIA) **ETS** (MANDANTE) **MINNUCCI ASSOCIATI** (MANDANTE)

IMPRESA DI COSTRUZIONI
Via Tuscolana n° 4 - 00182 ROMA
email: info@micospa.it

INGEGNERIA
Via Appia Nuova 58-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

Strada Vignale del Vignale, 26 - 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associnminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

OPERE DI FONDAZIONE CARPENTERIA - VARO PASSERELLA METALLICA

SCALA 1:25 - 1:100
Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

0000	000	PE	TSSP	00	00	E025
------	-----	----	------	----	----	------

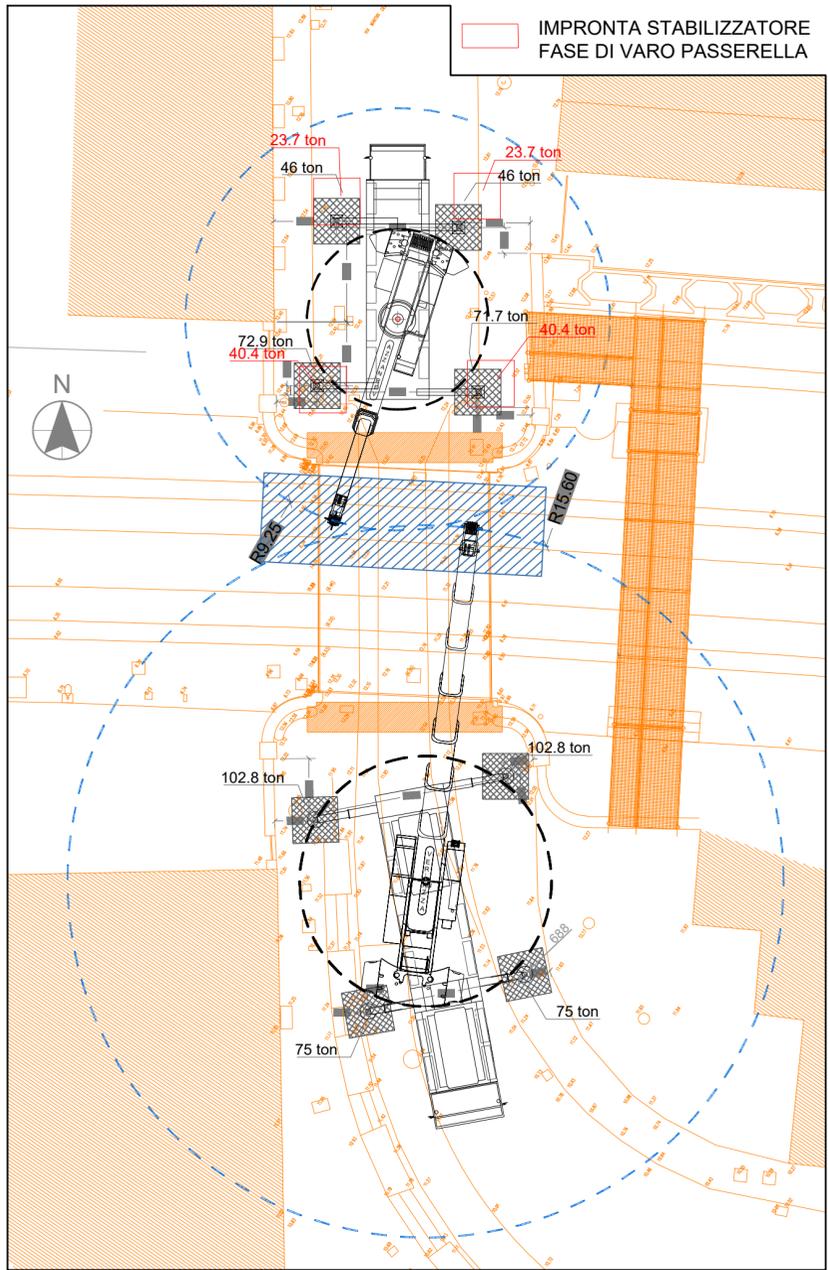
Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico Chiano	5/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagosteno	

POSIZIONE ARCHIVIO: LINEA L440 SEDE TECN. TR3676 NOME DOC. TSSP ANNO/PRATICA

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

1 STRALCIO PLANIMETRICO

1:200 IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRONTE DI CARICO GRU



0 2 4 6 8 10 20
SCALA 1 : 200

FASE MOVIMENTAZIONE PASSERELLA METALLICA SCHEDE GRU PER SOLLEVAMENTO

CRANE INFO :	AC100/4L
POSITION :	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA
(units)	
Outrigger setup : (m)	8.1x7.2
Boom Length : (m)	24.80
Jib Length : (m)	
Main boom Angle : (°)	
Counter weight : (Ton)	26.10
Radius : (m)	16.0
Capacity : (Ton)	15.50
TOTAL Lift Weight : (Ton)	13.00
- Max weight of Load : (Ton)	8.00
- Hook block weight (Ton)	0.30
- Hoist wire weight (Ton)	0.20
- Rigging weight (Ton)	0.50
- K - Safety factor	1.50
Percentage of Capacity : (%)	83.87
Max outrigger press. : (Ton)	40.40
GBP beneath mats : (Kg/cm2)	1.2

FASE CRITICA PER NUOVO IMPALCATO SCHEDE GRU PER SOLLEVAMENTO

CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup : (m)	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length : (m)	16.80	24.10
Jib Length : (m)		
Main boom Angle : (°)		
Counter weight : (Ton)	40.40	74.40
Radius : (m)	9.25	15.6
Capacity : (Ton)	48.28	48.26
TOTAL Lift Weight : (Ton)	47.60	47.95
- Max weight of Load : (Ton)	31.00	31.00
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
- K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity : (%)	98.59	99.36
Max outrigger press. : (Ton)	72.90	102.80
GBP beneath mats : (Kg/cm2)	2.3	3.3

RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA email: info@micospa.it MANDANTE **ETS** VIA APPIA NUOVA, 59 - 00183 ROMA email: info@etsingegneria.it MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI** Strada Vicinale dei Vignali, 26 - 00061 Anguillara Sabazia (RM) email: posta@associminnucci.com

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
Ing. Domenico Chiaino



IL PROGETTISTA:
Ing. Domenico Chiaino



COMMESSA ORDINE ANNO P.M. DC
0164 110 19 P.M. DC

LIVELLO OPERA AREA ELAB.
ES 01 05 06

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	V. Papetti	20/11/2019	D. Chiaino	20/11/2019	D. Chiaino	20/11/2019	G. Miceli	20/11/2019

COMMITTENTE:



SOGGETTO TECNICO:

RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI VIA TUSCOLANA N° 4 - 00182 ROMA email: info@micospa.it MANDANTE **ETS** VIA APPIA NUOVA, 59 - 00183 ROMA email: info@etsingegneria.it MANDANTE **engineering MINNUCCI ASSOCIATI** Strada Vicinale dei Vignali, 26 - 00061 Anguillara Sabazia (RM) email: posta@associminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinse Francese

OPERE DI FONDAZIONE
INQUADRAMENTO GENERALE IMPRONTE SCARICHI GRU

SCALA 1:200

Foglio 1 di 1

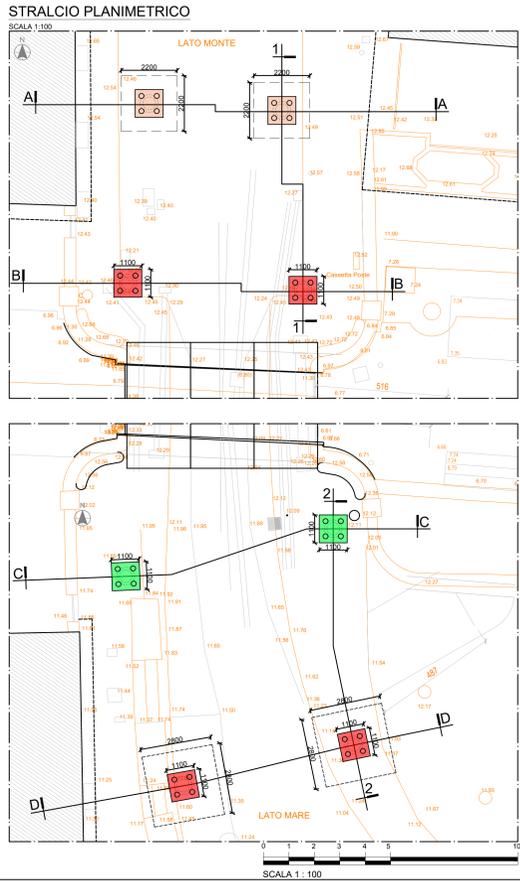
PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. Progr.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.
PE TSSP E026

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	D. Chiaino	20/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

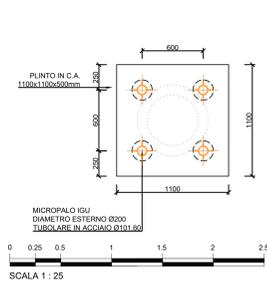
POSIZIONE LINEA SEDE TECN. NOME DOC. ANNO/PRATICA
ARCHIVIO L440 TR3676 TSSP

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

1 VARO IMPALCATO - FONDAZIONE STABILIZZATORI

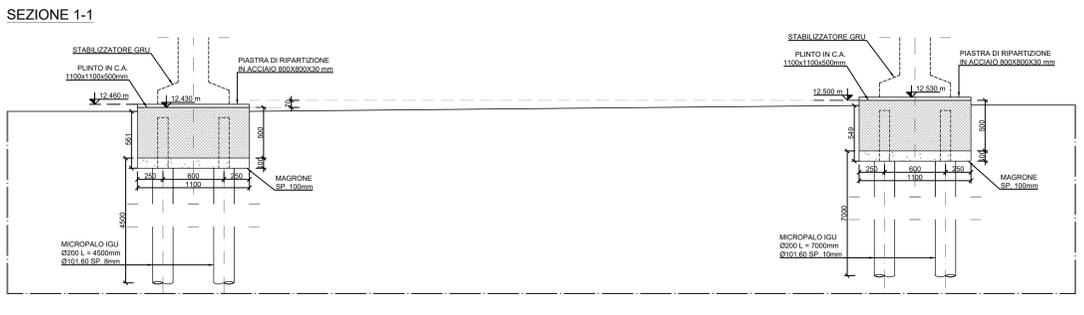
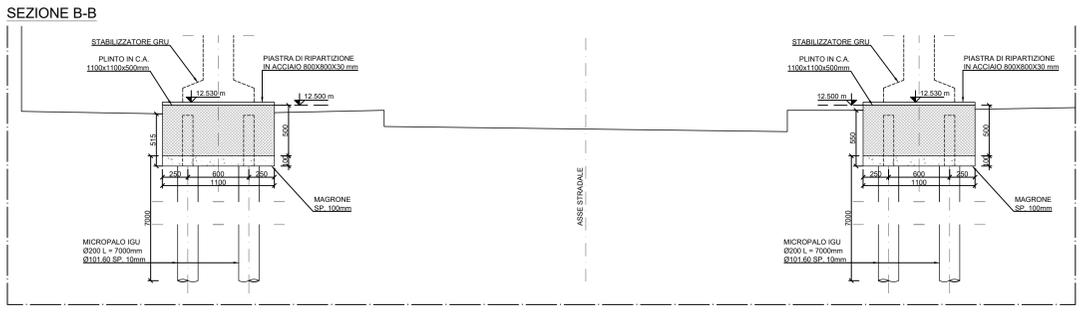
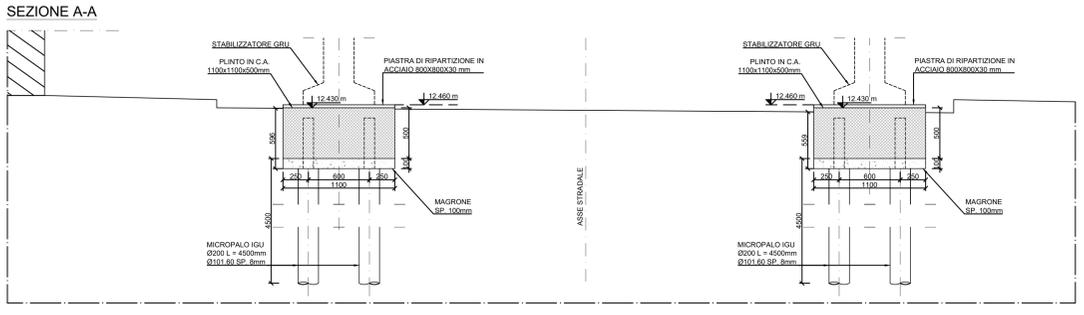


PIANTA DEL PLINTO SU MICROPALI

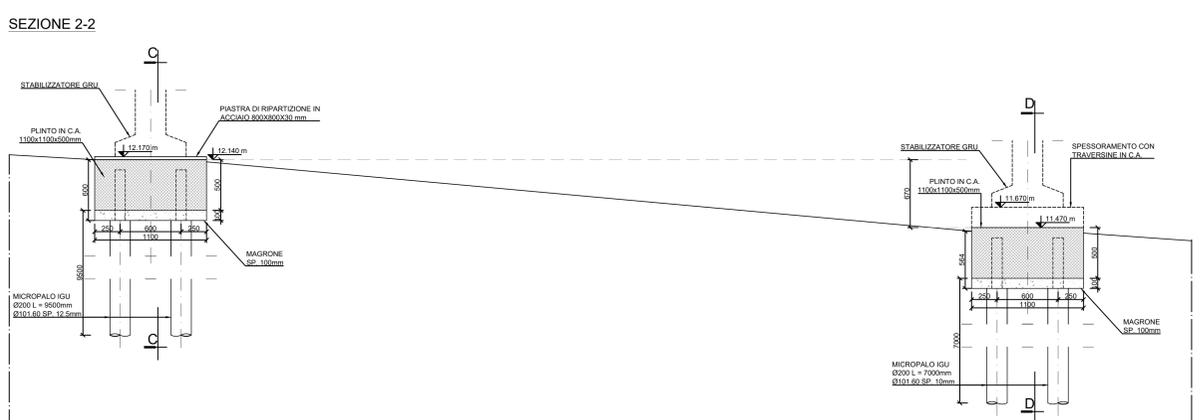
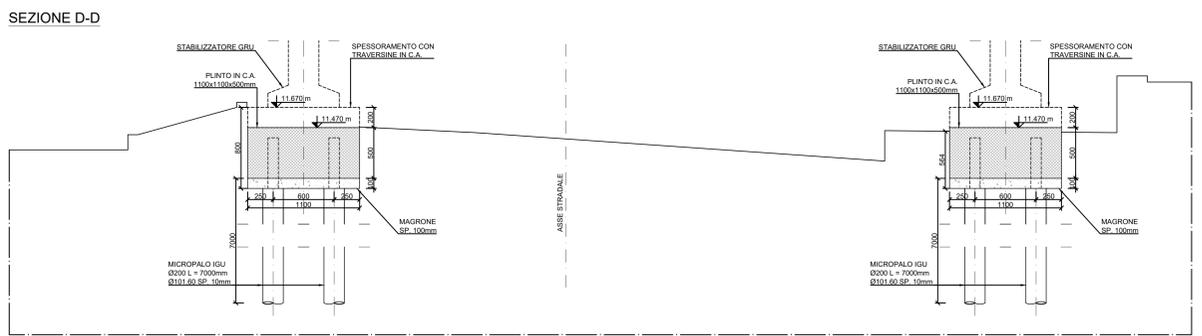
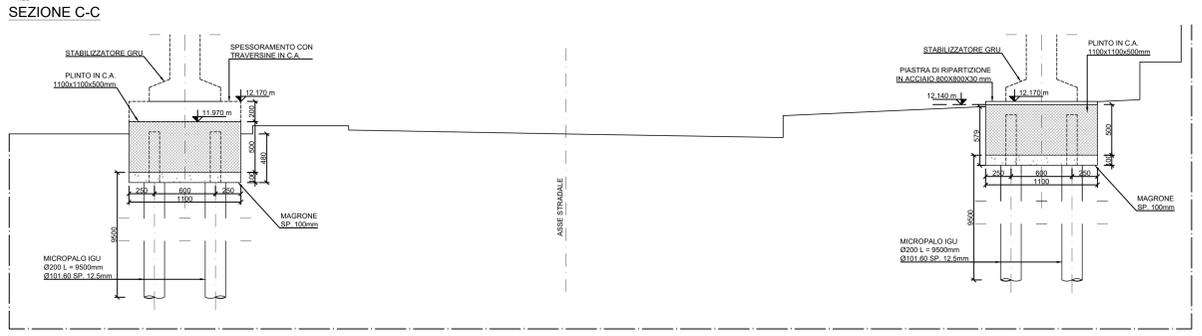


Caratteristiche	TIPO (1)	TIPO (2)	TIPO (3)
Portata	103 ton	75 ton	46ton
n° tipo	2	4	2
Spessore magrone	sp. 100mm	sp. 100mm	sp. 100mm
Geometria del plinto	1.10x1.10x0.50m	1.10x1.10x0.50m	1.10x1.10x0.50m
Diametro esterno micropali IGU	Ø200mm	Ø200mm	Ø200mm
Geometria tubo micropali	Ø101.6	Ø101.6	Ø101.6
n° dei micropali	4	4	4
Lunghezza micropali (+40cm)	950 cm	700 cm	450 cm
Armatura per flessione	Ø16/200	Ø16/200	Ø16/200
Infilamento per flessione	+2016	+2016	+2012
Arm a taglio	Ø10 - 200/200	Ø10 - 200/200	9010 /mq

2 SEZIONI LATO MONTE



3 SEZIONI LATO MARE



4 SEZIONI LATO MONTE - OPZIONE ALTERNATIVA

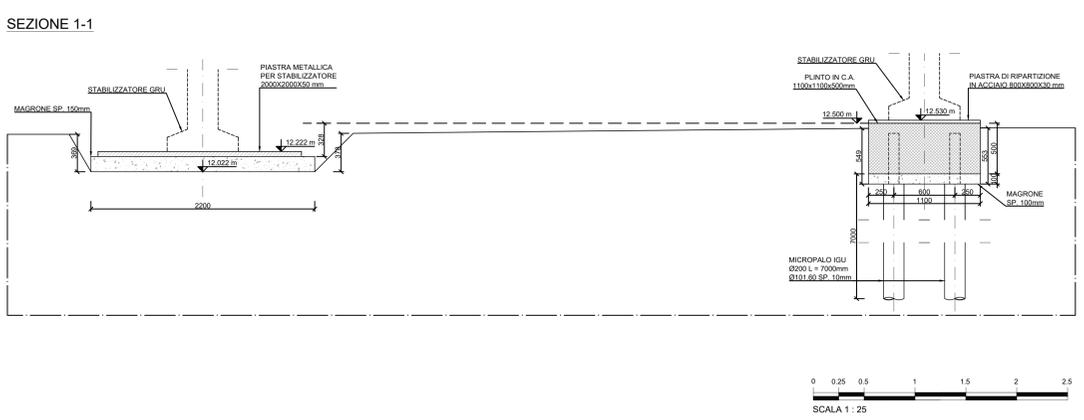
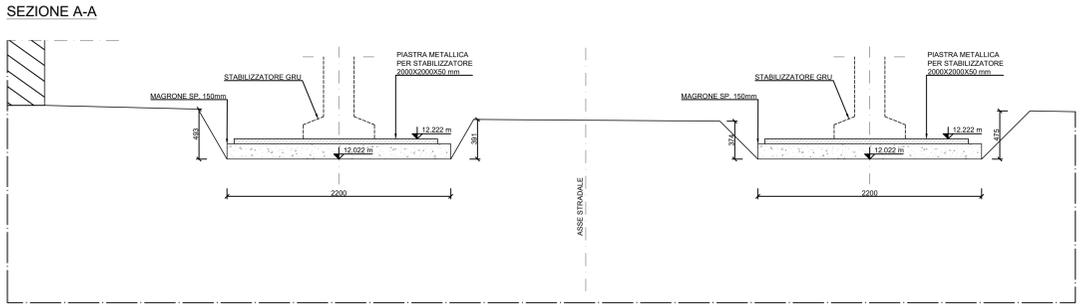


TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO PER PLINTI
 Calcestruzzo a prestazione garantita conforme a UNI EN 206-1 con le seguenti caratteristiche:
 - Classe di resistenza caratteristica a compressione: C25/30
 - Classe di esposizione (PrEN 206): XC2
 - Rapporto acqua/cemento: 0.45
 - Dosaggio minimo cemento: 280 kg/mc
 - Classe di consistenza: S4
 - Dimensione massima dell'aggregato: 16 mm
 - Copriferro netto minimo: 50 mm

MISCELA DI CEMENTO PER INIEZIONE MICROPALI
 - Cemento tipo 600: 100 kg
 - Acqua: 50 kg
 - Bentonite: 2.5 kg
 - Fluidificante: 3.0 kg

ACCIAIO PER C.A.
 Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C controllato in stabilimento che presentano le seguenti caratteristiche:
 - Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
 - Resistenza di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 450/1.15 = 391.30 \text{ N/mm}^2$
 - N.B. Dove non diversamente specificato, lunghezze di ancoraggio 50 ϕ delle barre

ACCIAIO PER MICROPALI
 Acciaio per lamiera ed elementi saldati: S355JR
 - Tensione di snervamento caratteristica ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura ($t \leq 40 \text{ mm}$) $f_{tk} \geq 510 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione di snervamento caratteristica ($t > 40 \text{ mm}$) $f_{yk} \geq 335 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura ($t > 40 \text{ mm}$) $f_{tk} \geq 470 \text{ N/mm}^2$

SALDATURE
 Procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14.01.2008

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 MANDATARIA: **ETS**
 MANDANTE: **MINUCCI ASSOCIATI**

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE: **Domenico CHIANO**
 INGEGNERE
 A 1387 REGIONE A

COMMESSA: **ORIGINE ANNO** P.M. DC
ES 01 05 08

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	V. Papetti	20/11/2019	D. Chiano	20/11/2019	D. Chiano	20/11/2019	G. Miceli	20/11/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: **RFI** - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 MANDATARIA: **ETS**
 MANDANTE: **MINUCCI ASSOCIATI**

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinne Francese

OPERE DI FONDAZIONE CARPENTERIA - VARO NUOVO IMPALCATO

SCALA 1:25
 Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROG. OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIANO	20/11/2019	C. Longhinis	20/11/2019	C. Miceli	20/11/2019	B. Legatoni	20/11/2019

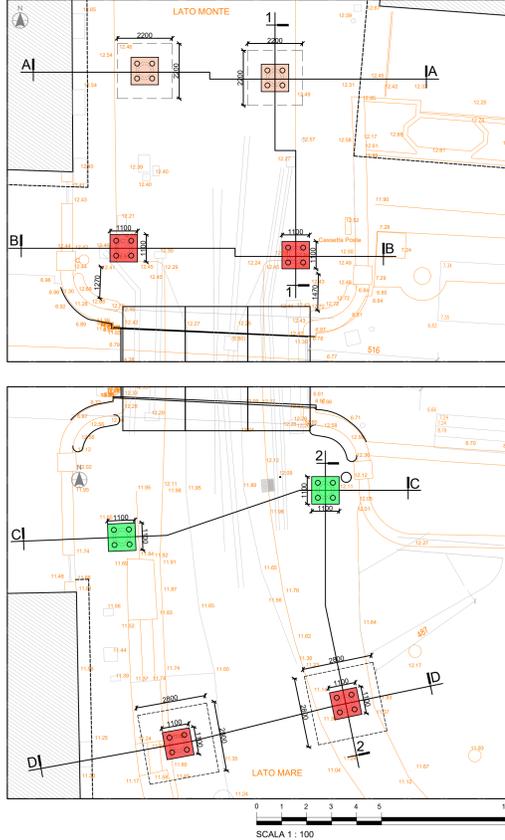
POSIZIONE ARCHIVO: LINEA **L440** SEDE TECN. **TR3676** NOME DOC. **TSSP** ANNO/PRATICA **0111**

Verificato e trasmesso: Data Convalidato: Data Archiviato: Data

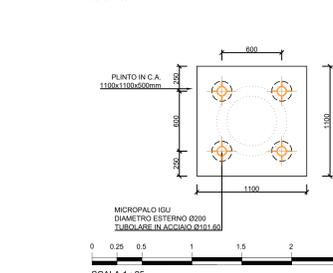
1 VARO IMPALCATO - FONDAZIONE STABILIZZATORI

1:100 STRALCIO PLANIMETRICO E SEZIONI

STRALCIO PLANIMETRICO



PIANTA DEL PLINTO SU MICROPALI



Caratteristiche	TIPO (1)	TIPO (2)	TIPO (3)
Portata	103 ton	75 ton	46ton
n° tipo	2	4	2
Spessore magrone	sp. 100mm	sp. 100mm	sp. 100mm
Geometria del plinto	1.10x1.10x0.50m	1.10x1.10x0.50m	1.10x1.10x0.50m
Diametro esterno micropali IGU	Ø200mm	Ø200mm	Ø200mm
Geometria tubo micropali	Ø101.6 sp.12.5mm	Ø101.6 sp.10mm	Ø101.6 sp.8mm
n° dei micropali	4	4	4
Lunghezza micropali (+40cm)	990 cm	700 cm	450 cm
Armatura per flessione	Ø16/200	Ø16/200	Ø16/200
Infittimento per flessione	+2016	+2016	+2012
Arm a taglio	Ø10 - 200/200	Ø10 - 200/200	Ø10 1mq

2 FONDAZIONE - TIPO (1)

1:25 - 1:10

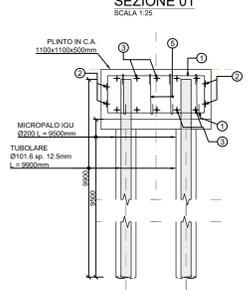
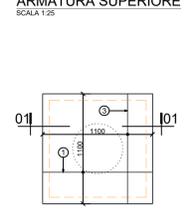
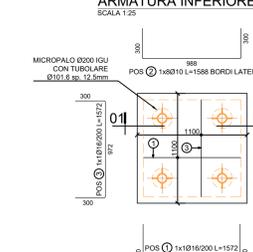
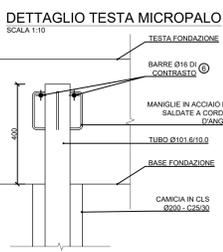
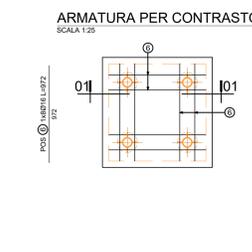
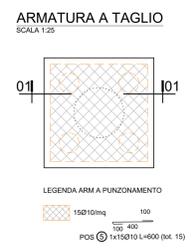
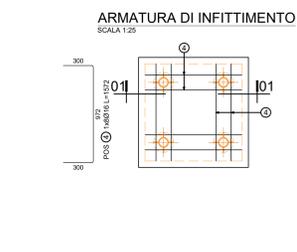


TABELLA FERRI

ELEMENTO TIPO		ELEMENTI		ELEMENTI		ELEMENTI	
POSIZIONE	N. PEZZI	Ø	L	L TOF	PREZ	COCCO	SCHEMA PEGGIOR CASE
1	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
2	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
3	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
4	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
5	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
6	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
PEZZI TOTALI		60	Ø16/200	100 kg			
RIEPILOGO DESTINA FERRI - Acciaio tipo B450C		Lunghezza		Pezzi			
		10		21.36			
		16		38.64			
		18		38.64			

NOTA: IL NUMERO DI PEZZI SI RIFERISCE ALLA SINGOLA FONDAZIONE



3 FONDAZIONE - TIPO (2)

1:25 - 1:10

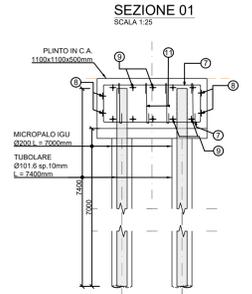
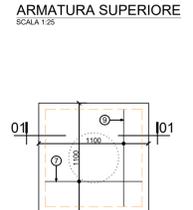
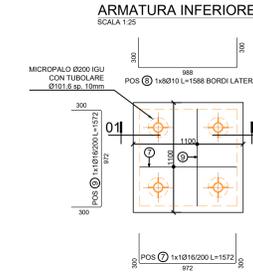
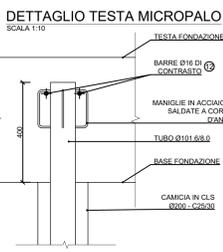
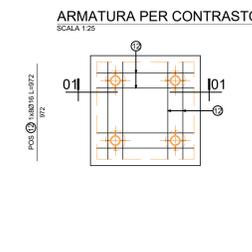
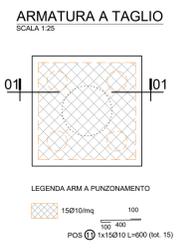
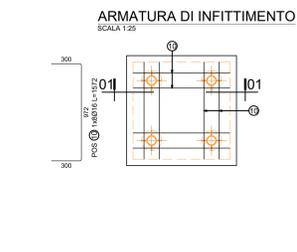


TABELLA FERRI

ELEMENTO TIPO		ELEMENTI		ELEMENTI		ELEMENTI	
POSIZIONE	N. PEZZI	Ø	L	L TOF	PREZ	COCCO	SCHEMA PEGGIOR CASE
7	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
8	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
9	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
10	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
11	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
12	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
PEZZI TOTALI		60	Ø16/200	100 kg			
RIEPILOGO DESTINA FERRI - Acciaio tipo B450C		Lunghezza		Pezzi			
		10		21.36			
		16		38.64			
		18		38.64			

NOTA: IL NUMERO DI PEZZI SI RIFERISCE ALLA SINGOLA FONDAZIONE



4 FONDAZIONE - TIPO (3)

1:25 - 1:10

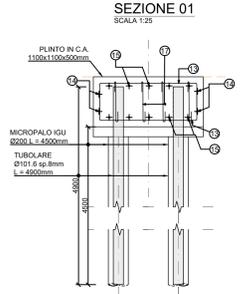
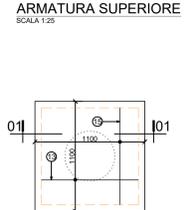
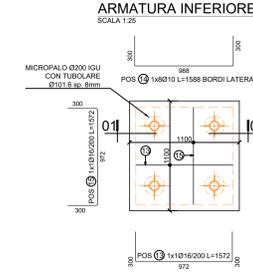
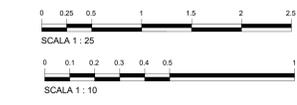
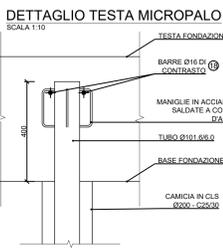
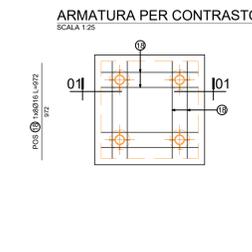
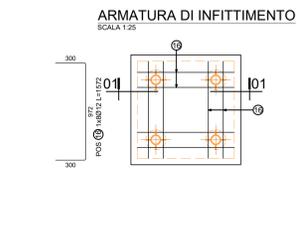


TABELLA FERRI

ELEMENTO TIPO		ELEMENTI		ELEMENTI		ELEMENTI	
POSIZIONE	N. PEZZI	Ø	L	L TOF	PREZ	COCCO	SCHEMA PEGGIOR CASE
13	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
14	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
15	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
16	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
17	12	16	103	12	38	212	Ø16/200
18	2	16	103	12	38	212	Ø16/200
PEZZI TOTALI		60	Ø16/200	100 kg			
RIEPILOGO DESTINA FERRI - Acciaio tipo B450C		Lunghezza		Pezzi			
		10		21.36			
		16		38.64			
		18		38.64			

NOTA: IL NUMERO DI PEZZI SI RIFERISCE ALLA SINGOLA FONDAZIONE



RTI: MANDATARIA MANDANTE MANDANTE
MICOS **ETS** **MINNUCCI ASSOCIATI**
 IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TULLIO MARX N° 4 - 00146 ROMA
 TEL. 06/49810000 FAX 06/49810001

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Ing. Domenico Chiaino
 (Professional Seal)

IL PROGETTISTA:
 Ing. Domenico Chiaino
 (Professional Seal)

COMMESSA: OPZIONE ANNO: LIVELLO: OPERA: AREA: FLAB:
 01164110119 P.M. DC ETS 01 015 019

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	V. Papetti	20/11/2019	D. Chiaino	20/11/2019	D. Chiaino	20/11/2019	G. Miceli	20/11/2019

COMMITTENTE:
RFI
 RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:
 RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
 S.C. INGEGNERIA

RTI: MANDATARIA MANDANTE MANDANTE
MICOS **ETS** **MINNUCCI ASSOCIATI**
 IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TULLIO MARX N° 4 - 00146 ROMA
 TEL. 06/49810000 FAX 06/49810001

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, poste in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

OPERE DI FONDAZIONE
 ARMATURA - VARO NUOVO IMPALCATO

SCALA 1:25 - 1:10
 Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO: NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.
 PE TSSP E029

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico Chiaino	20/11/2019	C. Longhitano	20/11/2019	C. Miceli	20/11/2019	D. Longhitano	20/11/2019

POSIZIONE ARCHIVIO: LINEA: SEDE TECN. NOME DOC. ANNO/PRATICA
 L440 TR3676 TSSP 0119

Verificato e trasmesso Data: Consigliato Data: Archiviato Data:

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:

MANDATARIA



MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI
VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE



ETS
VIA APPIA NUOVA,59-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE



engineering MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

RELAZIONE DI CALCOLO
VARO NUOVO IMPALCATO

SCALA varie

Foglio 1 di 32

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
---	---	PE	TSSP	---	---	---	E030

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIARINO	20/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
	L440	TR3676	TSSP			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

Empty table row at the bottom of the page.

SOMMARIO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE	5
3.1. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	5
3.2. SALDATURE.....	5
4. INQUADRAMENTO GENERALE	6
4.1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PONTE.....	6
4.2. FASI DI MOVIMENTAZIONE E DI VARO.....	6
5. ANALISI DEI CARICHI	7
5.1. DESCRIZIONE DELL' IMPALCATO CENTRALE	7
5.1. ANALISI DEI CARICHI.....	7
6. COMBINAZIONE DI CARICO	9
7. CARICO DI SOLLEVAMENTO	10
7.1. GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	10
7.2. CARICHI DI SOLLEVAMENTO	13
8. PROGETTO E VERIFICA GRILLI	15
8.1. INTRODUZIONE.....	15
8.2. AZIONI SUI GRILLI.....	15
8.3. DIMENSIONAMENTO GRILLI.....	16
9. PROGETTO E VERIFICA GOLFARE	17
9.1. DIMENSIONAMENTO DEL GOLFARE DI SOLLEVAMENTO.....	18
9.2. VERIFICA A RIFOLLAMENTO DEL GOLFARE DI SOLLEVAMENTO	19
9.3. VERIFICA A STRAPPO DEL GOLFARE DI SOLLEVAMENTO	19
10. PROGETTO E VERIFICA: "PIATTO DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO"	21
10.1. VERIFICHE DI RESISTENZA.....	21
10.2. PIATTO DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO	23
10.3. VERIFICA DELLE SALDATURE: PIATTO VERTICALE GOLFARE – IRRIGIDIMENTI	25
10.4. VERIFICA DELLE SALDATURE: PIATTO DI BASE – IRRIGIDIMENTI.....	28
11. AZIONI SU ALTRI ELEMENTI DI SOLLEVAMENTO	30
11.1. FUNE/TIRANTE (A).....	30
11.2. FUNE/TIRANTE (B).....	30
11.3. DISTANZIALE.....	30
11.4. SINTESI.....	30



1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente elaborato, inserito all'interno del progetto per la realizzazione del nuovo ponte in via dei Martiri della Libertà nella stazione RFI di Pegli (Genova), è stato redatto al fine di progettare gli elementi strutturali primari e secondari necessari per il sollevamento dell'impalcato in calcestruzzo a travi metalliche incorporate.

Si riporta di seguito un'immagine relativa all'inquadramento satellitare dell'area oggetto d'intervento.



Figura 1: Inquadramento satellitare dell'area d'intervento

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Il dimensionamento e la verifica degli elementi strutturali sono basati sui criteri definiti dalla Scienza delle Costruzioni ed in ottemperanza delle Normative Italiane vigenti in materia di costruzioni. In particolare si richiamano:

- SD1. D.M. 14-01-2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni 2008”
- SD2. CIRCOLARE N. 617 02/02/2009 “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14-01-2008
- SD3. D.M. 17-01-2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”
- SD4. CIRCOLARE N.7 21/01/2019 “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17-01-2018
- SD5. UNI EN 1993-1-1:2005 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali – Regole per edifici”
- SD6. UNI EN 1993-1-8:2005 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti”

3. MATERIALI E DURABILITA' DELLE STRUTTURE

3.1. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Si riporta la tabella relativa all'acciaio da carpenteria metallica:

Acciaio da carpenteria - Rif DM 17/01/2018			
Qualità	S355JR		
Coeff.parziale per la resistenza delle sezioni	γ_{M0}	1.05	-
Coeff.parziale per la resistenza all'instabilità	γ_{M1}	1.05	-
Coeff.parziale per la resistenza delle sezioni tese con fori	γ_{M2}	1.25	-
Peso Specifico	ρ	78.5	kN/m ³
Modulo Elastico	E	210000	Mpa
Coeff. Di Poisson	ν	0.3	-
Coeff. Di espansione termica	α	0.000012	°C ⁻¹
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}	355	Mpa
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk}	510	Mpa
Resistenza di calcolo delle sezioni $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	f_{yd}	338.10	Mpa
Resistenza di calcolo per l'instabilità $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M1}$	$f_{yd,1}$	338.10	Mpa
Resistenza di calcolo per sezioni tese con fori $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{M2}$	$f_{yd,2}$	284.0	Mpa

Tabella 1: Caratteristiche meccaniche dell'acciaio per la carpenteria metallica

Tutti i profili sono zincati.

3.2. SALDATURE

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2011 e dovrà rispettare il livello C dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006.

4. INQUADRAMENTO GENERALE

4.1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PONTE

Il nuovo impalcato sarà costituito da tre conci distinti, il concio centrale del tipo a “travi incorporate” mentre i due conci laterali saranno realizzati a cassone in C.A. per l'alloggiamento degli impianti e servizi che dovranno essere mantenuti sul ponte e in previsione di sostituzione o potenziamento futuro degli stessi.

Lo spessore dell'impalcato a travi incorporate sarà pari a 39cm (31cm lo spessore delle travi metalliche e 8cm di getto di completamento in calcestruzzo dall'ala superiore delle stesse).

L'impalcato a cassoni in c.a. nella zona dei marciapiedi consente di garantire una sezione netta di larghezza pari a 135cm e altezza 70cm entro cui alloggiare gli impianti.

I tre implacati saranno appoggiati su pulvini in calcestruzzo realizzati in opera all'interno del sedime delle spalle attualmente in opera e mantenute previo consolidamento.

Sui pulvini saranno disposti specifici dispositivi di appoggio e i ritegni sismici lungo le pareti perimetrali del pulvino.

4.2. FASI DI MOVIMENTAZIONE E DI VARO

Date le condizioni al contorno l'impalcato del ponte sarà varato in opera in tre conci, uno centrale che sarà l'impalcato stradale vero e proprio e i due impalcati laterali affiancati al primo sede dei cunicoli impianti e zone marciapiede. Il varo di ciascun concio è effettuato mediante l'utilizzo di due gru poste in prossimità delle spalle l'una opposta all'altra.

Di seguito si descrivono sinteticamente le sei fasi movimentazione e varo del ponte a partire dalla fase iniziale identificata come quella fase zero per cui l'impalcato esistente sia stato rimosso, le spalle siano state consolidate, i pulvini siano stati messi in posizione e sia stata avviata la sospensione dei binari.

- **FASE 1:** Trasporto nuovo impalcato su rotaia già predisposto di distanziali e funi ancorate ai golfari.
- **FASE 2:** Sollevamento dell'impalcato e collocazione nella sua posizione definitiva;
Taglio dei golfari di sollevamento annegati nell'impalcato;
Ripristino dei risparmi di calcestruzzo dei golfari.
- **FASE 3:** Trasporto su rotaia del cassone lato genova e sollevamento.
- **FASE 4:** Collocazione del cassone lato genova nella sua posizione definitiva.
- **FASE 5/6:** Ripetere per il posizionamento del cassone in c.a. lato ventimiglia le fasi 4 e 5.

Per maggiori dettagli sulle fasi di varo si rinvia allo specifico elaborato grafico complementare alla presente relazione.

5. ANALISI DEI CARICHI

5.1. DESCRIZIONE DELL' IMPALCATO CENTRALE

L'impalcato centrale è caratterizzato da una tecnica costruttiva definita "a travi metalliche incorporate".

Tale tipologia costruttiva prevede la presenza di n.7 travi principali in acciaio HEM280 posti longitudinalmente ad interasse di 56cm ed opportunamente collegate trasversalmente con tiranti inferiori e superiori ad interasse di 1.00m. Il tutto è completato con la disposizione di armature trasversali (passanti nelle travi in acciaio) e longitudinali con un getto di completamento previa la disposizione di casseri a perdere costituiti da predalle appoggiate sull'ala inferiore delle HEM280.

L'impalcato così realizzato è contraddistinto da una larghezza di 3.80m ed una lunghezza di 12.50 appoggiato sulle due spalle mediante dispositivi di appoggio ed ottenendo quindi una luce libera di inflessione ad asse dall'appoggio di 11.60m.

Lo spessore dell'impalcato a travi incorporate sarà pari a 39cm (31cm lo spessore delle travi metalliche HEM280 e 8cm di getto di completamento in calcestruzzo dall'ala superiore delle stesse).

5.1. ANALISI DEI CARICHI

Ai fini della progettazione del sollevamento, dalla relazione di progetto del nuovo impalcato centrale e dagli elaborati grafici sono state estrapolate le informazioni necessarie per definire i carichi permanenti che costituiscono l'opera in esame. In particolare dalla relazione di progetto si riporta che:

“... le azioni permanenti che l'impalcato scarica sulle spalle sono inferiori rispetto a quelle attuali, infatti, come meglio di seguito dettagliato, si ha che le reazioni sulle spalle per effetto dei carichi permanenti sono pari al 3% in meno rispetto a quelle trasmesse dall'impalcato in opera. La stratigrafia stradale rimane immutata, pertanto i pesi saranno li stessi.”

Prendendo in esame la piante e la sezione trasversale dell'impalcato centrale, è possibile definire i carichi permanenti strutturali dell'impalcato.

Di seguito si riportano sezione, pianta e l'analisi dei carichi in forma tabellare:

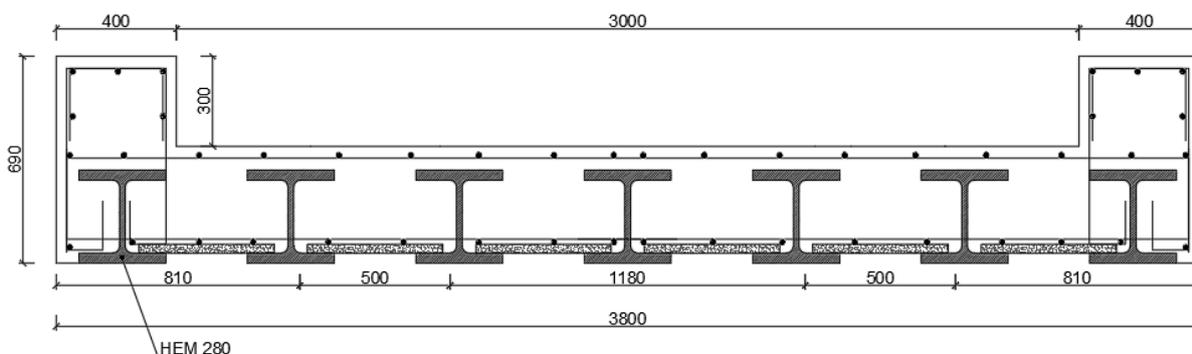


Figura 2: Sezione trasversale impalcato centrale

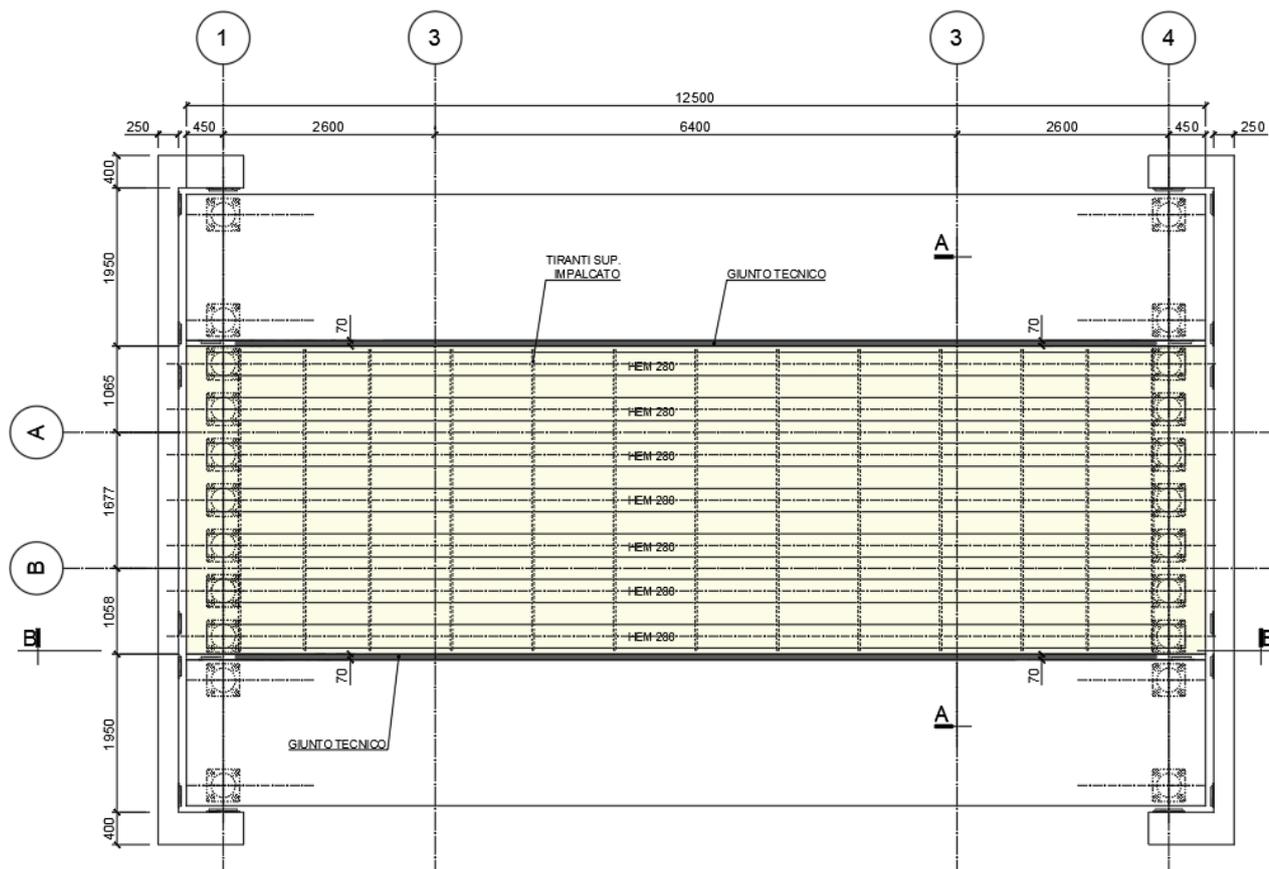


Figura 3: Pianta impalcato centrale

Descrizione	Area sez. trasv. A_{trav} [m ²]	Lunghezza L [m]	Quantità n [-]	Peso [kN/m ³] - [kN/m] - [kN]	Simbolo	Valore [kN]
Travi principali HEM280	-	12.00	7.00	1.90	$G_{1k,HEM280}$	160.00
Tiranti in acciaio $\Phi 27$	-	3.70	25.00	0.05	$G_{1k,TIRANTI}$	5.00
Dispositivi di appoggio	-	-	14.00	0.30	$G_{1k,APPOGGI}$	5.00
Getto di calcestruzzo	1.50	12.50	-	25.00	$G_{1k,c.a.}$	470.00
TOTALE (Valore caratteristico)						640.00

Tabella 2: Analisi dei carichi per l'impalcato centrale (valori caratteristici)

Il valore assunto in combinazione caratteristica del peso per l'impalcato centrale è di **64 Ton**.

6. COMBINAZIONE DI CARICO

Come riportato nelle SD3 al paragrafo 2.2.6, le verifiche delle fasi transitorie devono essere condotte nei confronti dei soli stati limiti ultimi. La combinazione adottata al caso in esame è quella fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \psi_{02} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \psi_{03} Q_{k3} + \dots$$

La Tab. 2.6.I delle SD3, fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell’analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l’intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Tabella 3: Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU

Nel calcolo del carico di sollevamento effettuato nelle pagine a seguire si è moltiplicato il peso dell’impalcato centrale per un coefficiente moltiplicativo del carico k_{SF} pari a 1.50.

7. CARICO DI SOLLEVAMENTO

7.1. GEOMETRIA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La progettazione di un sistema di sollevamento consiste nel dimensionamento degli elementi strutturali coinvolti nel sollevamento stesso, funzione del flusso di carico a cui sono soggetti e quindi dalla tipologia tecnica di sollevamento adottata.

Nel caso specifico per l'impalcato centrale, il sollevamento prevede la progettazione di un golfare di sollevamento annegato nel getto di calcestruzzo di completamento. Il sollevamento dell'impalcato sarà effettuato con l'utilizzo di due gru in prossimità delle spalle e mediante distanziali e funi, come illustrato di seguito:

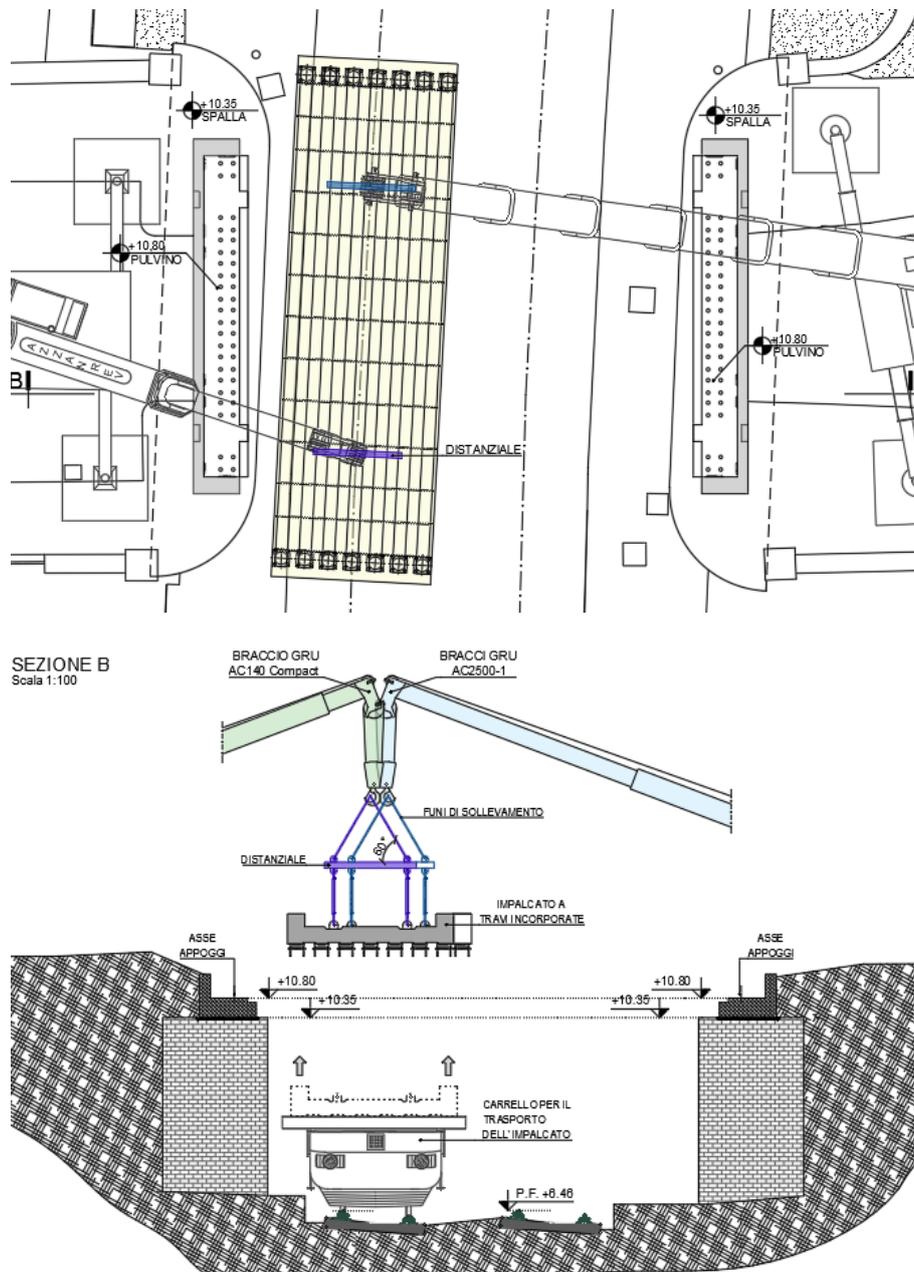


Figura 4: Sollevamento impalcato centrale

Come si osserva dalle immagini precedenti le posizioni di tiro sono in totale quattro e di conseguenza sono annegati nell'impalcato quattro piatti golfare.

Ciascun golfare di sollevamento è costituito da un piatto verticale ($s=35\text{mm}$) con irrigidimenti ($s=15\text{mm}$) saldati ed uno orizzontale di base ($s=30\text{mm}$) che consente nella fase antecedente al getto di completamento dell'impalcato l'appoggio sugli angolari ($L75\times 8$) saldati alle travi HEM 280. Il piatto così definito annegato nel calcestruzzo, è in grado di resistere alle sollecitazioni indotte mediante il piatto di base che costituisce un blocco di contrasto. Inoltre l'azione di carico è meglio ripartita e contrastata inserendo delle barre ($\Phi 26$) lunghe 1.00m che attraversano il piatto opportunamente forato. L'acciaio adottato per gli elementi suddetti è della stessa classe delle travi HEM280, ovvero S355J. Si riportano delle immagini esplicative che ne definiscono il dettaglio costruttivo per i golfari ed i piatti di irrigidimento:

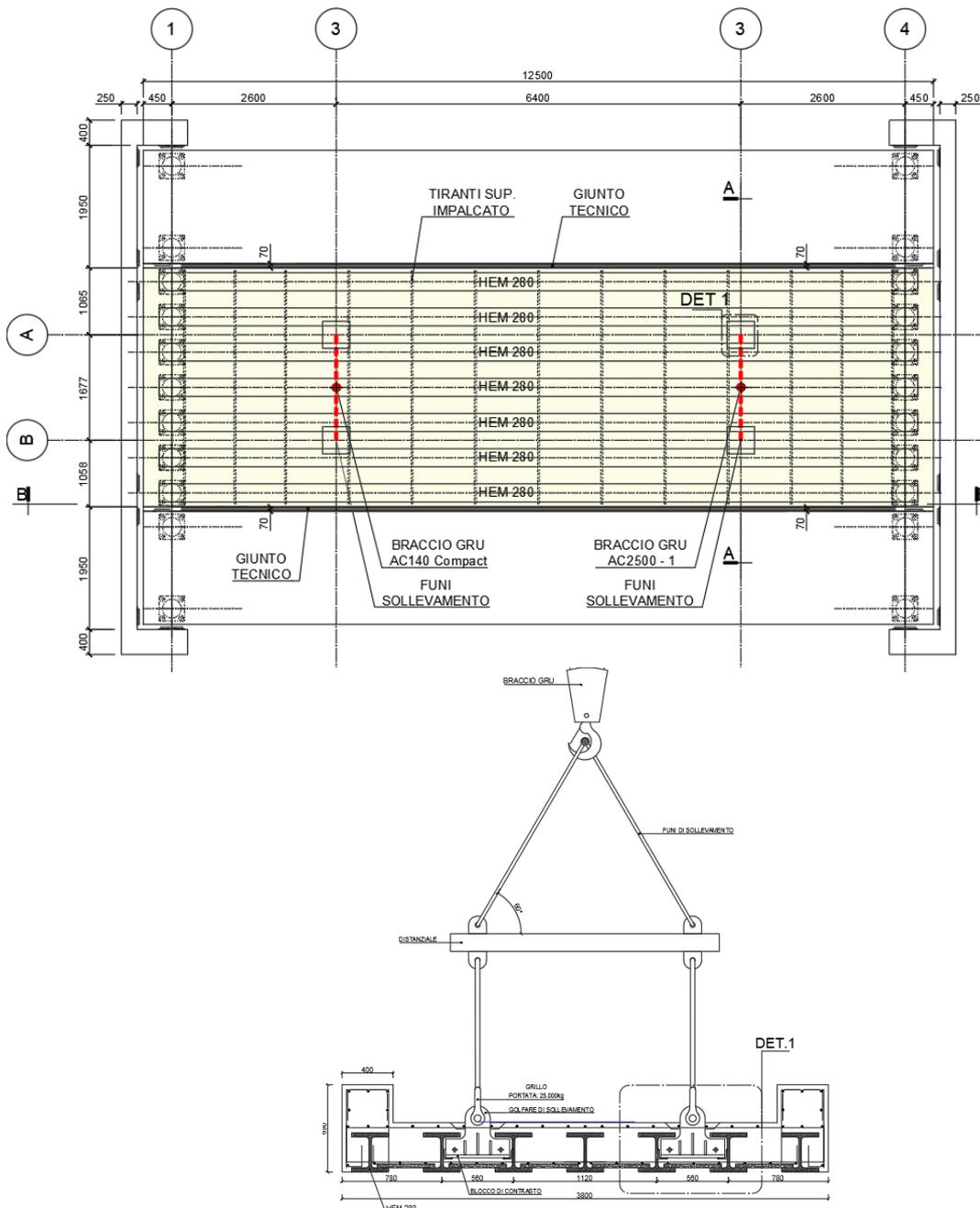
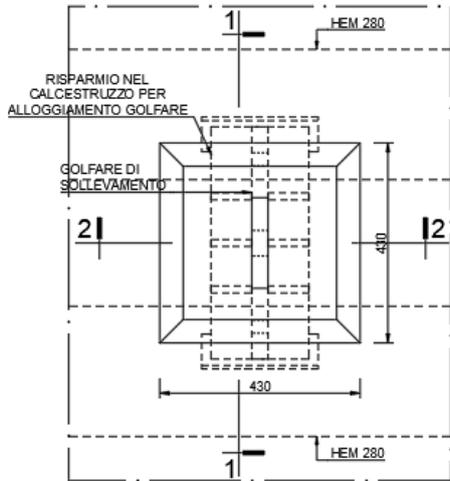


Figura 5: Pianta per disposizione golfari, distanziali e funi di sollevamento - sezione trasversale

10 DETTAGLIO 1

1:10

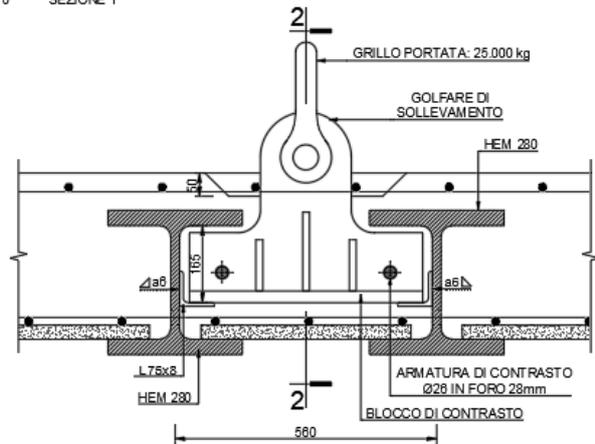
PIANTA



11 DETTAGLIO 1

1:10

SEZIONE 1



NOTA:

IL RISPARMIO NEL CALCESTRUZZO PER L'ALLOGGIAMENTO DEL GOLFARE DOVRA' ESSERE RIPRISTINATO A FILO IMPALCATO TRAMITE MALTA CEMENTIZIA TIXOTROPICA FIBRORINFORZATA PER RIPRISTINO CALCESTRUZZO STRUTTURALE.

12 DETTAGLIO 1

1:10

SEZIONE 2

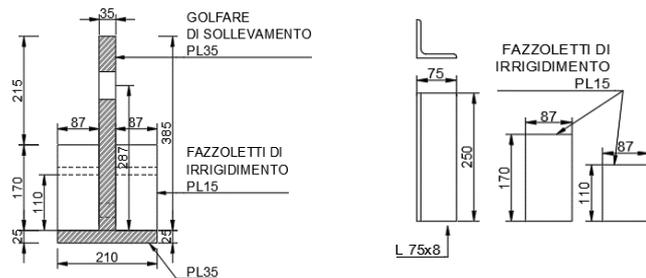
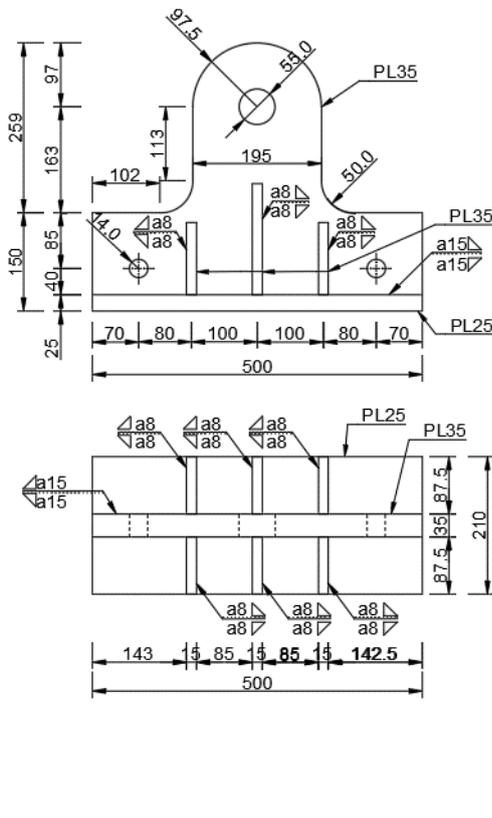
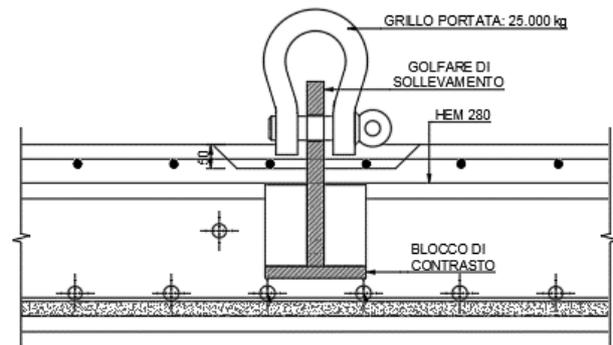


Figura 6: Dettagli golfare di sollevamento e piatti di irrigidimento

Per come definito costruttivamente, l'elemento strutturale in esame è costituito da due elementi principali che nel seguito saranno oggetto di verifica e progettazione:

- **Golfare di sollevamento.**
- **Blocco di contrasto (piatto di base) e piatti di irrigidimenti.**

7.2. CARICHI DI SOLLEVAMENTO

Il carico a cui sono soggetti i golfari corrisponde al peso proprio dell’impalcato centrale durante la fase di varo in aggiunta al peso legato all’imbrago per ciascuna gru.

- Si riporta una tabella relativa ai carichi in gioco da sollevare.

Carico	Riferimento	Valore
Peso impalcato centrale a travi incorporate	[-]	64000 kg

Tabella 4: Peso impalcato a travi incorporate

- Si riporta anche una tabella relativa ai carichi legati all’imbrago della gru “AC140 Compact”:

Carico	Riferimento	Valore
Bozzello e gancio	[-]	700 kg
Funi di sollevamento	[-]	100 kg
Imbrago gru	[-]	300 kg
Sommatoria		= 1100 kg

Tabella 5: Peso imbrago gru “AC140 Compact”

- Si riporta anche una tabella relativa ai carichi legati all’imbrago della gru “AC2500-1”:

Carico	Riferimento	Valore
Bozzello e gancio	[-]	1050 kg
Funi di sollevamento	[-]	100 kg
Imbrago gru	[-]	300 kg
Sommatoria		= 1450 kg

Tabella 6: Peso imbrago gru “AC2500-1”

In totale si ricava un valore caratteristico pari a:

$$\sum G_{k,i} = 640000 + 1100 + 1450 = 66550 \text{ kg}$$

I suddetti valori di carico per l’imbrago della gru, sono desunti dagli elaborati grafici redatti per il sollevamento e posizionamento del ponte.

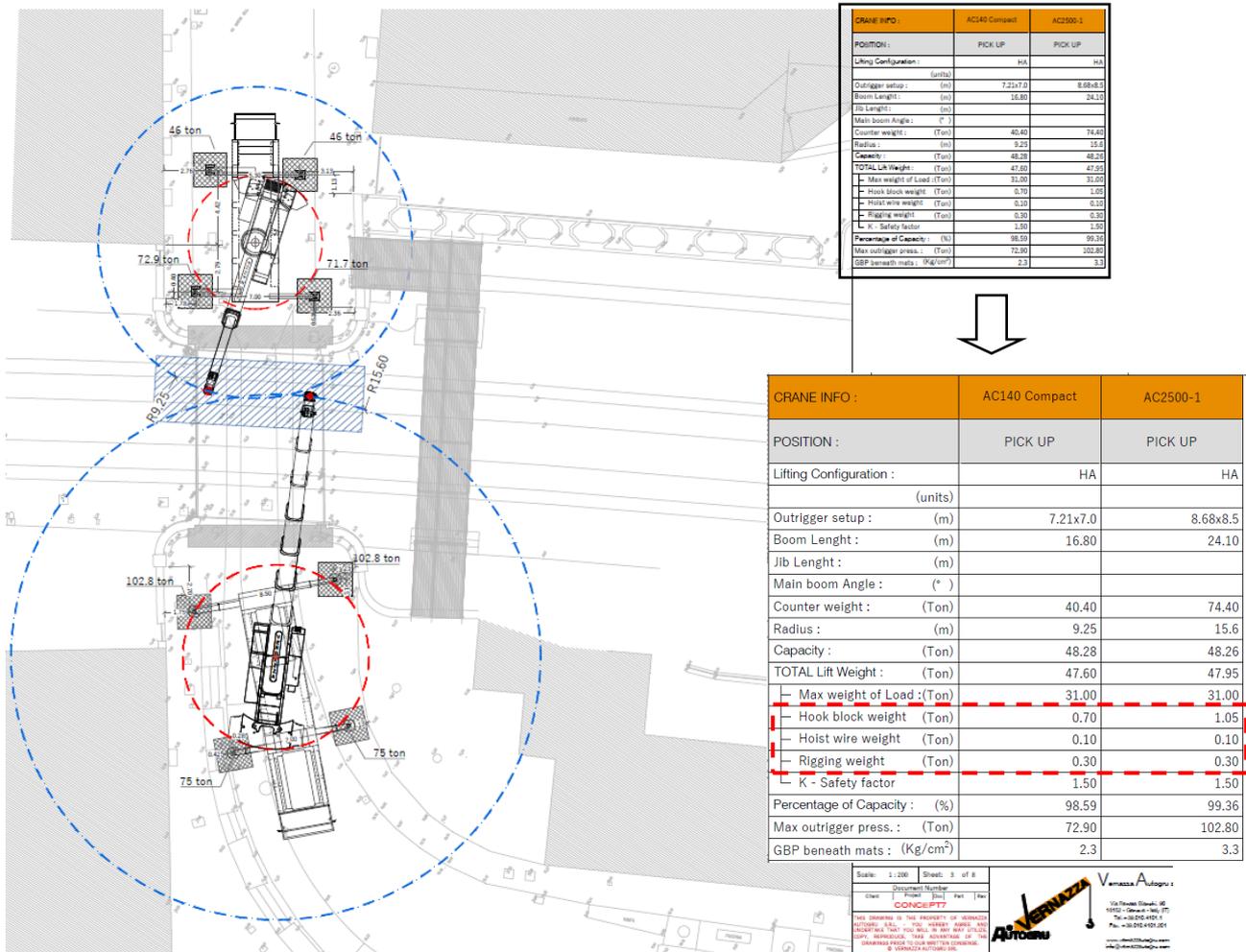


Figura 7: Peso impalcato ed imbrago della gru

Assumendo un valore caratteristico del carico pari a **67 tonn.**, ogni golfare è dunque soggetto ad una forza verticale pari a:

$$E_{k_RARA} = \frac{\sum G_{c,i}}{n_{golfari}} = \frac{670 \text{ kN}}{4} = 167.50 \text{ kN}$$

Tale valore sarà utilizzato nel seguito per il dimensionamento del grillo.

Invece, considerando per la combinazione fondamentale SLU (in regime transitorio) un coefficiente di sicurezza pari a $\gamma_{SLU} = 1.50$ ed un fattore per amplificazioni dinamiche pari a $\Phi_{DIN} = 1.50$, si ha una forza verticale pari a:

$$E_{d_SLU} = E_{k_RARA} \times \gamma_{SLU} \times \Phi_{DIN} = 167.50 \times 1.50 \times 1.50 = 376.90 \text{ kN}$$

Tale valore sarà utilizzato nel seguito per la progettazione del golfare.

8. PROGETTO E VERIFICA GRILLI

8.1. INTRODUZIONE

Il grillo è quell'elemento metallico dotato di una classe di resistenza molto elevata atto a permettere il collegamento della catena per il sollevamento con il golfare (piastra metallica con un foro grande usualmente 1.5mm in più del diametro del perno del grillo) della passerella pedonale.



Il dimensionamento del grillo deve essere effettuato in combinazione di carico RARA poiché tutte le schede fornite dai produttori di grilli presentano un coefficiente di sicurezza intrinseco pari a 5.00. A fronte di ciò, volendo comprendere la sovrarresistenza attribuita al grillo, è necessario moltiplicare i due coefficienti di sicurezza utilizzati per il progetto della trave di ripartizione:

1. per la combinazione in SLU dato il carattere transitorio $\gamma = 1.50$
2. per il coefficiente dinamico $\Phi = 1.50$

da cui otteniamo il coefficiente di sicurezza delle azioni complessivo e pari a $1.50 \times 1.50 = 2.25$ che risulta essere notevolmente inferiore a quello adottato per il grillo (5.00). Se ne conclude dunque che entrando nelle tabelle fornite dal produttore con il valore di portata espresso in combinazione RARA, il grillo presenta comunque un fattore di sicurezza pari a $\frac{5.00}{2.25} = 2.22$ che si traduce in un coefficiente di sicurezza **CS = $1 / 2.25 \approx 0.36$** pertanto le verifiche del perno e del grillo sono soddisfatte.

8.2. AZIONI SUI GRILLI

Si descrive di seguito il calcolo in combinazione RARA dell'azione sul grillo.

Valore caratteristico del peso dell'impalcato + imbrago della gru (Combo_RARA)	P_k	670.00	[kN]
Fattore di amplificazione dinamica	γ_d	1.00	[-]
Coefficiente di sicurezza	γ_E	1.00	[-]
Numero di golfari per ogni impalcato	n	4.00	[-]
Valore di progetto del peso dell'impalcato + imbrago della gru	P_d	67000.00	[kg]
Azione di progetto sul singolo golfare in direz. verticale	$F_{V,d}$	167.50	[kN]
Angolo rispetto alla forzante in direz. longitudinale sul singolo golfare	α	90.00	[°]
Angolo rispetto alla forzante in direz. trasversale sul singolo golfare del distanziale	β	60.00	[°]
Forza agente sul singolo golfare dell'impalcato	$E_{d,Grillo}$	167.50	[kN]

Tabella 7: Azioni sui grilli

8.3. DIMENSIONAMENTO GRILLI

Entrando nella tabella di portanza del produttore con il valore di carico in combinazione caratteristica: E_d (RARA) = 17000 kg se ne deducono le rispettive dimensioni geometriche dei grilli.

Conservativamente si adotta un grillo dalla portata di **25000 kg**.



Portata Kg.	A* mm.	B mm.	C mm.	D mm.	E mm.	F* mm.	Peso GR-209 Kg.	Peso GR-2130 Kg.
500	12	20	6	8	18	28	0,05	
750	13	21	8	10	21	31	0,08	
1.000	16	26	10	11	25	36	0,14	
1.500	18	29	11	13	27	43	0,18	
2.000	20	32	13	16	31	51	0,32	0,4
3.250	26	43	16	19	40	64	0,65	0,7
4.750	31	51	19	22	48	76	1	1
6.500	36	58	22	25	55	83	1,5	1,7
8.500	43	68	25	28	61	95	2,3	2,6
9.500	47	75	28	32	67	108	3,2	3,7
12.000	51	83	32	35	76	115	4,4	4,8
13.500	57	92	35	38	84	133	6	7
17.000	60	99	38	42	92	146	7,5	8
25.000	74	126	45	50	110	178	14	16
35.000	83	146	50	57	127	197	18	21
55.000	105	185	65	70	153	254	37	42
85.000	127	190	75	80	165	330		69
120.000	146	238	89	95	203	381		120
150.000	165	275	102	108	230	400		160
200.000	175	290	120	130	260	500		235
250.000	200	305	125	140	280	540		285
300.000	200	305	135	150	300	600		340
400.000	225	325	160	175	350	650		500

Coefficiente di sicurezza 5.

Tabella 8: Scheda tecnica della portata dei grilli del produttore

Verifica: Grillo per golfare → azione 17000 kg < portata 25000 kg
 $CS < 1 / 2.75 = 0.36$ (v. soddisfatta)

9. PROGETTO E VERIFICA GOLFARE

Il golfare di sollevamento in esame sarà semplicemente appoggiato sugli angolari saldati alle travi principali HEM280 ed annegato nel calcestruzzo di completamento, in modo tale da essere in grado di resistere alle sollecitazioni indotte per via del sollevamento.

La forza agente sul singolo golfare in direzione della fune è ottenuta come specificato al paragrafo §7.2, per cui il valore caratteristico è stato amplificato di un fattore di sicurezza (1.5) ed uno dinamico (1.5), ricavando un valore di:

$$F_{Ed} = 376.90 \text{ kN}$$

Le verifiche svolte per la progettazione del piatto golfare sono di seguito riassunte:

1. Verifica a rifollamento
2. Verifica a rottura per strappo
3. Verifica di resistenza della saldatura

I coefficienti parziali adottati nelle verifiche ed i parametri meccanici degli elementi strutturali in esame sono di seguito riportate:

TRAVE PRINCIPALE HEM280			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S355 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	510	[N/mm ²]

PIATTO GOLFARE, DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S355 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	510	[N/mm ²]

COEFFICIENTI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	γ _{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	γ _{M2}	1.25	[-]

Tabella 9. Proprietà meccaniche dei piatti e coefficienti parziali

9.1. DIMENSIONAMENTO DEL GOLFARE DI SOLLEVAMENTO

Il dimensionamento geometrico del golfare di sollevamento è stato eseguito in accordo alle UNI-EN 1993-1-8 §3.13.1, come di seguito sviluppato:

Sollecitazione massima di progetto			
SLU - Azione sollecitante di progetto	F_{Ed}	376.88	[kN]
		376875.00	[N]
TIPO (A) - fissato lo spessore ed il diametro del perno			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Diametro del perno	d	50.00	[mm]
Diametro del foro del perno	d_0	55.00	[mm]
Spessore del piatto golfare	t(b)	35.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione parallela alla sollecitazione	a min	53.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione	c min	35.00	[mm]
Larghezza minima della piastra	lp min	125.00	[mm]
TIPO (B) - fissato il diametro del foro			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Spessore della piastra del perno minimo	t min	23.37	[mm]
Spessore del piatto golfare	t(b)	35.00	[mm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.67	Verificato
Diametro del foro del perno	d_0	55.00	[mm]
Diametro massimo del foro del perno	d_0 max	87.50	[mm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.63	Verificato
Distanze geometriche minime	0.3 d_0	17.00	[mm]
Distanze geometriche minime	1.6 d_0	88.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione long alla sollecitazione	a min	61.00	[mm]
Distanza minima dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione	c min	42.00	[mm]
Larghezza minima della piastra	lp min	138.00	[mm]
Riepilogo caratteristiche geometriche del golfare			
Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Diametro del perno	d	50.00	[mm]
Diametro del foro del perno	d_0	55.00	[mm]
Spessore della piastra del perno	t(b)	35.00	[mm]
Distanza dal bordo del perno direzione parallela alla sollecitazione > 53	a	70.00	[mm]
Distanza dal bordo del perno direzione ortogonale alla sollecitazione > 35	c	70.00	[mm]
Larghezza minima della piastra	lp	195.00	[mm]

Tabella 10. Dimensionamento del piatto golfare secondo la UNI-EN 1993-1-8 §3.13.1

9.2. VERIFICA A RIFOLLAMENTO DEL GOLFARE DI SOLLEVAMENTO

La verifica a rifollamento è stata eseguita con riferimento alla vigente normativa (NTC18), secondo il paragrafo §4.2.8.1.2 (formula 4.2.76) relativo ai collegamenti con perni.

Di seguito si riporta la verifica effettuata:

Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Diametro del perno	d	50.00	[mm]
Spessore della piastra	t(b)	35.00	[mm]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PERNO	f_{yk}	355.00	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PIATTO	f_{yk}	355.00	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - Minimo	f_y	355.00	[N/mm ²]
Resistenza di progetto a rifollamento della piastra	$F_{b,Rd}$	887.50	[kN]
Azione sollecitante di progetto	F_{Ed}	376.88	[kN]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.42	Verificato

Tabella 11. Verifica a rifollamento del piatto golfare

9.3. VERIFICA A STRAPPO DEL GOLFARE DI SOLLEVAMENTO

La lamiera deve essere verificata nei confronti di un meccanismo di strappo che si può verificare così come mostrato nella figura sottostante.

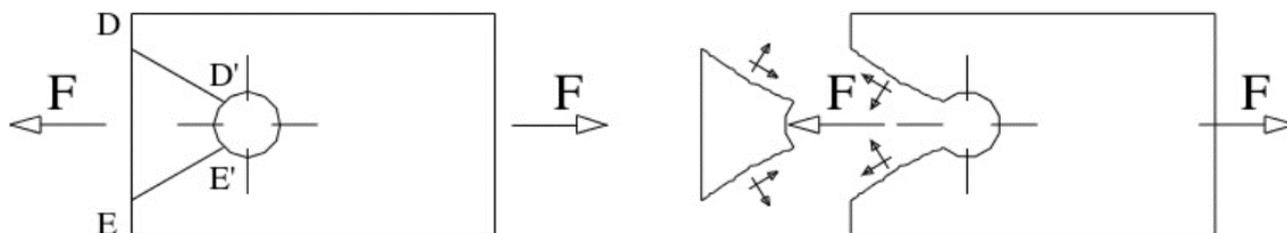


Figura 8: Meccanismo di rottura a strappo della lamiera.

Lo sforzo tangenziale si divide su due sezioni di area pari a

$$A = m \cdot s$$

Dove “m” è la proiezione sulla retta di applicazione della forza del segmento DD' o EE', nel caso specifico è pari 25+25 = 50mm. Nel caso specifico si hanno i seguenti dati:

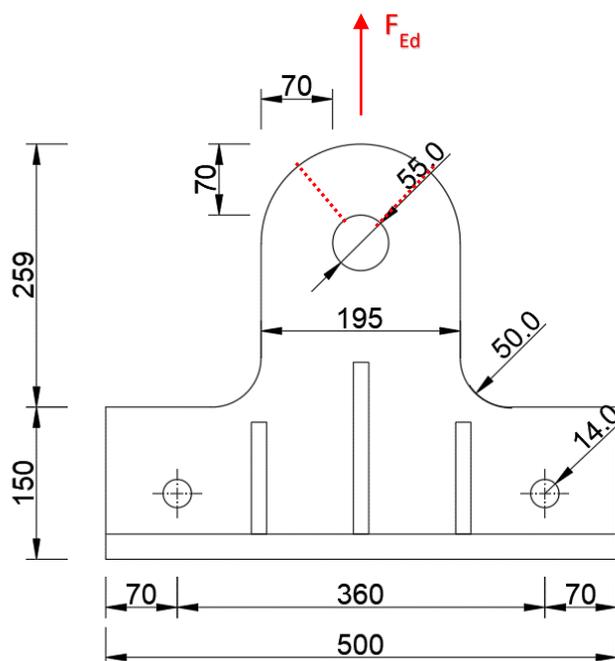


Figura 9: Rottura per strappo

Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Spessore della piastra	$t(b)$	35.00	[mm]
Somma delle lunghezze per le superfici di strappo = D-D' + E-E'	l_s	130.00	[mm]
Superficie netta sottoposta a taglio	$A_{n,v}$	4550.00	[mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento - PIATTO	f_{yk}	355.00	[N/mm ²]
Resistenza a strappo del piatto	$V_{eff,Rd}$	888.16	[kN]
Azione sollecitante di progetto	F_{Ed}	376.88	[kN]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.42	Verificato

Tabella 12. Verifica a strappo del golfare di sollevamento

10. PROGETTO E VERIFICA: "PIATTO DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO"

10.1. VERIFICHE DI RESISTENZA

Prima procedere col dimensionamento del piatto di contrasto e dei piatti di irrigidimento, è necessario verificare che il passaggio delle sollecitazioni dal golfare al piatto di base (piatto di contrasto) sia soddisfatto senza indurre eccessive tensioni nel calcestruzzo e negli elementi trave principale HEM280.

Al fine di soddisfare tale richiesta è necessario effettuare due verifiche, una che riguarda le ali superiori delle travi principali e l'altra il calcestruzzo inglobato tra di esse in corrispondenza del piatto golfare.

Di seguito si riporta lo schema di calcolo adottato per le riportano le suddette verifiche:

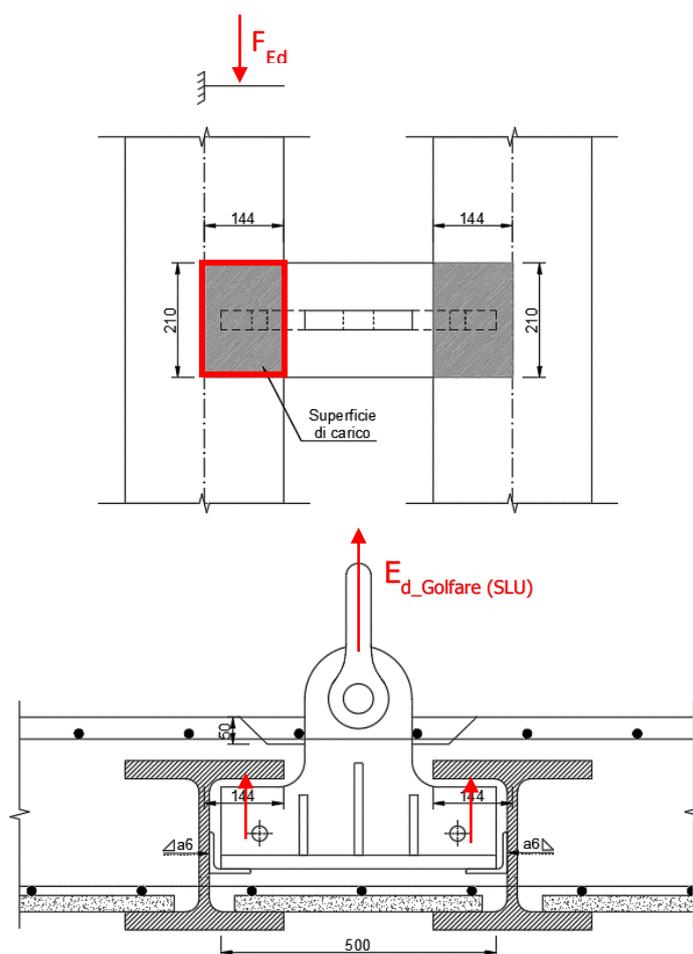


Figura 10: Schema di calcolo

Si osserva che per la prima verifica si considera uno schema di mensola con lunghezza pari alla metà dell'ala della trave (144mm) ed una sezione resistente della stessa pari a (33mm x 210mm).

Invece con riferimento alla seconda verifica, di tipo tensionale, l'impronta del carico è considerata conservativamente non diffusa e pari a 210mm x 120mm.

Nelle pagine a seguire si riportano le suddette verifiche.

Verifica di resistenza riferita alle ali delle HEM280:

Considerando lo schema statico di una mensola (vedi immagine precedente), le sollecitazioni di taglio e momento in corrispondenza dell'incastro valgono:

$$F_{Ed} = \frac{E_{d_Golfare (SLU)}}{2} = \frac{376.90}{2} \text{ kN} = 188.45 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = F_{Ed} = 188.45 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{F_{Ed} \times L}{2} = \frac{188.45 \times 0.144}{2} \text{ kNm} = 13.57 \text{ kNm}$$

Il momento resistente plastico è pari a:

$$W_{pl} = \frac{b \times h^2}{4} = \frac{210 \times 33^2}{4} = 57173 \text{ mm}^3$$

$$M_{Rd,pl} = \frac{f_{yk} \times W_{pl}}{\gamma_{M0}} = \frac{355 \times 57173}{1.05} \times 10^{-6} \text{ kNm} = 19.33 \text{ kNm}$$

Quindi la verifica risulta soddisfatta:

$$M_{Ed} = 13.57 \text{ kNm} < M_{Rd,pl} = 19.33 \text{ kNm} \rightarrow CS = (13.57/19.33) = 0.70 < 1$$

Verifica per schiacciamento del calcestruzzo:

Considerando il flusso del carico durante il sollevamento ed un'impronta di carico pari a 210mm x 120mm, la tensione agente nel calcestruzzo è pari a:

$$F_{Ed} = \frac{E_{d_Golfare (SLU)}}{2} = \frac{376.90}{2} \text{ kN} = 188.45 \text{ kN}$$

$$\sigma_{c,Ed} = \frac{F_{Ed}}{A_{impronta}} = \frac{188.45 \times 10^3}{(210 \times 120)} \text{ MPa} = 7.50 \text{ MPa}$$

e tenendo conto che la resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo è di:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{0.85 \times 32}{1.50} = 18.13 \text{ MPa}$$

la verifica può ritenersi soddisfatta, ovvero lo stato tensionale agente è inferiore alla resistenza a compressione offerta dal calcestruzzo:

$$\sigma_{c,Ed} = 7.50 \text{ MPa} < f_{cd} = 18.13 \text{ MPa} \rightarrow CS = (7.50/18.13) = 0.41 < 1$$

10.2. PIATTO DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO

Il passaggio delle sollecitazioni dal golfare al piatto inferiore dipende sia dalla resistenza del piatto di base che dalla sua rigidezza. Con lo scopo di soddisfare entrambe le esigenze è opportuno inserire dei piatti di irrigidimento opportunamente saldati.

Con l'introduzione degli irrigidimenti si rende il piatto effettivamente rigido e si ha un cambiamento sostanziale della sezione resistente che non sarà più rettangolare ma avrà la forma che ingloba anche i piatti di irrigidimento come illustrato di seguito (in rosso):

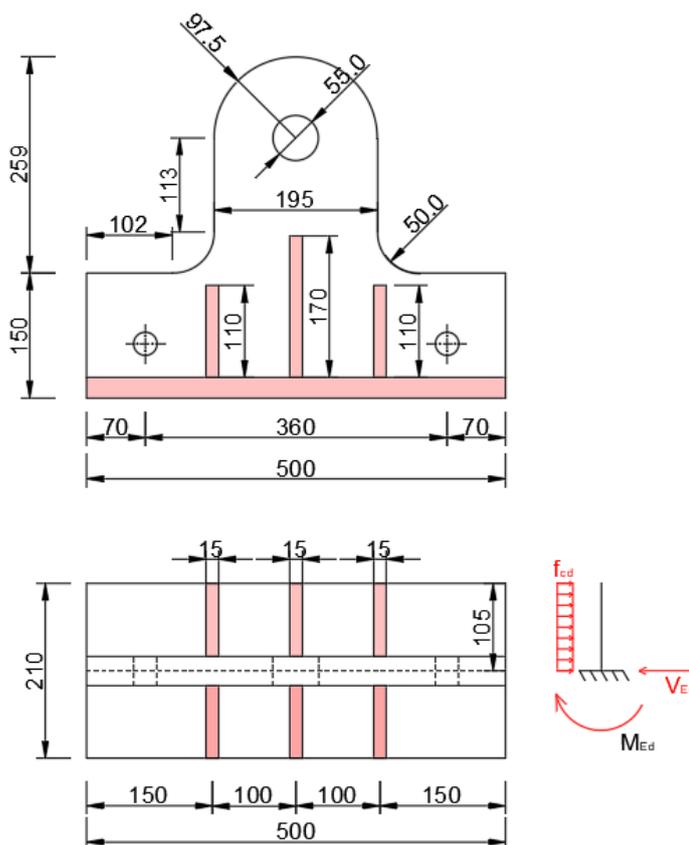


Figura 11. Nuova sezione resistente

Tale sezione dovrà essere opportunamente verificata con la seguente relazione:

$$M_{Ed} < \frac{W_{el} f_{yk}}{\gamma_{M2}}$$

Dove il valore di M_{Ed} è desunto a partire da uno schema statico a mensola come illustrato nell'immagine sopra.

Nella pagina a seguire si riportano le verifiche riguardanti il dimensionamento del piatto di base e dei piatti di irrigidimento.

Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Classe di resistenza scelta per il calcestruzzo di fondazione	[-]	C32/40	[-]
Resistenza caratteristica cubica del calcestruzzo	R_{ck}	40	[N/mm ²]
Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo	f_{ck}	32	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza relativo al calcestruzzo	γ_c	1.50	[-]
Coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata	α_{cc}	0.85	[-]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	18.13	[N/mm ²]
Spessore della piastra di base	t_p	25.00	[mm]
Larghezza della piastra	B_p	500.00	[mm]
Lunghezza della piastra	L_p	210.00	[mm]
Modulo plastico della piastra	W_{pl}	7.81E+04	[mm ³]
Resistenza allo snervamento della piastra	f_{yk}	355.00	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza per sezioni	γ_{M0}	1.05	[-]
Momento sollecitante	M_{Ed}	49.98	[kNm]
Momento resistente plastico della piastra	$M_{pl,Rd}$	26.41	[kNm]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	1.89	No

Si necessita disporre specifici piatti di irrigidimento

Descrizione	Simb.	Valore	U.M
Spessore irrigidimenti	t_r	15.00	[mm]
Altezza irrigidimenti nella sezione di verifica	[-]	Variabile	[-]
Altezza irrigidimento n°1	h1	110.00	[mm]
Altezza irrigidimento n°2	h2	170.00	[mm]
Altezza irrigidimento n°3	h3	110.00	[mm]
Area nuova sezione di verifica	$A_{r,tot}$	18350.00	[mm ²]
Momento della nuova sezione rispetto alla base piatto	S_r	700750.00	[mm ³]
Baricentro della nuova sezione rispetto alla base piatto	y_G	38.19	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto al baricentro	I_G	37287668.03	[mm ⁴]
Modulo elastico della piastra (parte inferiore)	$W_{el,inf}$	976423.42	[mm ³]
Modulo elastico della piastra (parte superiore)	$W_{el,sup}$	237785.82	[mm ³]
Momento sollecitante	M_{Ed}	49.98	[kNm]
Tensione massima al lembo inferiore della piastra	$\sigma_{Ed,inf}$	51.19	[N/mm ²]
Tensione massima al lembo superiore della piastra	$\sigma_{Ed,sup}$	210.19	[N/mm ²]
Resistenza allo snervamento della piastra	f_{yk}	355.00	[N/mm ²]
Coefficiente di sicurezza per sezioni	γ_{M0}	1.05	[-]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.62	Verificato

Tabella 13: Dimensionamento piatto di base e piatti di irrigidimento

In definitiva si assume un piatto di base dallo spessore di 30mm e dei piatti di irrigidimento dallo spessore di 15mm.

10.3. VERIFICA DELLE SALDATURE: PIATTO VERTICALE GOLFARE – IRRIGIDIMENTI

Gli irrigidimenti per essere efficaci devono essere opportunamente collegati, pertanto tale unione sarà realizzata per mezzo di saldature verticali ed orizzontali, come illustrato nella figura seguente:

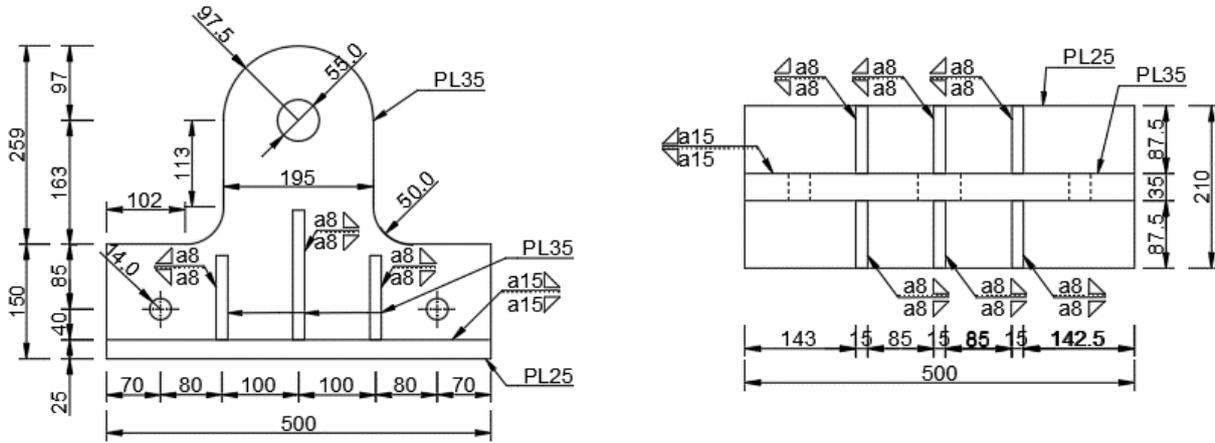


Figura 12. Saldatura negli irrigidimenti

Per dimensionare la saldatura che connette costole e piastra si può effettuare una verifica a taglio, responsabile dello scorrimento, valutando la sollecitazione rispetto allo stesso schema di mensola:

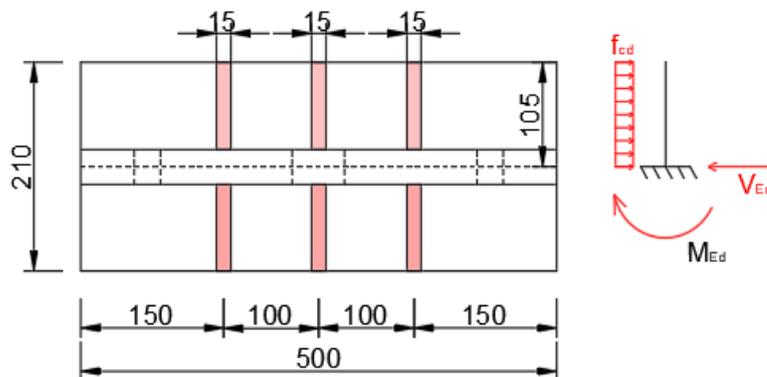


Figura 13. Schema statico

Quindi si considera la massima sollecitazione agente pari a:

$$V_{Ed(SLU)} = \max(E_{d_Golfare(SLU)}; V_{Ed_Mensola}) = 952.00 \text{ kN}$$

dove:

$$E_{d_Golfare(SLU)} = 376.90 \text{ kN}$$

$$V_{Ed_Mensola} = qL = f_{cd} \cdot B_p \cdot \frac{L_p}{2} = \left(18.13 \cdot 500 \cdot \frac{210}{2} \right) \times 10^{-3} \text{ kN} = 952.00 \text{ kN}$$

PIATTO GOLFARE, DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S355 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	510	[N/mm ²]

COEFFICIENTI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	γ_{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	γ_{M2}	1.25	[-]

Tabella 14. Proprietà meccaniche dei piatti e coefficienti parziali

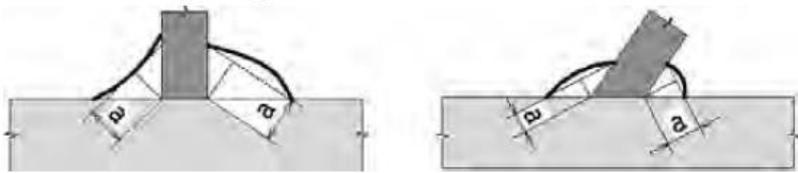
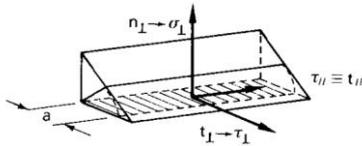
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SALDATURA			
Descrizione	Simb.	Val.	U.M
Altezza di gola efficace (>3mm) (triangolo iscritto nella sezione trasversale del cordone stesso)	a min	3	[mm]
			
faccia della gola	fa	2.1	[mm]
lunghezza minima efficace della saldatura = max(30mm; 6*a)	l min	30	[mm]

Tabella 15. Caratteristiche geometriche minime della saldatura

Descrizione	Simb.	Val.	U.M
Estensione della lunghezza saldabile	ls	110.00	[mm]
spessore della piastra	tp	15.00	[mm]
altezza della gola	ay	8.00	[mm]
altezza della gola RIBALTATA	ar	8.00	[mm]
estensione della saldatura < LS	ly	95.00	[mm]
Eccentricità della saldatura in direzione y' rispetto all'asse del foro	ey'	0.00	[mm]
Eccentricità della saldatura in direzione z' rispetto all'asse del foro	ez'	0.00	[mm]
numero di saldature	n°	6.00	[-]
Area singola saldatura	As	760.00	[mm ²]
Area totale delle saldature	As,tot	4560.00	[mm ²]
Modulo elastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wel,tot	72200.00	[mm ³]
Modulo plastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wpl,tot	108300.00	[mm ³]

Tabella 16. Caratteristiche geometriche della saldatura

Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata.



Descrizione	Simb.	Val.	U.M
tensione normale	$\sigma_T = nT$	208.77	[N/mm ²]
tensione tangenziale perpendicolari all'asse del cordone d'angolo	τ_T	0.00	[N/mm ²]
tensione tangenziale parallela all'asse del cordone d'angolo	$\tau_{//}$	0.00	[N/mm ²]
Classe di resistenza minima acciaio	f_y	355.00	[N/mm ²]
resistenza a trazione ultima nominale della parte più debole	$f_u = f_{tk \text{ min}}$	510.00	[N/mm ²]
coefficiente di riduzione	β_1	0.70	[-]
coefficiente di riduzione	β_2	0.85	[-]
Tensione complessiva agente	$\sqrt{(nT)^2 + (\tau_T)^2 + (\tau_{//})^2}$	208.77	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_1 f_{yk}$	357.00	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.58	Verificato
Tensione complessiva agente	$ nT + \tau_T $	208.77	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_2 f_{yk}$	433.50	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.48	Verificato

Tabella 17. Verifiche sulla saldatura – Metodo delle direzioni

10.4. VERIFICA DELLE SALDATURE: PIATTO DI BASE – IRRIGIDIMENTI

L'azione agente è pari a:

$$V_{Ed (SLU)} = \max(E_{d_Golfare (SLU)}; V_{Ed_Mensola}) = 952.00 \text{ kN}$$

PIATTO GOLFARE, DI BASE E PIATTI DI IRRIGIDIMENTO			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
Tipo acciaio	Acciaio	S355 t ≤ 40 mm	[-]
Modulo di Young	E	210000	[N/mm ²]
Coefficiente di Poisson	n	0.30	[-]
Modulo a taglio	G	80769	[N/mm ²]
Coefficiente di dilatazione termica	a	1.20E-06	[°C ⁻¹]
Peso per unità di volume	r	7850	[kg/m ³]
Valore nominale della tensione caratteristica di snervamento	fyk	355	[N/mm ²]
Valore nominale della tensione caratteristica di rottura	ftk	510	[N/mm ²]

COEFFICIENTI PARZIALI			
Descr.	Simb.	Val.	U.M
C.S. per resistenza delle sezioni di classe 1, 2, 3, 4	γ _{M0}	1.05	[-]
C.S. per resistenza saldature a parziale penetrazione e a cordone d'angolo	γ _{M2}	1.25	[-]

Tabella 18. Proprietà meccaniche dei piatti e coefficienti parziali

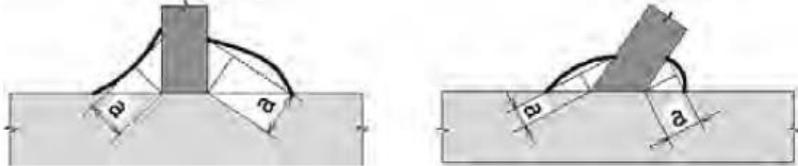
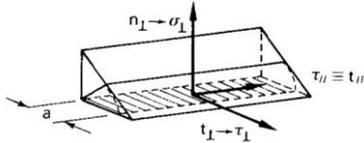
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SALDATURA			
Descrizione	Simb.	Val.	U.M
Altezza di gola efficace (>3mm) (triangolo iscritto nella sezione trasversale del cordone stesso)	a min	3	[mm]
			
faccia della gola	fa	2.1	[mm]
lunghezza minima efficace della saldatura = max(30mm; 6*a)	l min	30	[mm]

Tabella 19. Caratteristiche geometriche minime della saldatura

Descrizione	Simb.	Val.	U.M
Estensione della lunghezza saldabile	ls	455.00	[mm]
spessore della piastra	tp	35.00	[mm]
altezza della gola	ay	15.00	[mm]
altezza della gola RIBALTATA	ar	15.00	[mm]
estensione della saldatura < LS	ly	380.00	[mm]
Eccentricità della saldatura in direzione y' rispetto all'asse del foro	ey'	0.00	[mm]
Eccentricità della saldatura in direzione z' rispetto all'asse del foro	ez'	0.00	[mm]
numero di saldature	n°	1.00	[-]
Area singola saldatura	As	5700.00	[mm ²]
Area totale delle saldature	As,tot	5700.00	[mm ²]
Modulo elastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wel,tot	361000.00	[mm ³]
Modulo plastico di resistenza totale (sulla ribaltata)	Wpl,tot	541500.00	[mm ³]

Tabella 20. Caratteristiche geometriche della saldatura

Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata.



Descrizione	Simb.	Val.	U.M
tensione normale	$\sigma_T = nT$	167.02	[N/mm ²]
tensione tangenziale perpendicolari all'asse del cordone d'angolo	τ_T	0.00	[N/mm ²]
tensione tangenziale parallela all'asse del cordone d'angolo	$\tau_{//}$	0.00	[N/mm ²]
Classe di resistenza minima acciaio	f _y	355.00	[N/mm ²]
resistenza a trazione ultima nominale della parte più debole	f _u = f _{tk} min	510.00	[N/mm ²]
coefficiente di riduzione	β_1	0.70	[-]
coefficiente di riduzione	β_2	0.85	[-]
Tensione complessiva agente	$\sqrt{(nT)^2 + \tau_T^2 + \tau_{//}^2}$	167.02	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_1 f_{yk}$	357.00	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.47	Verificato
Tensione complessiva agente	nT + τ	167.02	[N/mm ²]
Tensione resistente ridotta	$\beta_2 f_{yk}$	433.50	[N/mm ²]
Coefficiente di verifica (<1:Soddisfatta)	CS =	0.39	Verificato

Tabella 21. Verifiche sulla saldatura – Metodo delle direzioni

11. AZIONI SU ALTRI ELEMENTI DI SOLLEVAMENTO

Si riportano le azioni sugli altri elementi per il sollevamento a partire dal golfare evidenziando che i valori si riferiscono a condizioni in SLU – transitorie.

11.1. FUNE/TIRANTE (A)

La fune che parte dal piatto golfare dell'impalcato sino al distanziale dovrà esser in grado di resistere all'azione derivante dal modello amplificata di un coefficiente dinamico pari a 1.50:

$$E_{d_fune\ A\ (SLU)} = E_{k_RARA} \times \gamma_{SLU} \times \Phi_{DIN} = 167.50 \times 1.50 \times 1.50 = \mathbf{376.90\ kN}$$

11.2. FUNE/TIRANTE (B)

La fune che parte dal distanziale sino al punto di incrocio (tiro della gru) dovrà esser in grado di resistere all'azione derivante dal modello amplificata di un coefficiente dinamico pari a 1.50 e divisa rispetto al seno dell'angolo α :

$$E_{d_fune\ B\ (SLU)} = \frac{E_{d_fune\ A\ (SLU)}}{\sin(\alpha)} = \frac{376.90\ kN}{\sin(60^\circ)} = \mathbf{435.20\ kN}$$

11.3. DISTANZIALE

Il distanziale sarà soggetto ad una forza pari a:

$$E_{d_distanziale\ (SLU)} = E_{d_fune\ B\ (SLU)} \times \cos(\alpha) = 435.20\ kN \times \cos(60^\circ) = \mathbf{217.60\ kN}$$

11.4. SINTESI

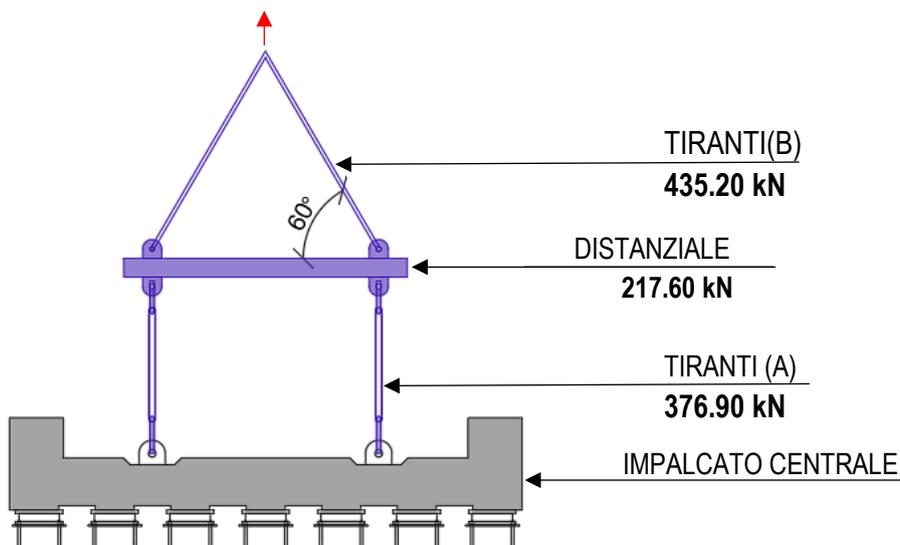
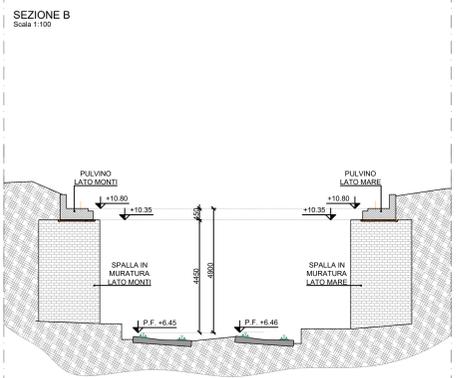
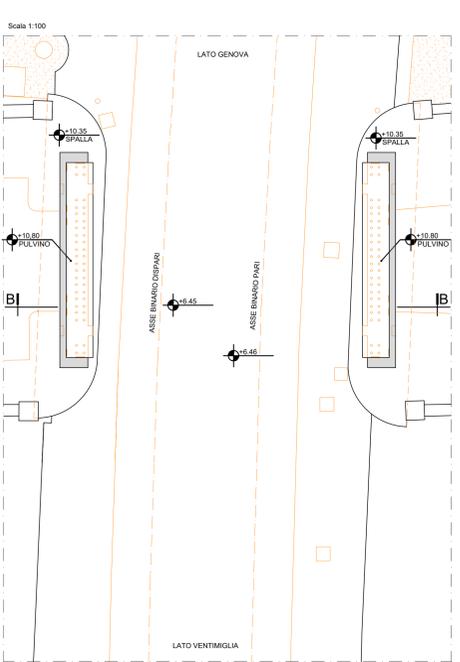
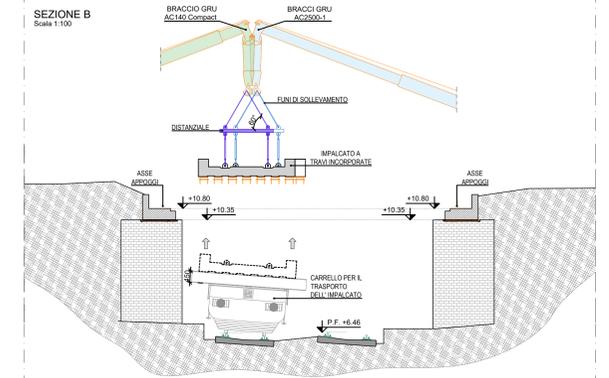
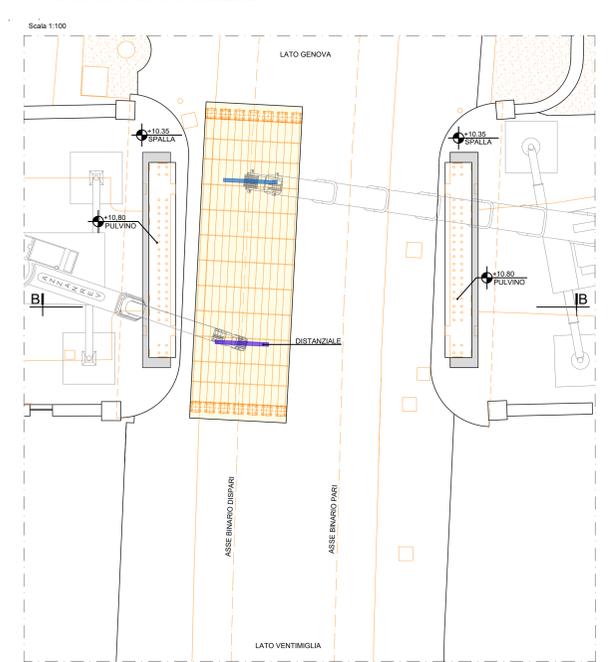


Figura 14: Identificazione forzanti negli elementi che concorrono al sollevamento dell'impalcato centrale (SLU)

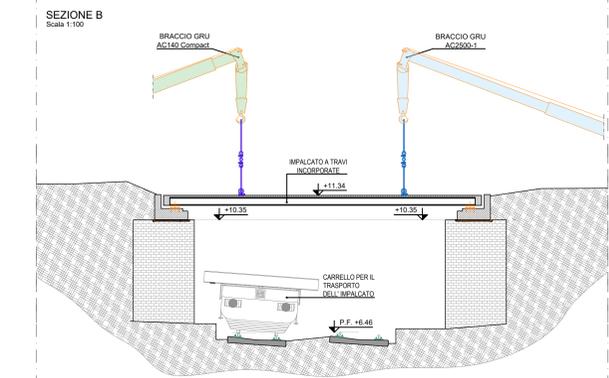
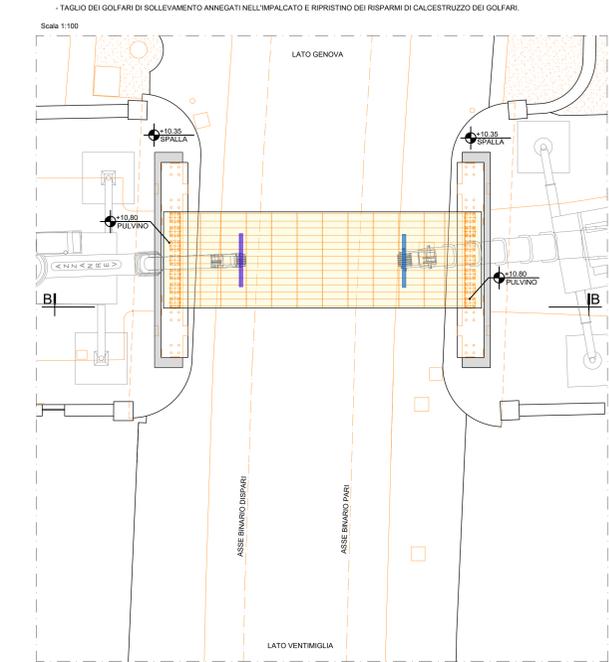
1 FASE 0
- IMPALCATO PREESISTENTE RIMOSSO, SPALLE CONSOLIDATE E PULVINI IN POSIZIONE.



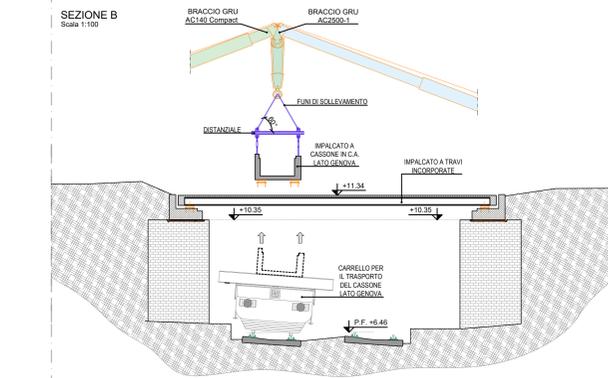
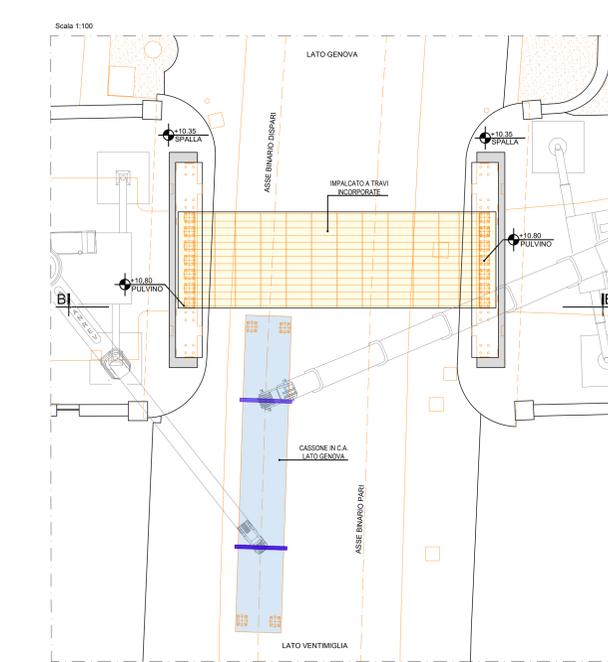
2 FASE 1
- TRASPORTO NUOVO IMPALCATO SU ROTAZIA E SOLLEVAMENTO.



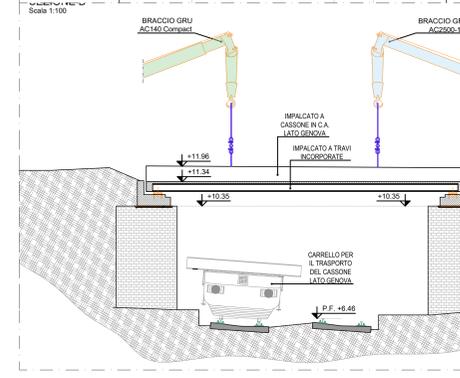
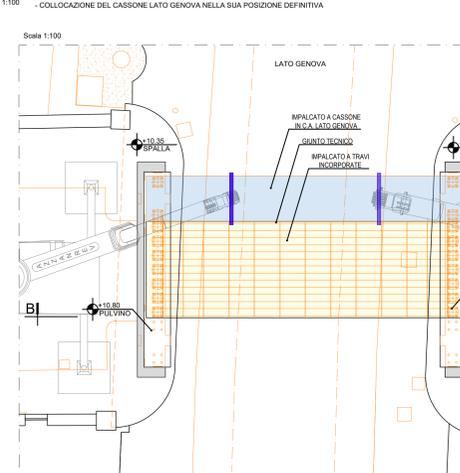
3 FASE 2
- COLLOCAZIONE NUOVO IMPALCATO CENTRALE NELLA SUA POSIZIONE DEFINITIVA.
- TAGLIO DEI GOLFARE DI SOLLEVAMENTO ANNEGATI NELL'IMPALCATO E RIPRISTINO DEI RIPARI DI CALCESTRUZZO DEI GOLFARE.



4 FASE 3
- TRASPORTO SU ROTAZIA DEL CASSONE LATO GENOVA E SOLLEVAMENTO.

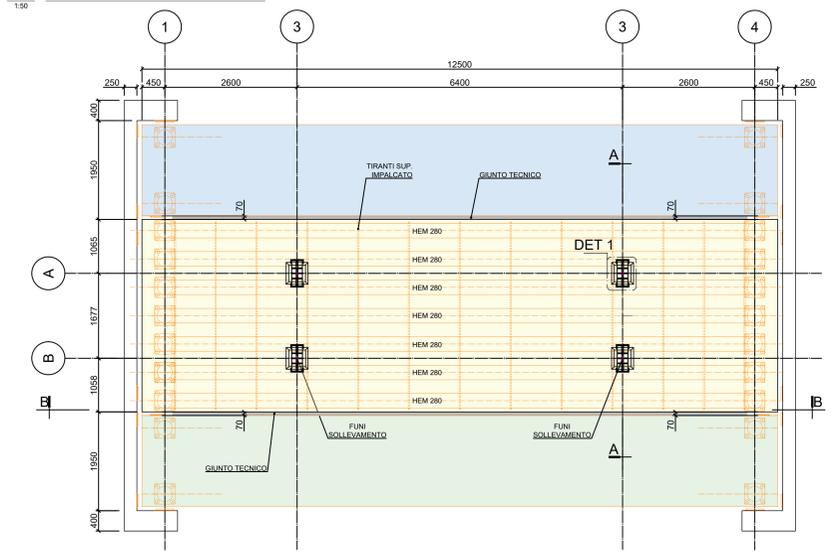


5 FASE 4
- COLLOCAZIONE DEL CASSONE LATO GENOVA NELLA SUA POSIZIONE DEFINITIVA.

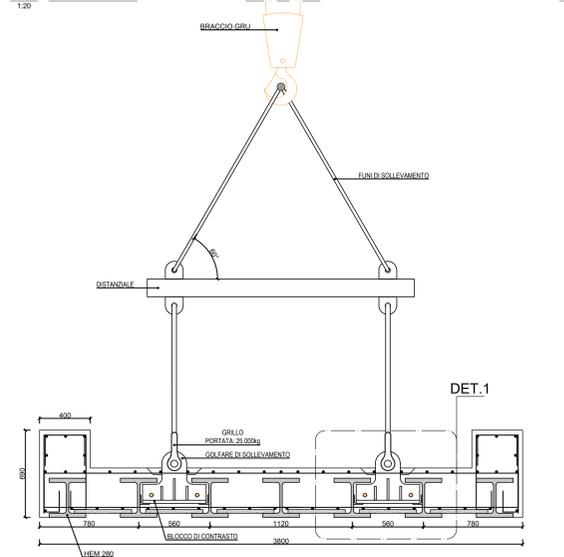


6 FASE 5/6
- RIPETERE PER IL POSIZIONAMENTO DEL CASSONE IN C.A. LATO VENTIMIGLIA LE FASI 4 E 5.

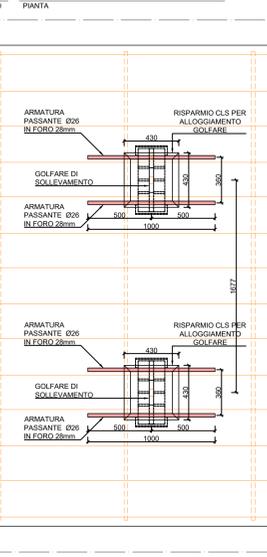
7 PIANTA IMPALCATO CENTRALE



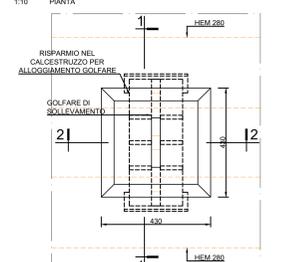
8 SEZIONE A



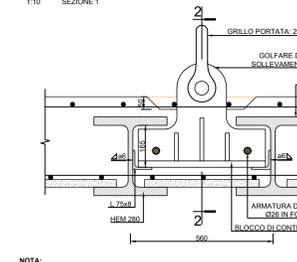
9 ARMATURE DI CONTRASTO



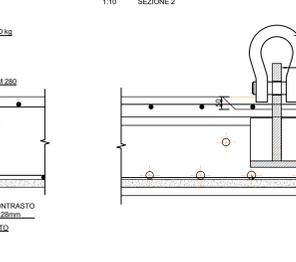
10 DETTAGLIO 1



11 DETTAGLIO 1



12 DETTAGLIO 1



13 DETTAGLIO 1

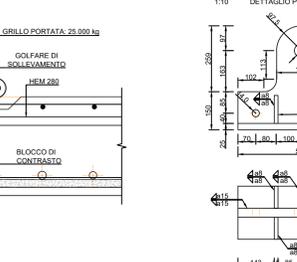


TABELLA MATERIALI

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA
 Acciaio per lamiera ad elementi saldati: S355JR
 - Tensione di snervamento caratteristica (t ≤ 40 mm) f_{yk} ≥ 355 N/mm²
 - Tensione caratteristica a rottura (t ≤ 40 mm) f_{tk} ≥ 510 N/mm²
 - Tensione di snervamento caratteristica (t > 40 mm) f_{yk} ≥ 335 N/mm²
 - Tensione caratteristica a rottura (t > 40 mm) f_{tk} ≥ 470 N/mm²

BULLONI
 Bulloni per giunzioni a taglio, in accoppiamento di precisione:
 - Viti: UNI EN 14399-4 classe 8.8 - UNI EN ISO 898-1
 - Dadi: UNI EN 14399-4 classe 10 UNI EN 20898-2
 - Piastrine: UNI 5715/5716 acciaio C50
 - Rondelle: UNI EN 14399-6

Tolleranze foro-bullone:
 - 0.3 mm per Ø ≤ 20 mm
 - 0.5 mm per Ø > 20 mm
 - Bulloni K-CLASS = 1

SALDATURE
 Procedimenti di saldatura omologati e qualificati secondo D.M. 14.01.2018

ACCIAIO PER ARMATURA
 Armatura C.A. Tipo B450C

NOTA:
 PER I PARTICOLARI DEGLI APPOGGI SI RIMANDA AGLI SPECIFICI ELABORATI DI DETTAGLIO

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TROVATA 11 - 10126 TORINO
 email: info@micos.it

MANDATARIO: **ETS**
 VIA DELLA VITTORIA 10 - 10126 TORINO
 email: info@ets.it

MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**
 VIA S. PIETRO 10 - 10126 TORINO
 email: info@minnucci.it

IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:
 Domenico CHIARANO
 INGEGNERE
 A 1387

IL RESPONSABILE TECNICO:
 Domenico CHIARANO
 INGEGNERE
 A 1387

COMMESSA: ORIGINE ANNO P.M. DC
 0116411019

LIVELLO OPERA AREA ELAB.
 ES 010511

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	V. Popetti	20/11/2019	D. Chiarano	20/11/2019	D. Chiarano	20/11/2019	G. Miceli	20/11/2019

COMMITTENTE: **RFI** RETE FERROVIARIA ITALIANA
 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANO
 RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
 DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO: **RFI** - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA S.O. INGEGNERIA

RTI: **MICOS** IMPRESA DI COSTRUZIONI
 VIA TROVATA 11 - 10126 TORINO
 email: info@micos.it

MANDATARIO: **ETS**
 VIA DELLA VITTORIA 10 - 10126 TORINO
 email: info@ets.it

MANDANTE: **MINNUCCI ASSOCIATI**
 VIA S. PIETRO 10 - 10126 TORINO
 email: info@minnucci.it

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martriri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

VARO NUOVO IMPALCATO

SCALA: varie
 Foglio 1 di 1

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

0116411019 PE TR3676 TSSP 010511

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIARANO	20/11/2019	C. Longhinato	20/11/2019	C. Miceli	20/11/2019	B. Legosteno	20/11/2019

POSIZIONE ARCHIVO: LINEA L440 SEDE TECN. TR3676 NOME DOC. TSSP ANNO/PRATICA 010511

Verificato e trasmesso: Data Convalidato: Data Archiviato: Data

COMMITTENTE:



RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



MANDATARIA
MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI

VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE



VIA APPIA NUOVA, 59 – 00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE



engineering
MINNUCCI ASSOCIATI

Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

DOSSIER DI VARO PASSERELLA METALLICA

SCALA ----

Foglio 1 di 4

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

---	---	---	PE	TSSP	---	---	E032
-----	-----	-----	----	------	-----	-----	------

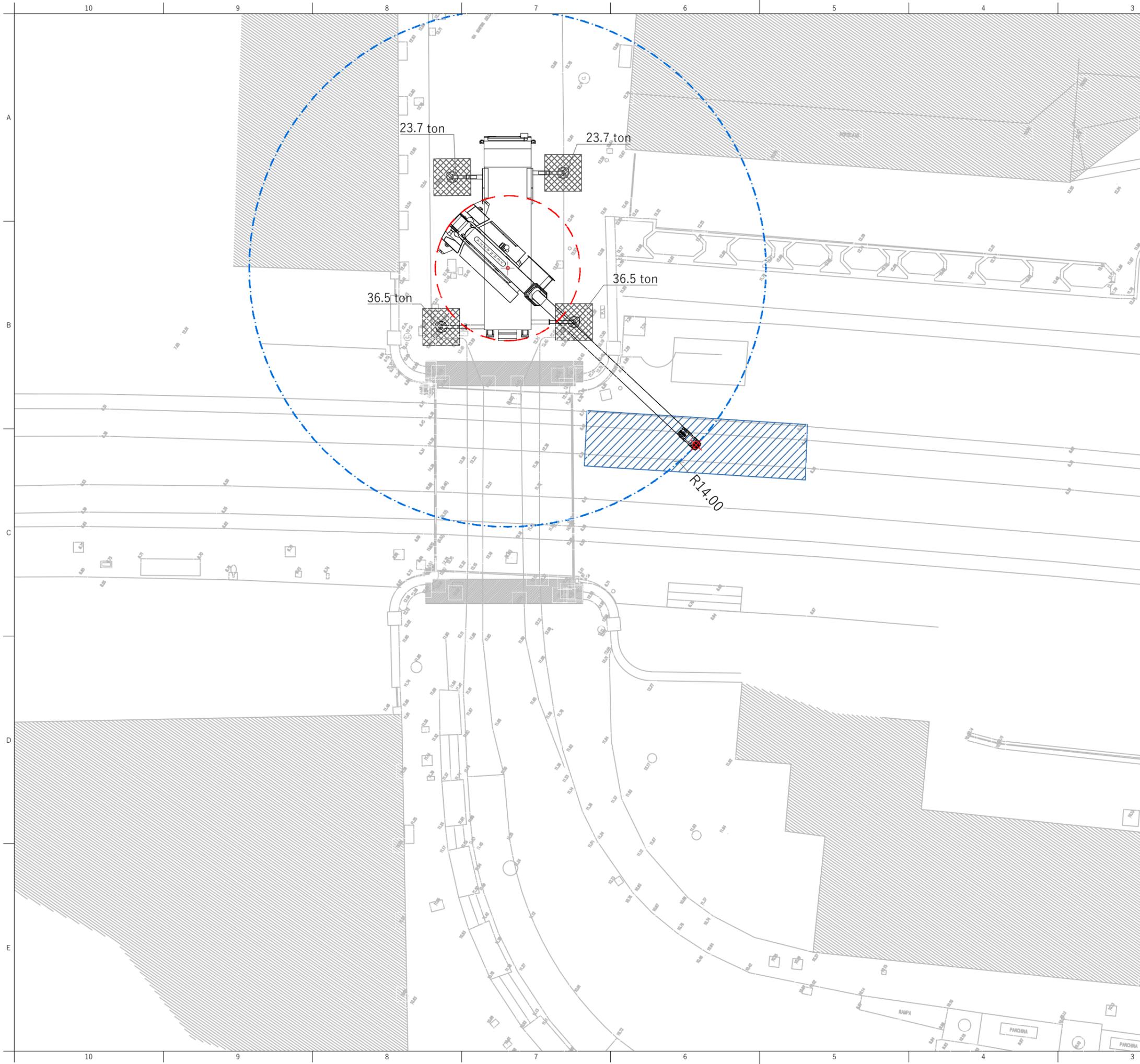
Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	D. Chiaino	05/11/2019	C. Longitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE
ARCHIVIO

LINEA L440 SEDE TECN. TR3676 NOME DOC. TSSP ANNO/PRATICA

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data



CRANE INFO :	AC100/4L
POSITION :	PICK UP
Lifting Configuration :	HA
(units)	
Outrigger setup : (m)	8.1x7.2
Boom Length : (m)	24.80
Jib Length : (m)	
Main boom Angle : (°)	
Counter weight : (Ton)	26.10
Radius : (m)	14.0
Capacity : (Ton)	18.90
TOTAL Lift Weight : (Ton)	13.00
- Max weight of Load : (Ton)	8.00
- Hook block weight (Ton)	0.30
- Hoist wire weight (Ton)	0.20
- Rigging weight (Ton)	0.50
- K - Safety factor	1.50
Percentage of Capacity : (%)	68.78
Max outrigger press. : (Ton)	36.50
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.1

07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

Object: Posizionamento passerella pedonale
Sollevamento impalcato centrale passerella

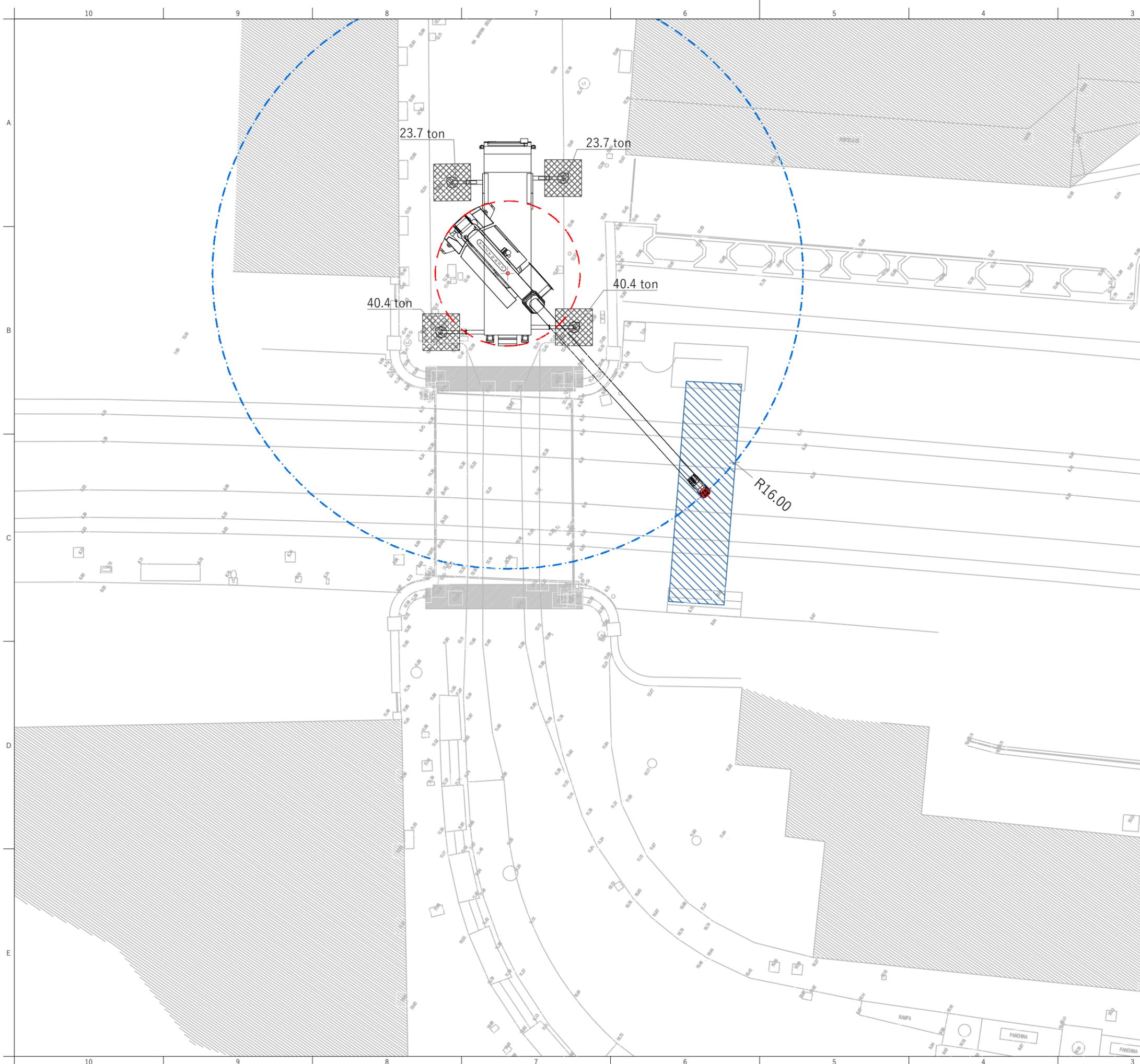
Pianta

Scale: 1:150 Sheet: 1 of 8

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
CONCEPT8				

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENSE. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru S.p.A.
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC100/4L
POSITION :	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA
(units)	
Outrigger setup :	8.1x7.2
(m)	
Boom Length :	24.80
(m)	
Jib Length :	
(m)	
Main boom Angle :	
(°)	
Counter weight :	26.10
(Ton)	
Radius :	16.0
(m)	
Capacity :	15.50
(Ton)	
TOTAL Lift Weight :	13.00
(Ton)	
- Max weight of Load :	8.00
(Ton)	
- Hook block weight :	0.30
(Ton)	
- Hoist wire weight :	0.20
(Ton)	
- Rigging weight :	0.50
(Ton)	
K - Safety factor	1.50
Percentage of Capacity :	83.87
(%)	
Max outrigger press. :	40.40
(Ton)	
GBP beneath mats :	1.2
(Kg/cm ²)	

07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

Object: Posizionamento passerella pedonale
Posa impalcato centrale passerella
Pianta

Scale: 1:150 Sheet: 2 of 8

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENSE. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:

MANDATARIA

MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI
VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE

ETS
VIA APPIA NUOVA,59-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE

engineering MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

**DOSSIER DI VARO - RIMOZIONE IMPALCATO ESISTENTE
E VARO NUOVO IMPALCATO**

SCALA ---

Foglio 1 di 16

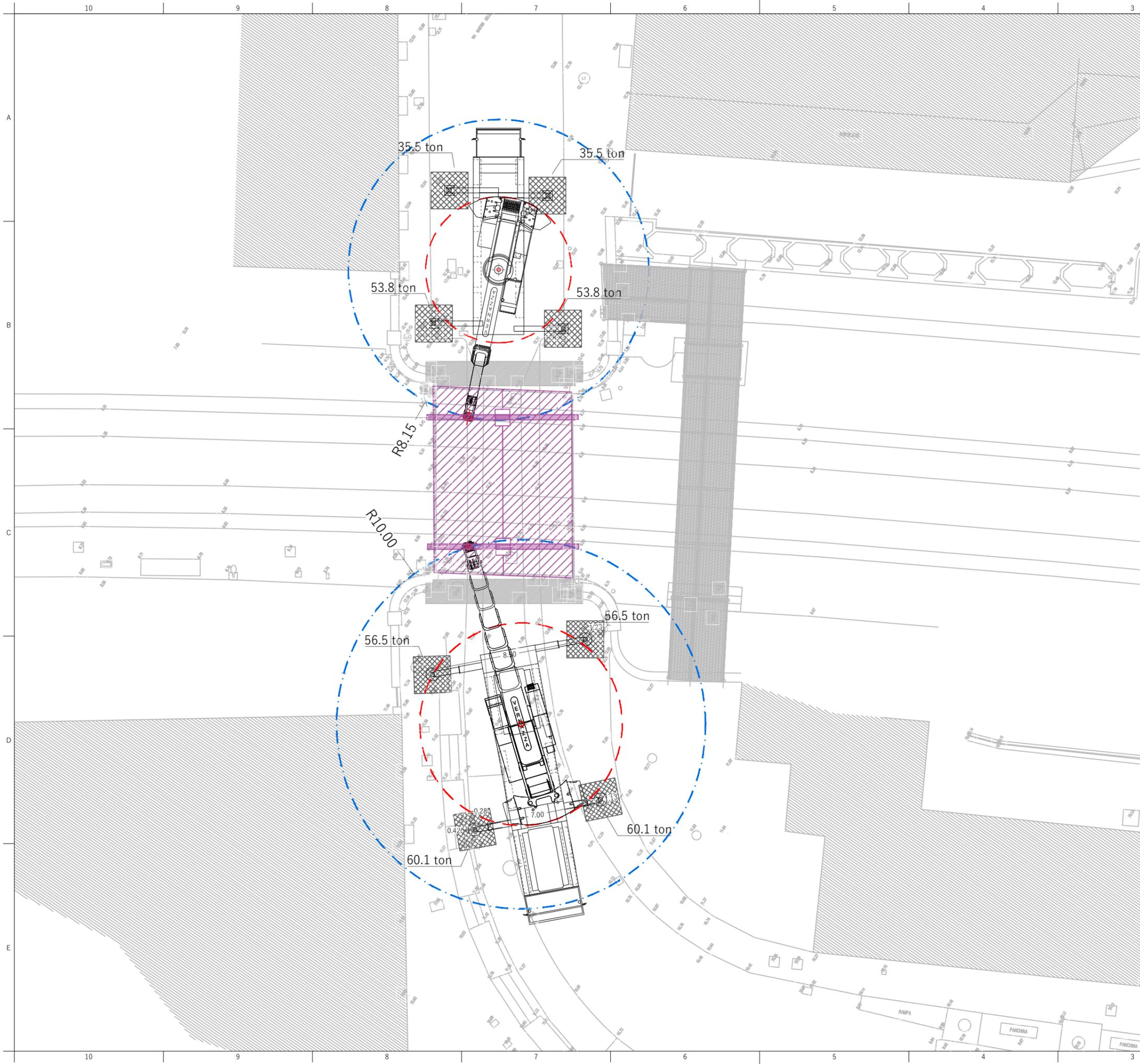
PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
---	---	PE	TSSP	---	---	---	E033

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima Emissione	Domenico CHIARINO	20/11/2019	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	---
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data
	Archiviato	Data		

--	--	--



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	21.10	38.50
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	8.15	10.0
Capacity :	57.10	59.90
TOTAL Lift Weight :	36.13	36.48
- Max weight of Load :(Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	63.27	60.89
Max outrigger press. : (Ton)	53.80	56.50
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.6	1.7

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

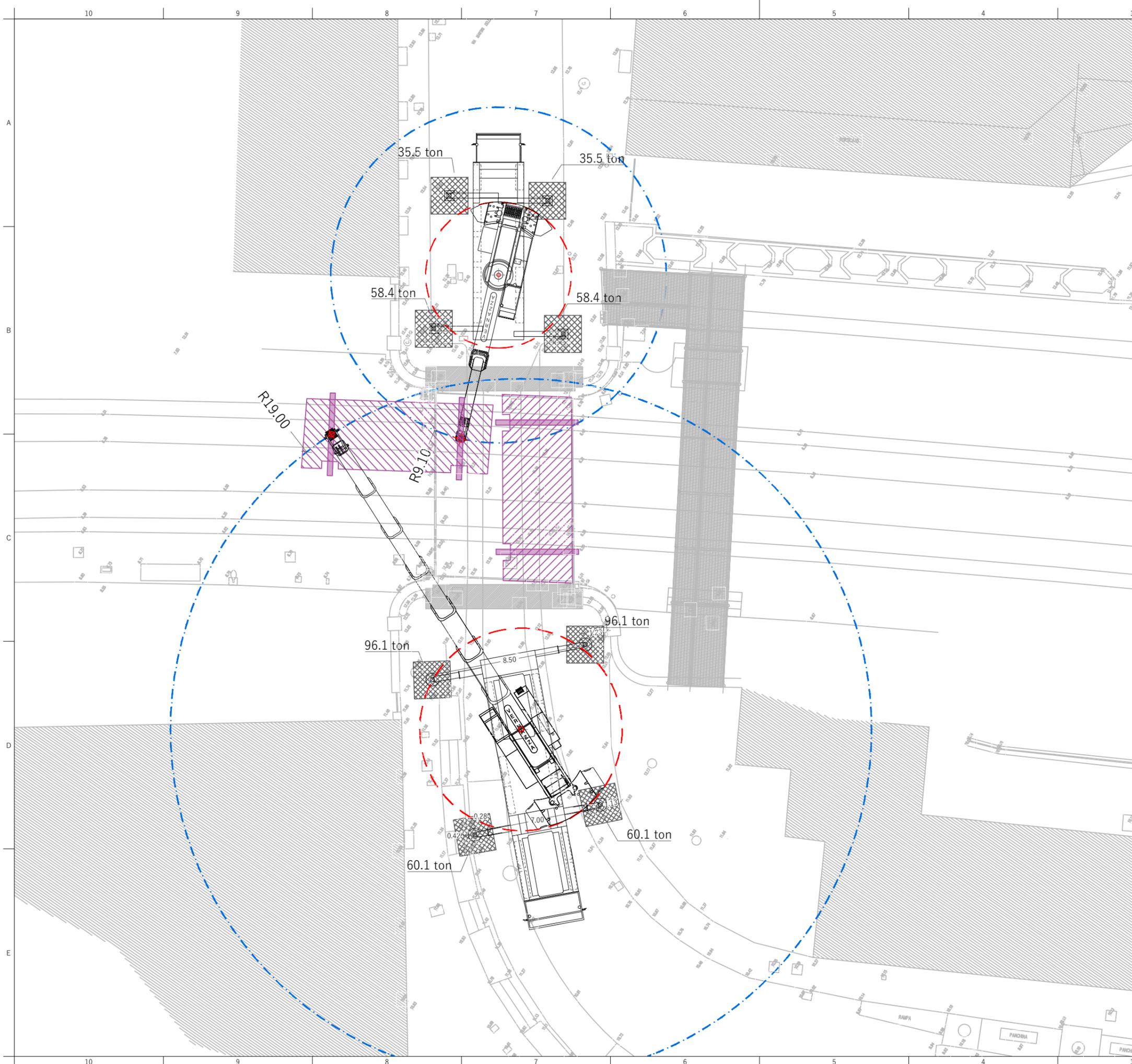
Object: Svaro ponte esistente
Sollevamento prima sezione ponte esistente
Pianta

Scale: 1:150 Sheet: 3 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
		CONCEPT		

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU S.R.L.

Vernazza Autogru S.p.A.
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	21.10	38.50
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	9.10	19.0
Capacity :	57.10	37.05
TOTAL Lift Weight :	36.13	36.48
- Max weight of Load :(Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	63.27	98.45
Max outrigger press. : (Ton)	58.40	96.10
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.8	2.9

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

Object: Svaro ponte esistente
Posa su carrello prima sezione ponte esistente
Pianta

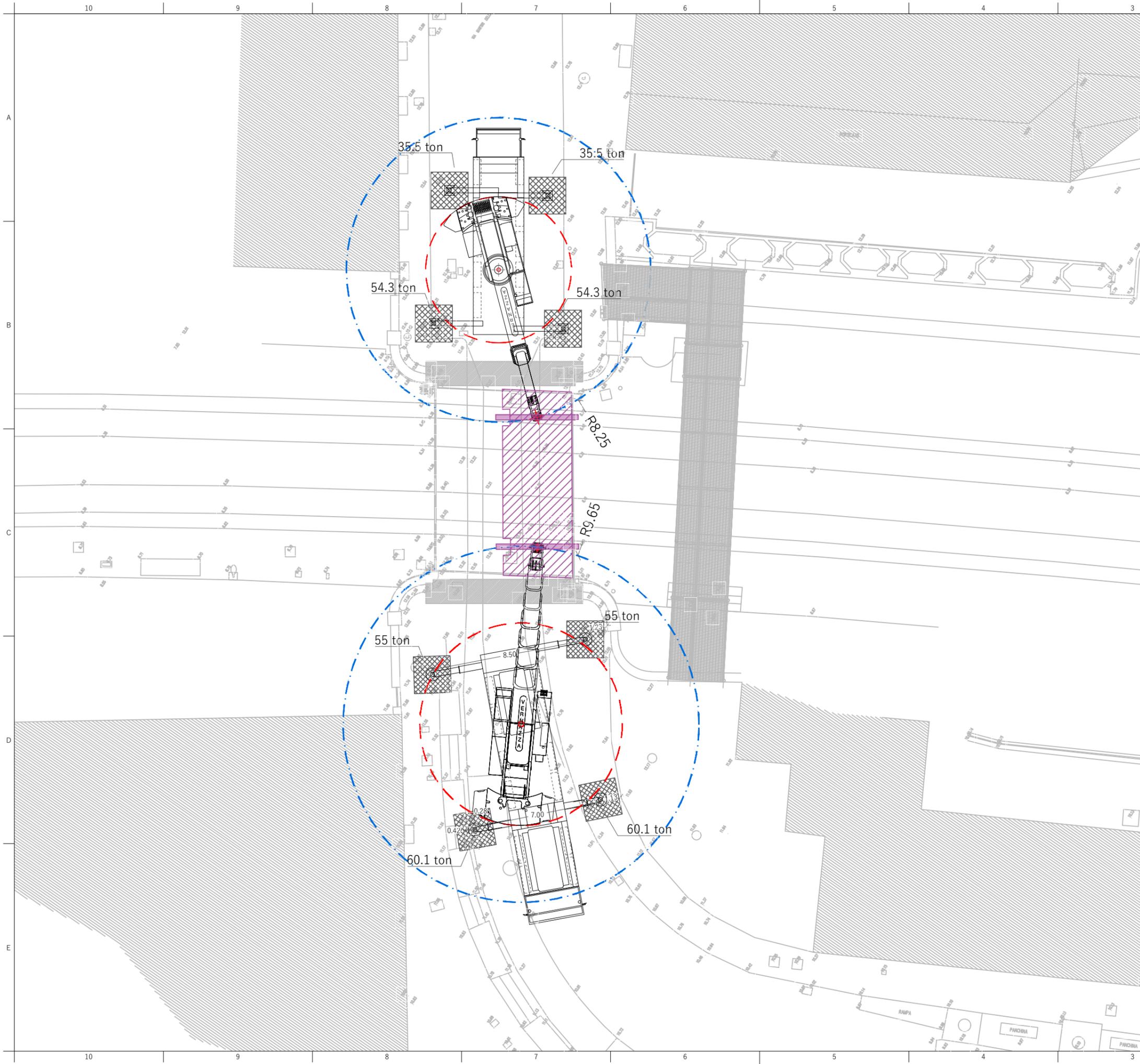
Scale: 1:150 Sheet: 4 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

VERNAZZA Autogru srl

Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	21.10	38.50
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	8.25	9.7
Capacity :	53.45	60.78
TOTAL Lift Weight :	36.13	36.48
- Max weight of Load :(Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	67.59	60.01
Max outrigger press. : (Ton)	54.30	55.00
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.6	1.7

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

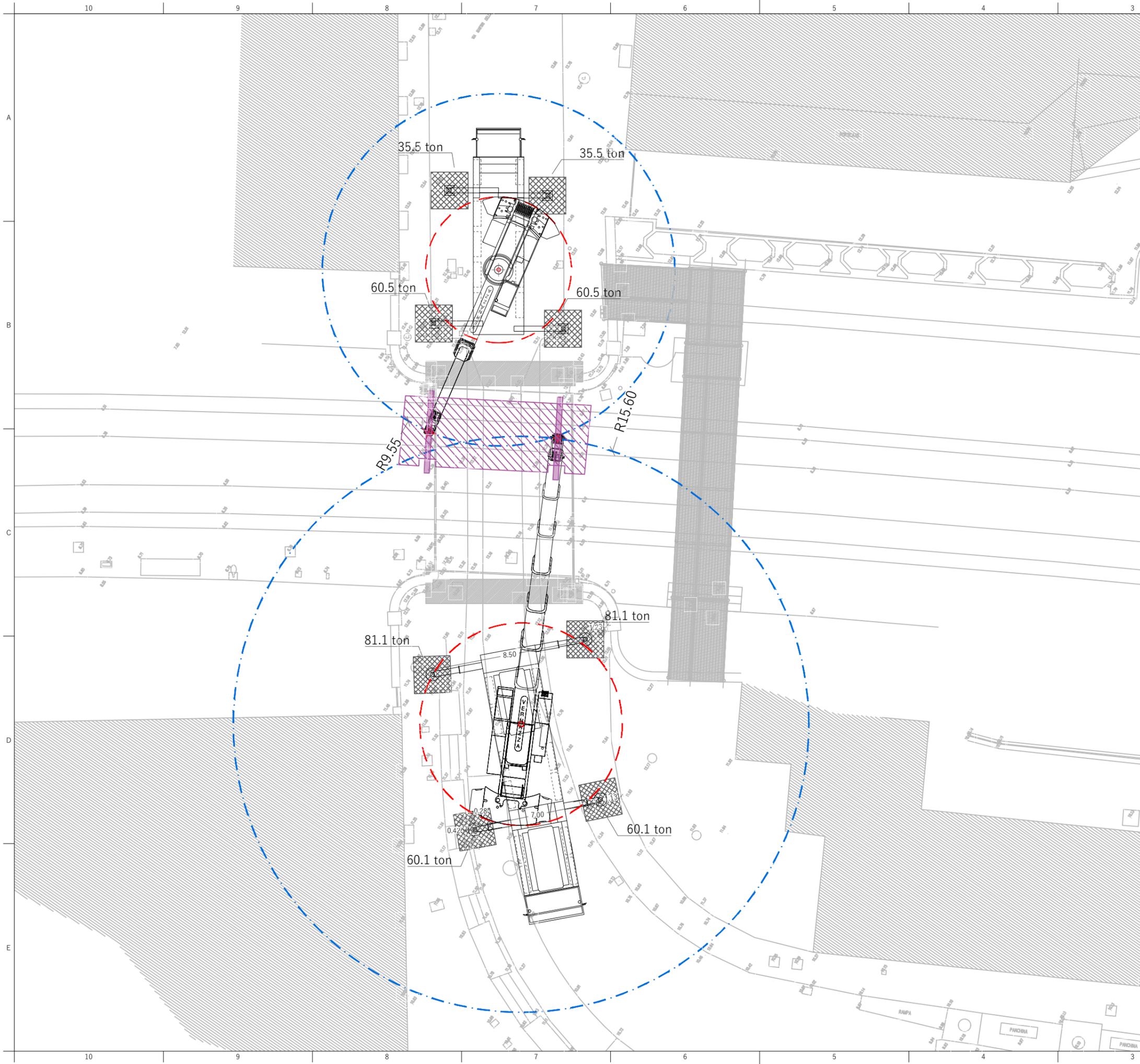
Object: Svaro ponte esistente
Sollevamento seconda sezione ponte esistente
Pianta

Scale: 1:150 Sheet: 5 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU S.R.L.

Vernazza Autogru S.p.A.
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	21.10	38.50
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	9.55	15.6
Capacity :	46.12	44.98
TOTAL Lift Weight :	36.13	36.48
- Max weight of Load :(Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	78.33	81.09
Max outrigger press. : (Ton)	60.50	81.10
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.8	2.4

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:
------	--------------	-------	---------	--------	----------

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

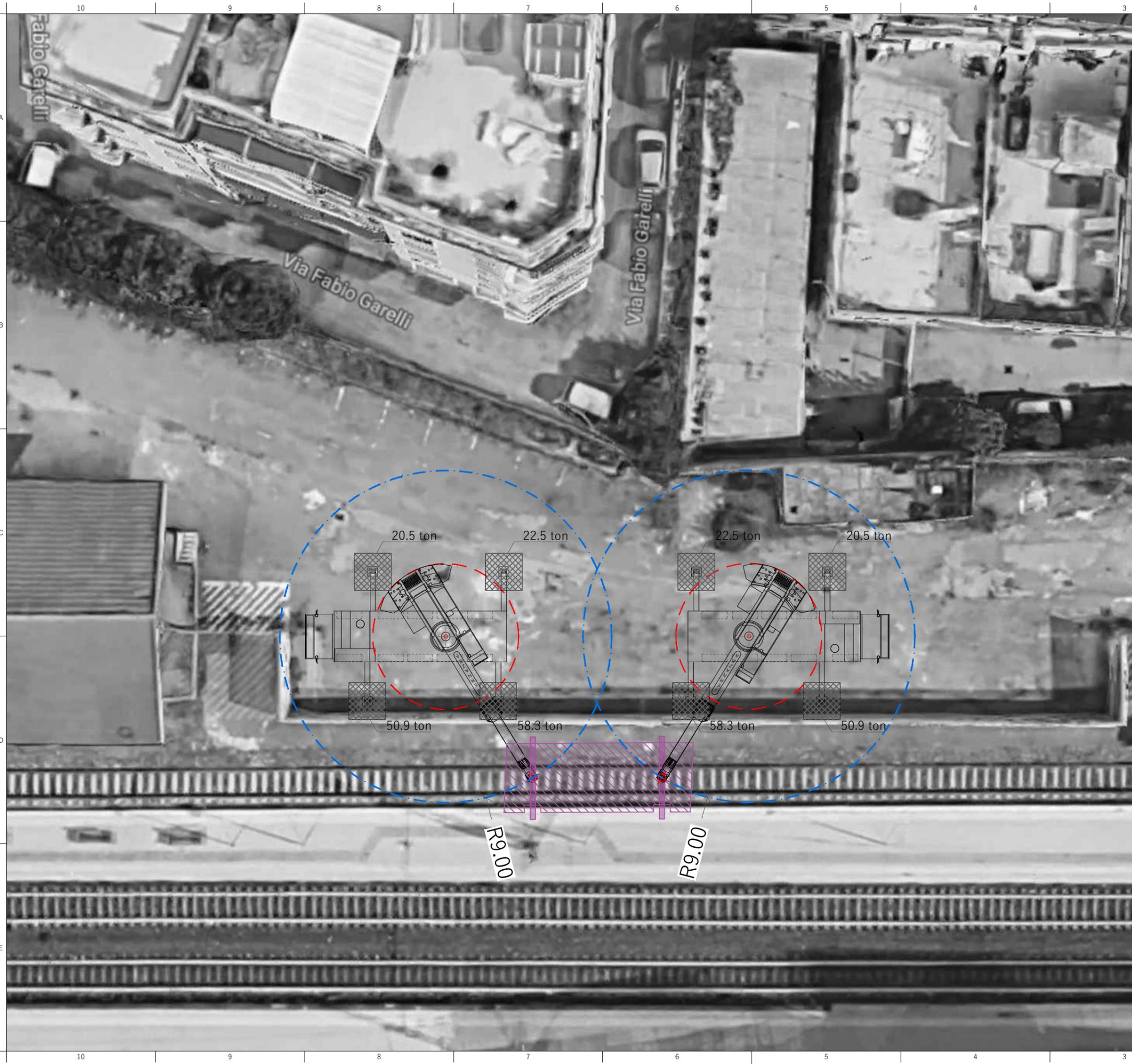
Object: Svaro ponte esistente
Posa su carrello seconda sezione ponte esistente
Pianta

Scale: 1 : 150 Sheet: 6 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
		CONCEPT9		

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC100	AC100
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup : (m)	7.21x7.0	7.21x7.0
Boom Length : (m)	21.00	21.00
Jib Length : (m)		
Main boom Angle : (°)		
Counter weight : (Ton)	32.00	32.00
Radius : (m)	9.00	9.00
Capacity : (Ton)	38.80	38.80
TOTAL Lift Weight : (Ton)	36.13	36.13
- Max weight of Load : (Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	0.70
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
- K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity : (%)	93.11	93.11
Max outrigger press. : (Ton)	58.30	58.30
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.8	1.8

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

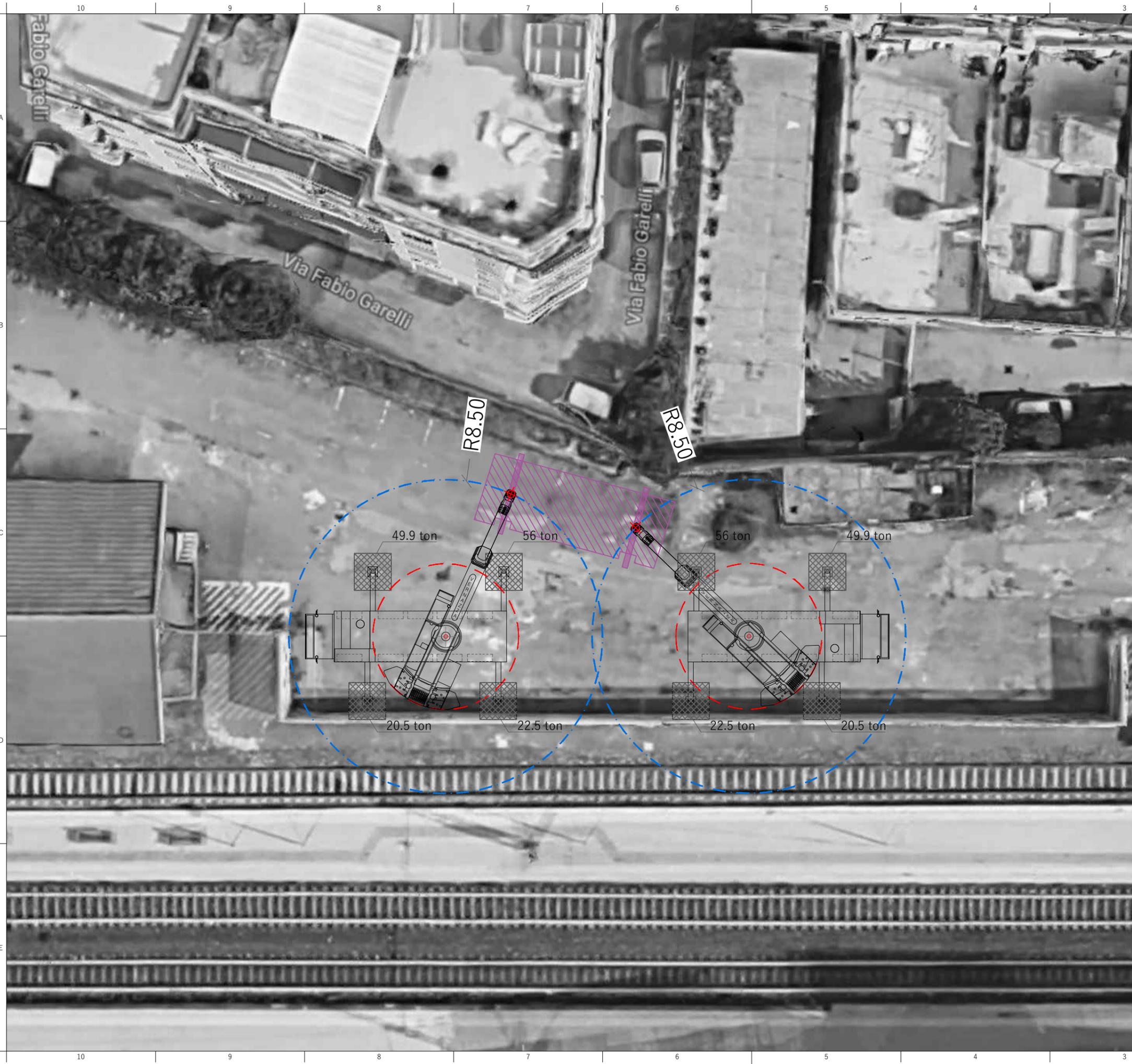
REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:
Client:	MICOS S.p.A.				
Project:	Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova				
Object:	Svaro ponte esistente Sollevamento prima sezione ponte esistente Pianta				

Scale: 1:150 Sheet: 7 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
CONCEPT9				

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENSE. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC100	AC100
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup : (m)	7.21x7.0	7.21x7.0
Boom Length : (m)	21.00	21.00
Jib Length : (m)		
Main boom Angle : (°)		
Counter weight : (Ton)	32.00	32.00
Radius : (m)	8.50	8.50
Capacity : (Ton)	41.05	41.05
TOTAL Lift Weight : (Ton)	36.13	36.13
- Max weight of Load : (Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	0.70
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
- K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity : (%)	88.00	88.00
Max outrigger press. : (Ton)	56.00	56.00
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.7	1.7

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

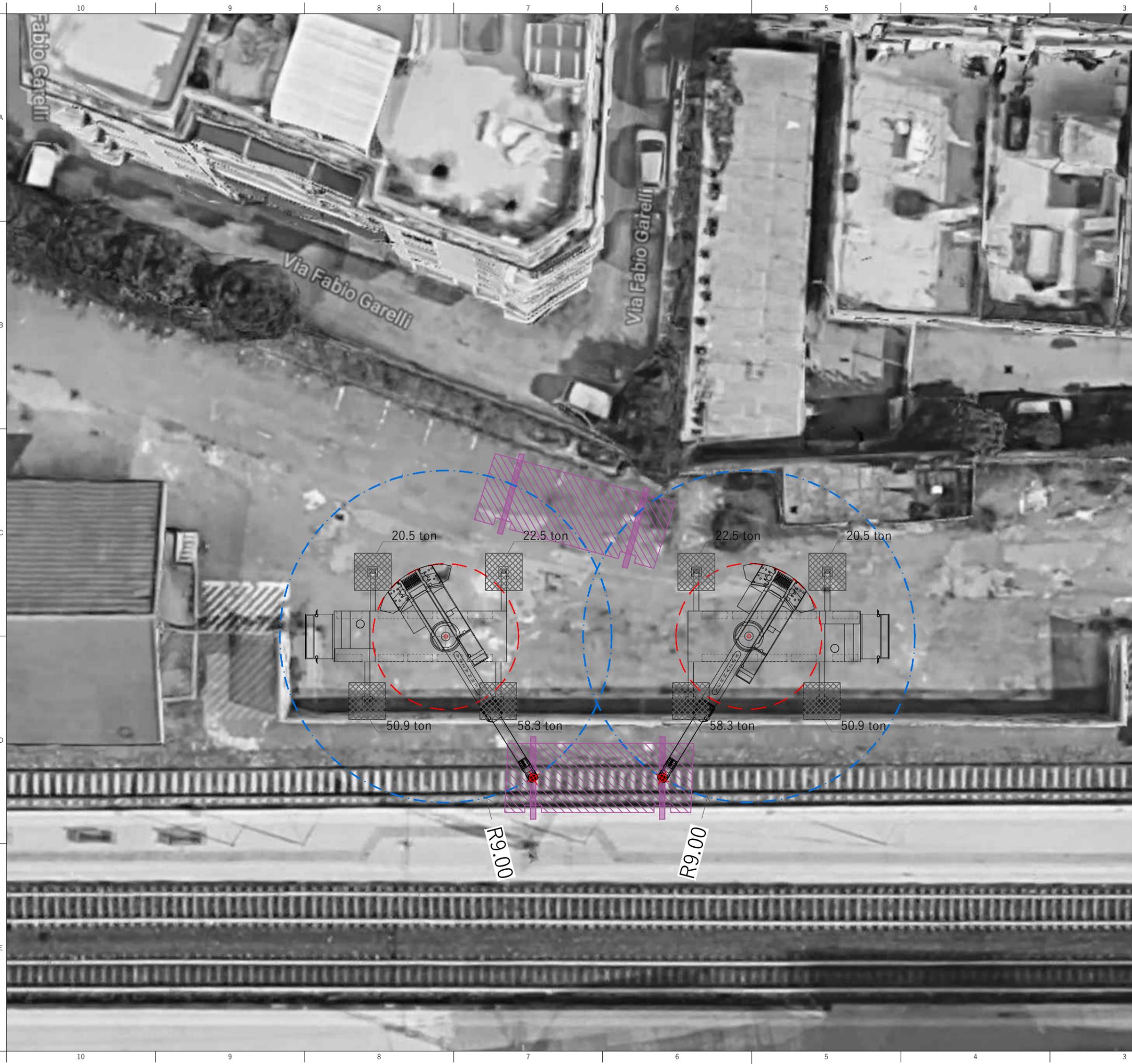
Object: Svaro ponte esistente
Sollevamento prima sezione ponte esistente
Pianta

Scale: 1:150 Sheet: 8 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
CONCEPT9				

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU S.R.L.

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC100	AC100
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	7.21x7.0
Boom Length :	21.00	21.00
Jib Length :		
Main boom Angle :		
(°)		
Counter weight :	32.00	32.00
(Ton)		
Radius :	9.00	9.00
(m)		
Capacity :	38.80	38.80
(Ton)		
TOTAL Lift Weight :	36.13	36.13
(Ton)		
— Max weight of Load :	23.35	23.35
(Ton)		
— Hook block weight :	0.70	0.70
(Ton)		
— Hoist wire weight :	0.10	0.10
(Ton)		
— Rigging weight :	0.30	0.30
(Ton)		
— K - Safety factor :	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	93.11	93.11
(%)		
Max outrigger press. :	58.30	58.30
(Ton)		
GBP beneath mats :	1.8	1.8
(Kg/cm ²)		

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:
------	--------------	-------	---------	--------	----------

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

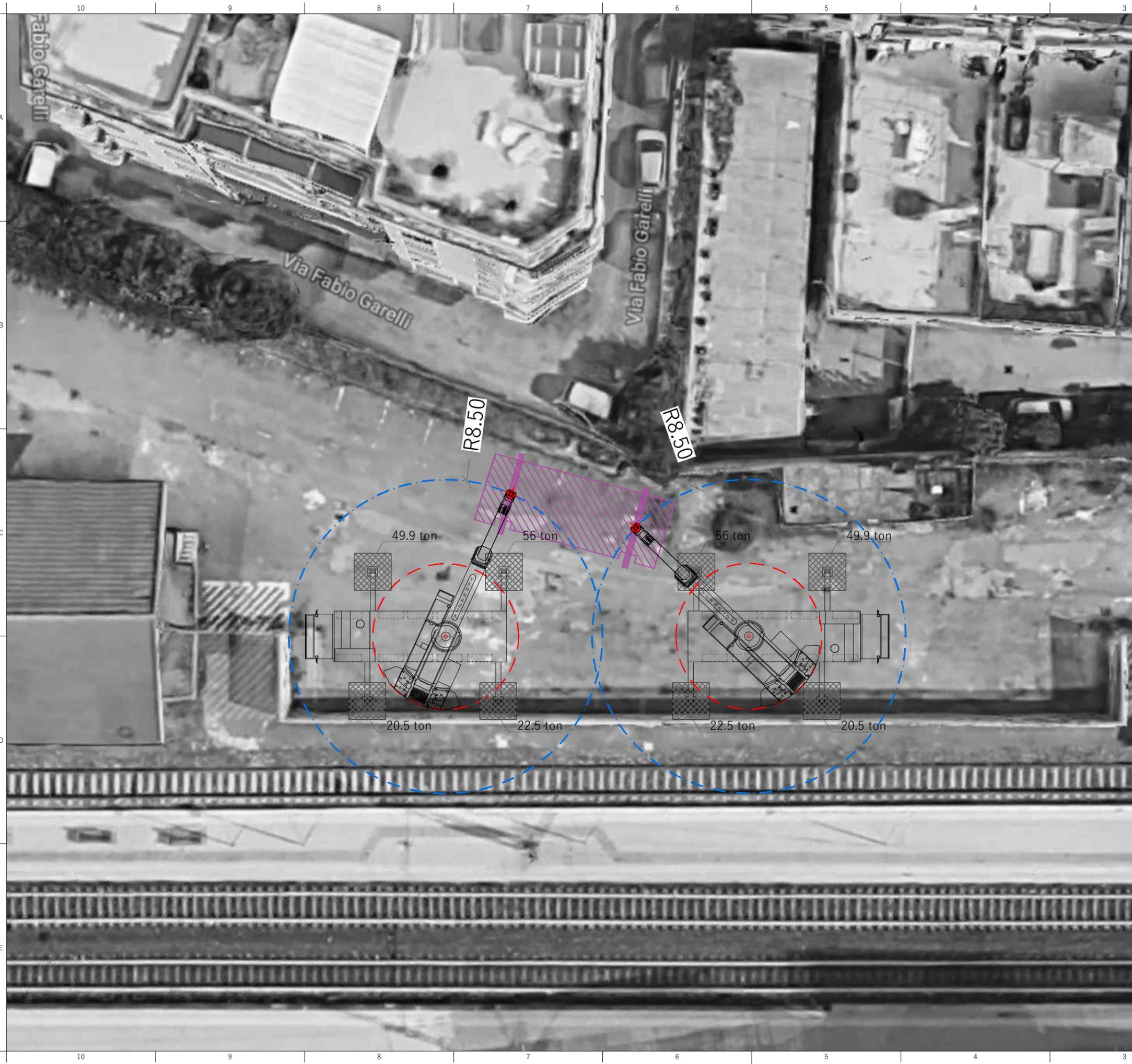
Object: Svaro ponte esistente
Sollevamento prima sezione ponte esistente
Pianta

Scale: 1 : 150 Sheet: 9 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENSE. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC100	AC100
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup : (m)	7.21x7.0	7.21x7.0
Boom Length : (m)	21.00	21.00
Jib Length : (m)		
Main boom Angle : (°)		
Counter weight : (Ton)	32.00	32.00
Radius : (m)	8.50	8.50
Capacity : (Ton)	41.05	41.05
TOTAL Lift Weight : (Ton)	36.13	36.13
- Max weight of Load : (Ton)	23.35	23.35
- Hook block weight (Ton)	0.70	0.70
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
- K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity : (%)	88.00	88.00
Max outrigger press. : (Ton)	56.00	56.00
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.7	1.7

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

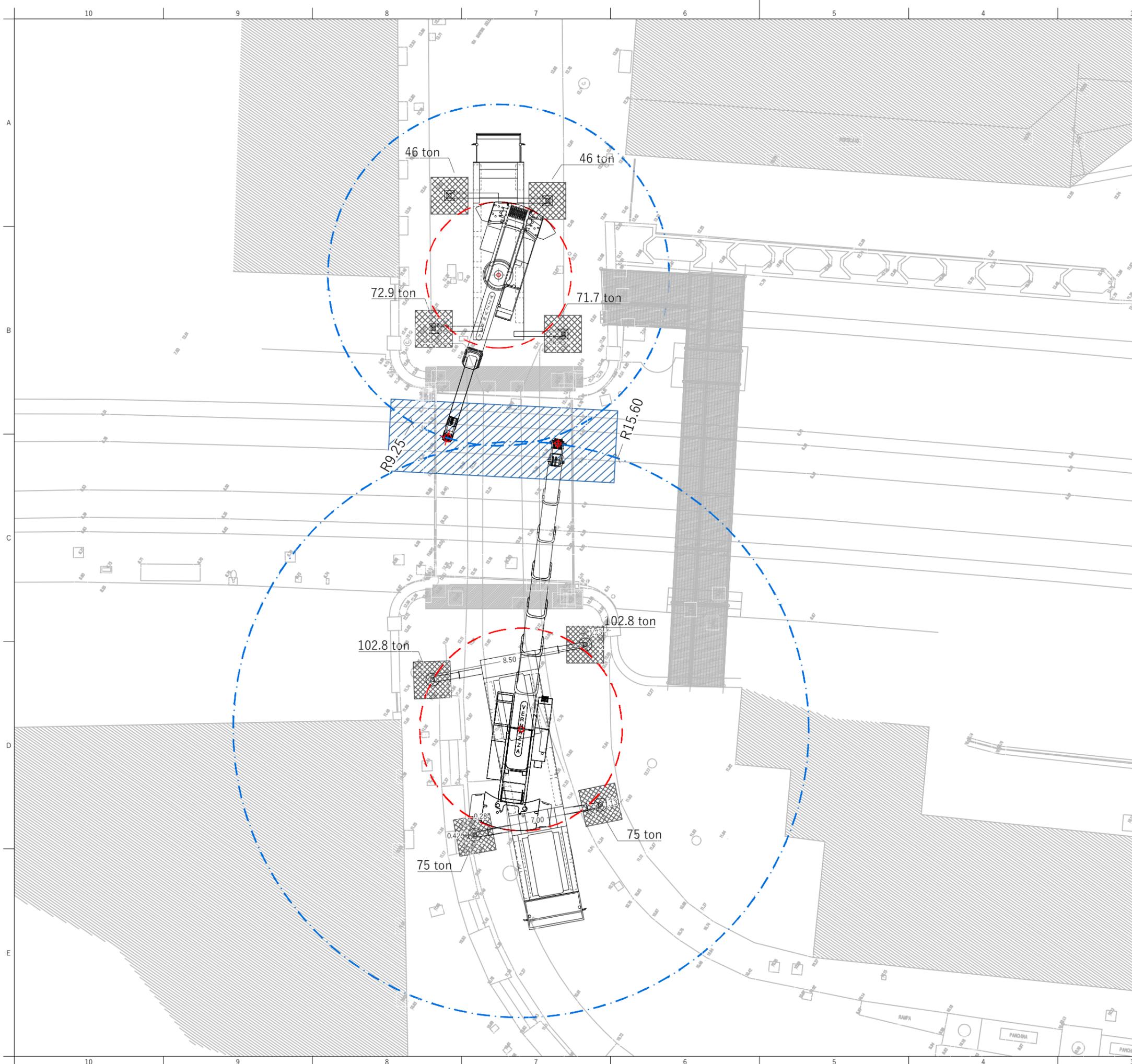
Object: Svaro ponte esistente
Sollevamento prima sezione ponte esistente
Pianta

Scale: 1:150 Sheet: 10 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
CONCEPT9				

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU S.R.L.

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	16.80	24.10
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	9.25	15.6
Capacity :	48.28	48.26
TOTAL Lift Weight :	47.60	47.95
- Max weight of Load :(Ton)	31.00	31.00
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	98.59	99.36
Max outrigger press. : (Ton)	72.90	102.80
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	2.3	3.3

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

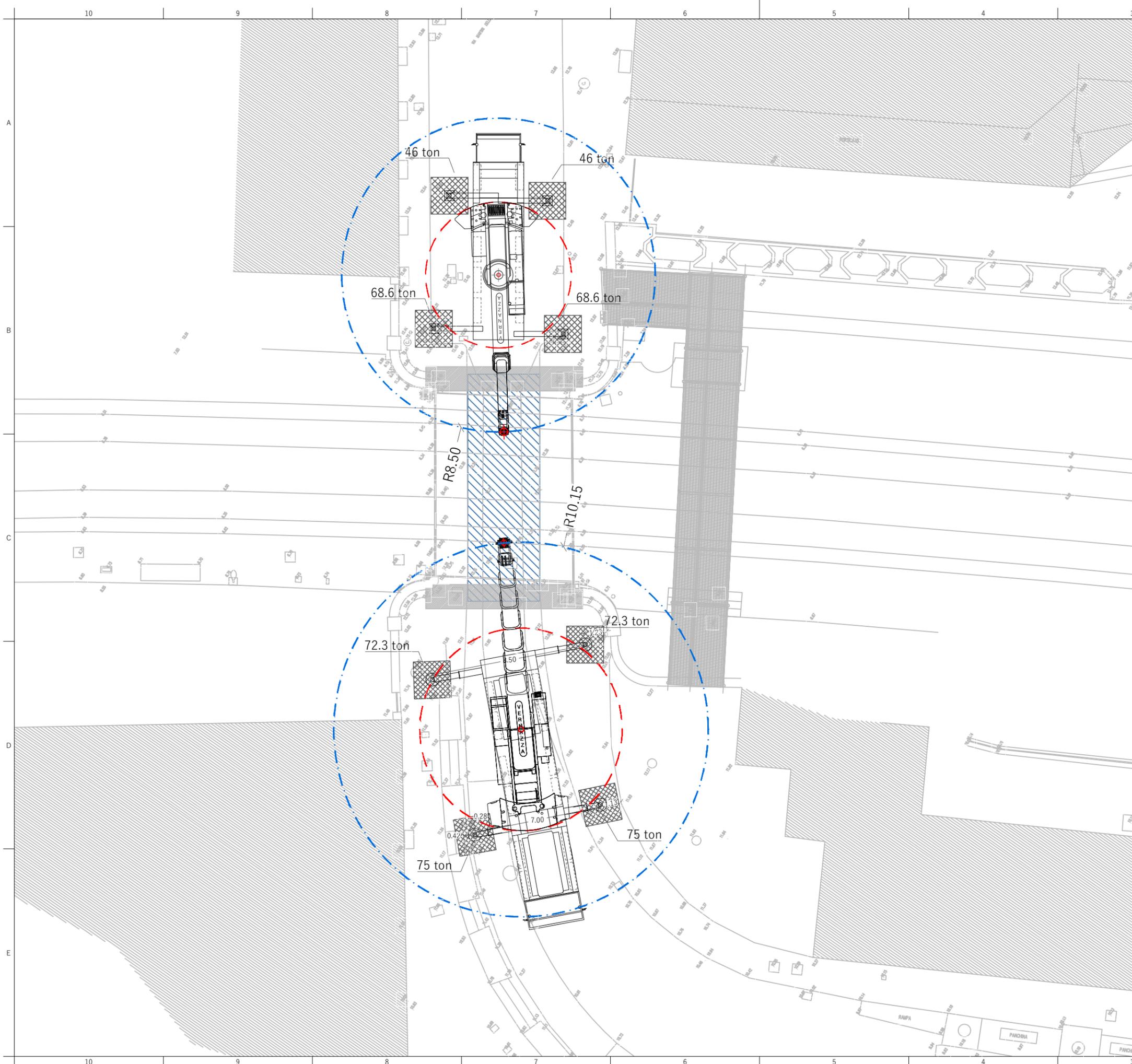
Object: Posizionamento impalcato stradale
Sollevamento impalcato centrale
Pianta

Scale: 1 : 200 Sheet: 11 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	16.80	24.10
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	8.5	10.15
Capacity :	54.30	75.45
TOTAL Lift Weight :	47.60	47.95
- Max weight of Load :(Ton)	31.00	31.00
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	87.66	63.55
Max outrigger press. : (Ton)	68.60	72.30
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	2.0	2.2

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

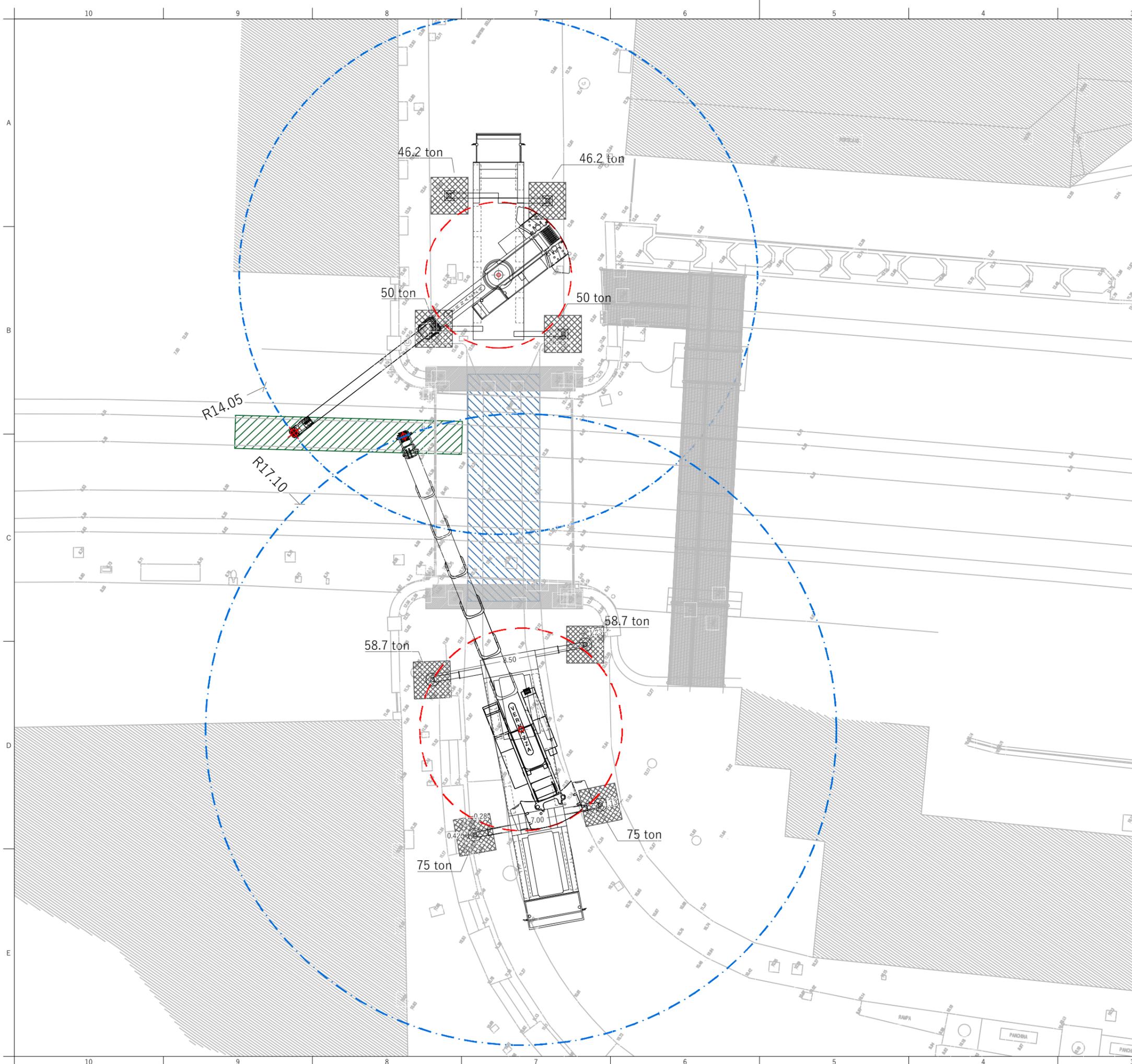
REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:
Client: MICOS S.p.A.					
Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova					
Object: Posizionamento impalcato stradale Installazione impalcato centrale Pianta					

Scale: 1:200 Sheet: 12 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
		CONCEPT		

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	16.80	24.10
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	14.05	17.1
Capacity :	25.98	41.92
TOTAL Lift Weight :	18.35	18.70
- Max weight of Load :(Ton)	11.50	11.50
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	70.63	44.61
Max outrigger press. : (Ton)	50.00	58.70
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.5	1.8

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

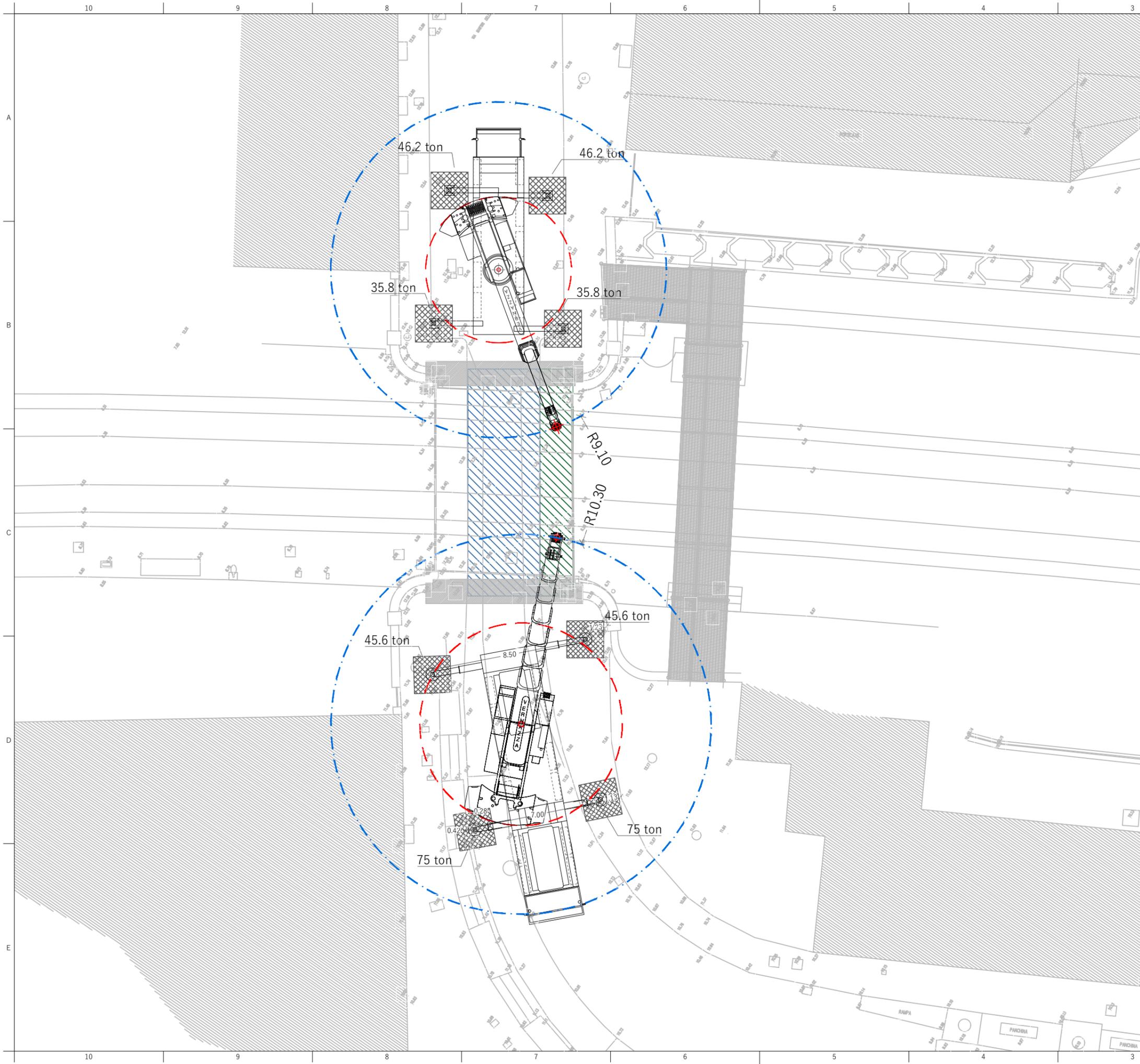
Object: Posizionamento impalcato stradale
Sollevamento primo scatolare laterale
Pianta

Scale: 1 : 200 Sheet: 13 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU SRL

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	16.80	24.10
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	9.1	10.30
Capacity :	39.78	74.70
TOTAL Lift Weight :	18.35	18.70
- Max weight of Load :(Ton)	11.50	11.50
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	46.13	25.03
Max outrigger press. : (Ton)	35.80	45.60
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.1	1.3

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV.	DESCRIPTION:	DATE:	SURVEY:	DRAWN:	CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

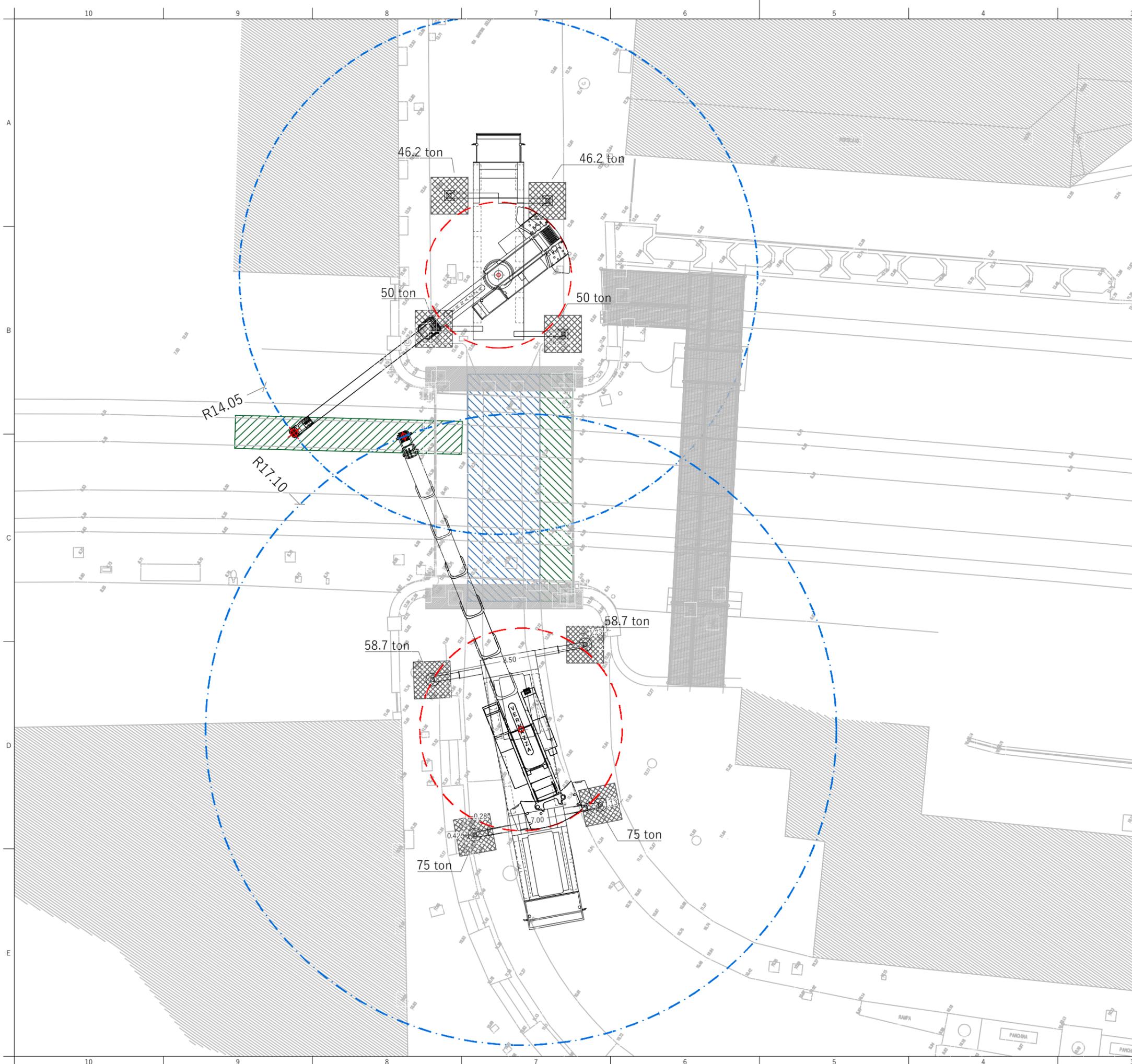
Object: Posizionamento impalcato stradale
Posa primo scatolare laterale
Pianta

Scale: 1:200 Sheet: 14 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU S.R.L.

Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	PICK UP	PICK UP
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	16.80	24.10
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	14.05	17.1
Capacity :	25.98	41.92
TOTAL Lift Weight :	18.35	18.70
- Max weight of Load :	11.50	11.50
- Hook block weight :	0.70	1.05
- Hoist wire weight :	0.10	0.10
- Rigging weight :	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	70.63	44.61
Max outrigger press. :	50.00	58.70
GBP beneath mats :	1.5	1.8

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

Object: Posizionamento impalcato stradale
Sollevamento secondo scatolare laterale

Pianta

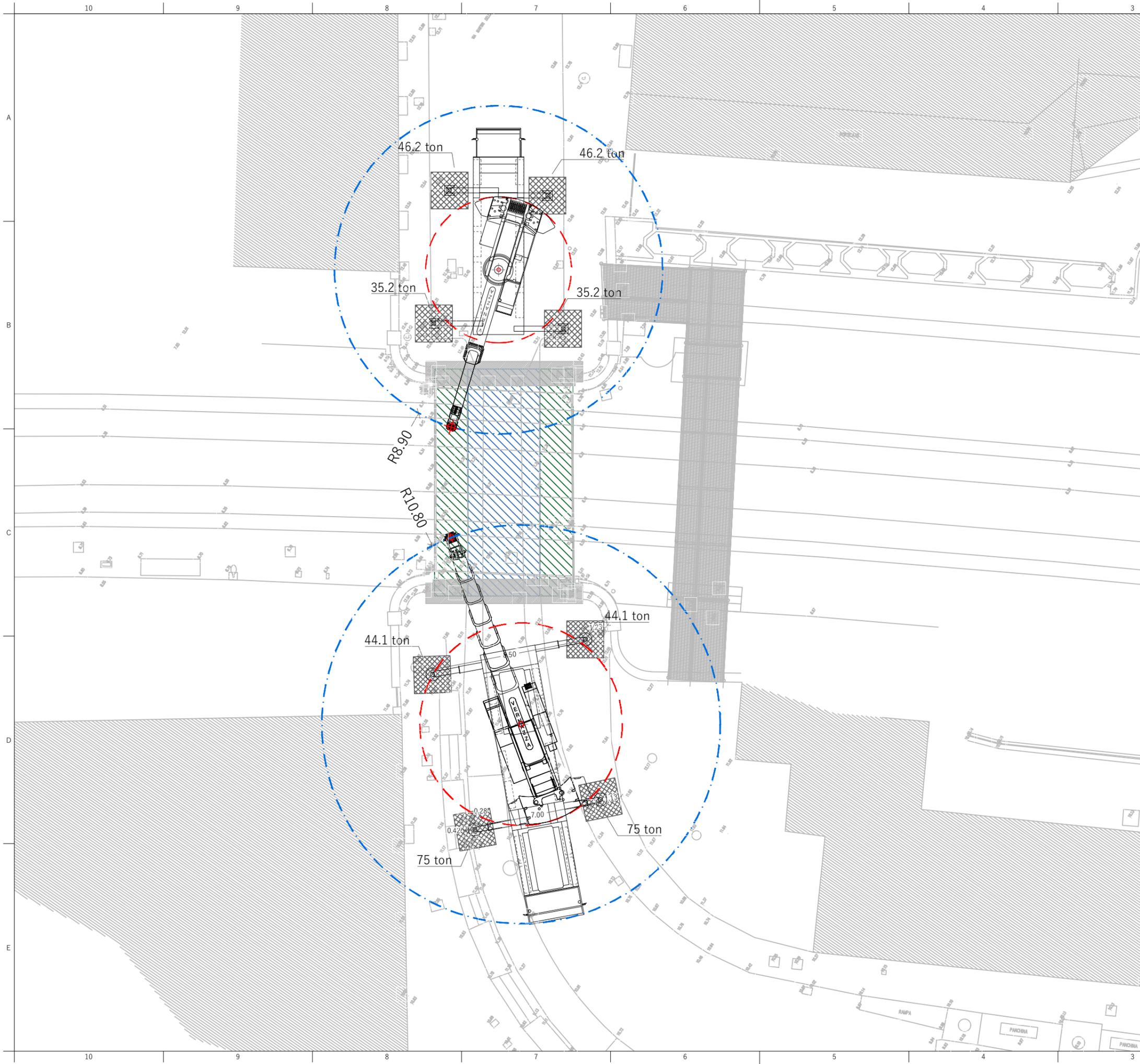
Scale: 1 : 200 Sheet: 15 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev
CONCEPT9				

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU SRL



Vernazza Autogru srl
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com



CRANE INFO :	AC140 Compact	AC2500-1
POSITION :	LOWER OFF	LOWER OFF
Lifting Configuration :	HA	HA
(units)		
Outrigger setup :	7.21x7.0	8.68x8.5
Boom Length :	16.80	24.10
Jib Length :		
Main boom Angle :	(°)	
Counter weight :	40.40	74.40
Radius :	8.9	10.80
Capacity :	40.42	72.20
TOTAL Lift Weight :	18.35	18.70
- Max weight of Load :(Ton)	11.50	11.50
- Hook block weight (Ton)	0.70	1.05
- Hoist wire weight (Ton)	0.10	0.10
- Rigging weight (Ton)	0.30	0.30
K - Safety factor	1.50	1.50
Percentage of Capacity :	45.40	25.90
Max outrigger press. : (Ton)	35.20	44.10
GBP beneath mats : (Kg/cm ²)	1.1	1.3

08	Concept	04/11/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
07	Concept	25/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
06	Concept	21/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
05	Concept	10/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
04	Concept	07/10/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
03	Concept	26/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
02	Concept	13/09/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
01	Concept	23/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti
00	Concept	15/07/19	S. Palmetti	A. Gallia	S. Palmetti

REV. DESCRIPTION: DATE: SURVEY: DRAWN: CHECKED:

Client: MICOS S.p.A.

Project: Sostituzione scavalco ferroviario di Via Martiri della libertà, Genova

Object: Posizionamento impalcato stradale
Posa secondo scatolare laterale
Pianta

Scale: 1:200 Sheet: 16 of 16

Document Number				
Client	Project	Doc	Part	Rev

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF VERNAZZA AUTOGRU S.R.L. - YOU HEREBY AGREE AND UNDERTAKE THAT YOU WILL IN ANY WAY UTILIZE, COPY, REPRODUCE, TAKE ADVANTAGE OF THE DRAWINGS PRIOR TO OUR WRITTEN CONSENT. © VERNAZZA AUTOGRU S.R.L.

Vernazza Autogru S.p.A.
Via Renata Bianchi, 90
16152 - Genova - Italy (IT)
Tel. +39.010.4101.1
Fax. +39.010.4101.201
www.vernazzautogru.com
info@vernazzautogru.com

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



MANDATARIA

VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE



VIA APPIA NUOVA, 59 – 00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE



engineering
MINNUCCI ASSOCIATI

Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associaiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Schema di vincolo

SCALA ----

Foglio 1 di 3

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP				E035

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	C. Longhitano	17/01/2020	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

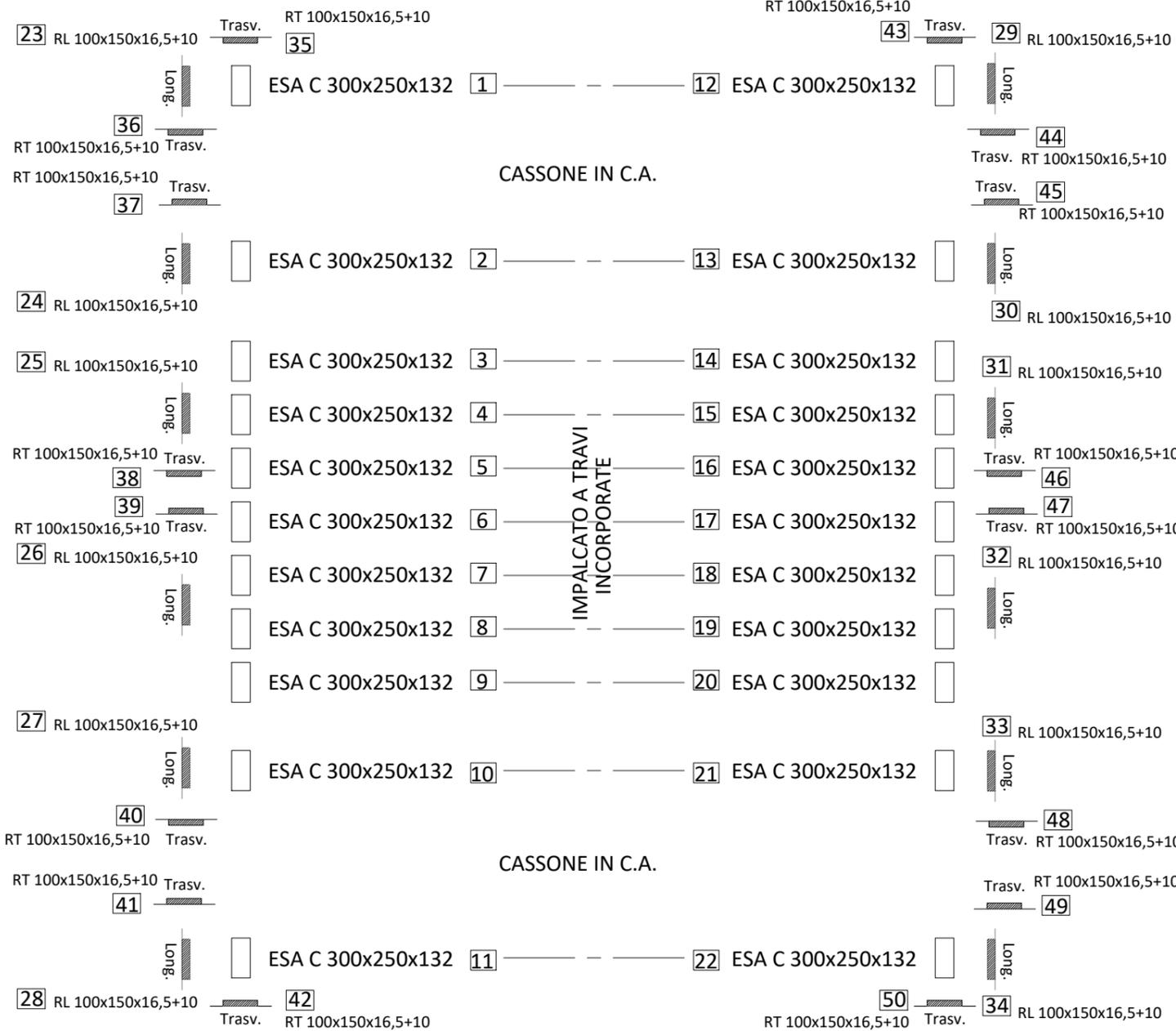


POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data
	Archiviato	Data		

--	--	--

Spalla S1

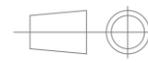
Spalla S2



Dispositivo	Pos.	Q.tà
ESA C 300x250x132	da 1 a 22	22
RL 100x150x16,5+10	da 23 a 34	12
RT 100x150x16,5+10	da 35 a 50	16



Revisioni		
REV	DESCRIZIONE	DATA
A	Emissione	21/10/2019
B	Modificato sigla appoggi e aggiunto RT	11/12/2019
C	Modificato sigla RL e RT	17/12/2019
D	Modificato sigla RL e RT e quantità RT	08/01/2020
E	Modificato posizione RT 36-37-40-41-44-45-48-49	17/01/2020

Oggetto: Schema di vincolo				 Via C. Mirabello, 12 00195 Roma
Disegno n° 19291-01-C-00-0-VI-E				
	NOME	FIRMA	DATA	Committente: MICOS
DISEGNATO	LF		21/10/2019	Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine
VERIFICATO	LF		21/10/2019	
APPROVATO	MCC		21/10/2019	
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI				Opera: Cavalcferrovia in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli
Documento di proprietà SOMMA srl. La società tutelerà i propri diritti da esso rilevanti, in sede civile e penale a termini di legge				FOGLIO 1 DI 1

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



MANDATARIA
MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI

VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE



VIA APPIA NUOVA, 59 – 00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE



engineering
MINNUCCI ASSOCIATI

Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Appoggi impalcato a travi incorporate
Appoggi impalcato a cassone

SCALA ----

Foglio 1 di 15

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

			PE	TSSP			E036
--	--	--	----	------	--	--	------

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	C. Longitano	17/03/2020	C. Longitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE
ARCHIVIO

LINEA

L440

SEDE TECN.

TR3676

NOME DOC.

TSSP

ANNO/PRATICA

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

SOCIETA' OFFICINE METALMECCANICHE APRILIA	 www.sommasrl.eu somma@sommasrl.eu
<i>sede legale:</i> Largo Luigi Antonelli 4 - 00145 ROMA Tel +39 06 44 230 270 – Fax +39 06 44 23 23 35	
<i>sede operativa:</i> Via dei Colonizzatori snc. Aprilia (LT) Tel/Fax 06/9276745	

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

19291-01-C-01-0-RE-E

COMMITTENTE	MICOS				
LAVORO	LINEA FS GENOVA-SAMPIERDARENA-CONFINE				
OPERA	CVF A GENOVA PEGLI				
COMMESSA N°	19291				
DISPOSITIVO	ESA C 300x250x132				
	 				
E	Aggiornato a seguito istruttoria RFI	LF	MCC	MCC	17/01/2020
D	Aggiornato carichi	LF	MCC	MCC	09/01/2020
C	Aggiornato carichi	LF	MCC	MCC	17/12/2019
B	Revisione generale	LF	MCC	MCC	12/12/2019
A	EMISSIONE	LF	MCC	MCC	06/11/2019
REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VER.	APPR.	DATA

SOMMARIO

1. GENERALITA'.....	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	4
3. MATERIALI.....	4
3.1. Trattamenti Anticorrosivi.....	5
4. PROGETTO E VERIFICHE DEL DISPOSITIVO.....	6
4.1. Prestazioni di Progetto Appoggio in gomma.....	6
4.2. Geometria e parametri caratteristici dell'appoggio.....	7
4.3. Verifiche di lamierini, deformabilità	7
4.2. Verifiche dei collegamenti.....	8
4.4.1. Verifica viti.....	8
4.4.2. Verifica del perno di contrasto.....	10
4.4.3. Verifica ancoraggi inferiori.....	10
4.4.4. Verifica ancoraggi superiori.....	12

1. GENERALITA'

La presente relazione tecnica e di calcolo ha per oggetto la descrizione, il dimensionamento e le verifiche di sicurezza degli apparecchi d'appoggio per l'opera CVF A GENOVA PEGLI in realizzazione da parte dell'azienda MICOS.

Gli apparecchi d'appoggio utilizzati, denominati ESAFLON C, sono realizzati con gomma armata ovvero, composti da elastomero rinforzato mediante lamine metalliche di armatura. La tipologia di appoggi in gomma qui descritta, viene completata, come da indicazione EN 1337-3, da piastre esterne di adeguato spessore, idonee al collegamento del dispositivo con la sovrastruttura (impalcato) e la sottostruttura (spalle e pile). La solidarizzazione delle piastre e delle lamine metalliche all'elastomero viene realizzata attraverso un processo termico di vulcanizzazione.

Gli apparecchi d'appoggio elastomerici hanno la capacità di reazione sia ai carichi orizzontali che ai carichi verticali consentendo spostamenti e rotazioni sia nel piano longitudinale che in quello trasversale. Le lamine di armatura interna, incrementano sensibilmente la rigidità verticale dell'appoggio contrastando lo spianamento dell'elastomero mentre, lasciano praticamente invariate le caratteristiche orizzontali dello stesso; il comportamento è quindi facilmente assimilabile a quello di una cerniera sferica caratterizzata da reazioni elastiche.

Superiormente la trasmissione delle forze orizzontali tra l'apparecchio d'appoggio e la contropiastra (inglobata alla trave nel caso di impalcato in calcestruzzo armato, saldata nel caso di impalcato in acciaio) avviene mediante un perno di contrasto alloggiato nel foro apposito realizzato sulla piastra vulcanizzata o sull'eventuale piastra avvitata alla piastra vulcanizzata stessa. Inferiormente l'ancoraggio tra l'ESAFLON e la sottostruttura, avviene mediante zanche d'acciaio inghisate in dei fori ciechi realizzati nei baggioli di calcestruzzo precedentemente predisposti per l'alloggiamento dell'apparecchio d'appoggio stesso.

Più in dettaglio, gli apparecchi d'appoggio ESAFLON tipo C sono costituiti dai seguenti componenti :

- Una piastra rettangolare di base recante i fori per il fissaggio delle zanche di ancoraggio al pilastro, sulla quale viene direttamente vulcanizzato il cuscinio di gomma (realizzata in acciaio S355).
- Un cuscinio di gomma armata formato da una alternanza di strati di gomma e lamine metalliche di armatura, il tutto solidarizzato mediante vulcanizzazione (realizzato in gomma di durezza 60ShoreA3).
- Una piastra rettangolare superiore, vulcanizzata al cuscinio, recante un eventuale foro per l'alloggiamento del perno, ed eventuali fori per viti (realizzata in acciaio S355).
- Una eventuale contro piastra superiore rettangolare munita lungo il perimetro di fori per l'alloggiamento delle viti per la connessione alla piastra vulcanizzata
- Zanche di ancoraggio inferiori (realizzate in acciaio 39NiCrMo3 bonificato).
- Eventuali viti di collegamento in acciaio di Classe 8.8 o superiore.
- Targhetta di identificazione e indicazioni per il posizionamento.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in riferimento alle norme vigenti di seguito elencate:

- UNI EN 1337 -3:2005 – “*Appoggi strutturali – Parte 3: Appoggi elastomerici*”.
- DM 14.01.2008 – “*Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*”

Le procedure di verifica sono basate sul metodo agli Stati Limite

3. MATERIALI

I materiali impiegati nella realizzazione degli isolatori e le loro caratteristiche meccaniche vengono di seguito riportate.

ELASTOMERO PER APPOGGI

· Le caratteristiche fisico-meccaniche della gomma per gli appoggi ESAFLON, secondo le UNI EN 1337-3, sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

Mescola	NORMAL
Durezza [Sh A3]	60
Resistenza a rottura	≥ 16 MPa
Allungamento a rottura	$\geq 425\%$

ACCIAIO DA CARPENTERIA NON LEGATO - S235J2

· Le caratteristiche meccaniche e di resistenza dell'acciaio S235J2, secondo le UNI EN 10025, sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

Spessore [mm]	f_{yk} [Mpa]	Spessore [mm]	f_{tk} [Mpa]
$t \leq 16$	235	$t \leq 3$	360÷510
$16 < t \leq 40$	225	$3 < t \leq 100$	360÷510

ACCIAIO DA CARPENTERIA NON LEGATO - S355J2

· Le caratteristiche meccaniche e di resistenza dell'acciaio S355J2, secondo le UNI EN 10025, sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

Spessore [mm]	f_{yk} [Mpa]	Spessore [mm]	f_{tk} [Mpa]
$t \leq 16$	355	$t \leq 3$	510÷680
$16 < t \leq 40$	345	$3 < t \leq 100$	470÷630
$40 < t \leq 63$	335		
$63 < t \leq 80$	325		

ACCIAIO BONIFICATO - 39NiCrMo3 TQ+T

Le caratteristiche meccaniche dell'acciaio legato tipo C45 sono, secondo la UNI EN 10083-2 le seguenti:

Diametro [mm]	16 ≤ ϕ < 40	40 ≤ ϕ < 100	100 ≤ ϕ < 160
Allungamento minimo [%]	15	16	17
Tensione di rottura [Mpa]	930	880	830
Tensione di snervamento [Mpa]	735	685	635

CLASSE BULLONI E BARRE FILETTATE

I bulloni e le barre sono tutti di classe 8.8 o 10.9, con el seguenti caratteristiche per la norma UNI 3740:

Classe vite	8,8	10,9	12,9
Tensione di rottura [Mpa]	800	1000	1200
Tensione di snervamento [Mpa]	640	900	1080
<i>Resistenze agli stati limite [Mpa]</i>			
trazione/compressione	560	700	840
taglio	396	495	595

MALTA CEMENTIZIA

Le prestazioni riportate sono ottenute con una consistenza 260-270mm secondo UNI EN 12395/1

Adesione al cls UNI EN 12615 (per taglio)	> 6 Mpa
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio	> 30 Mpa
Modulo elastico UNI EN 13412	28000 (±2000) Mpa
Resistenza a compressione UNI EN 120190	1g > 35 Mpa 7gg > 65 Mpa 28gg > 75 Mpa
Resistenza a trazione per flessione UNI EN 196/1	1g > 8 Mpa 7gg > 8 Mpa 28gg > 9 Mpa

3.1 TRATTAMENTI ANTICORROSIVI

Le superfici degli apparecchi di appoggio soggette ad aggressione chimica e fotochimica sono provviste di rivestimento protettivo realizzato secondo i passi seguenti:

- sabbiatura a metallo bianco SA 2.5;
- monomano con pittura tipo eposs-ammio ciclo alifatico con spessore non inferiore a 200 μ m ad elevata durezza superficiale, ottima resistenza chimica e all'abrasione.

4. PROGETTO E VERIFICA DEL DISPOSITIVO

Vengono di seguito riportate le verifiche condotte per ogni elemento componente l'appoggio.

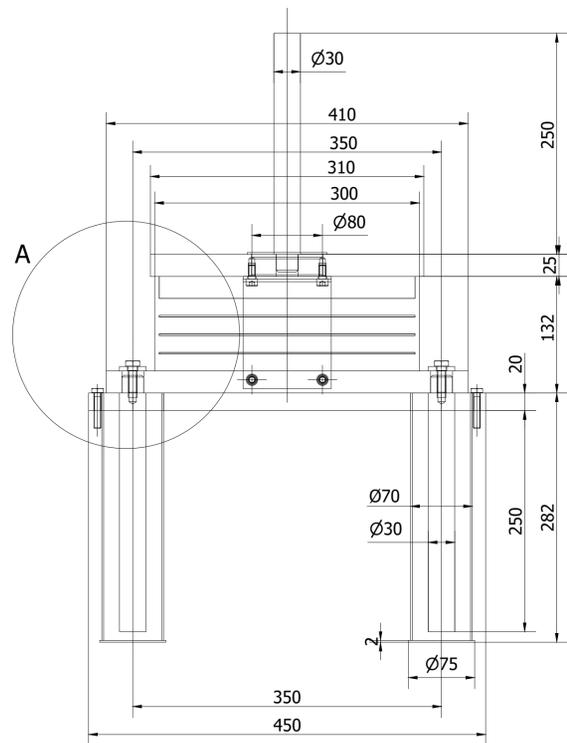
APPOGGI IN GOMMA ARMATA (UNI EN 1337-3)					
ESA C 300x250x132	simbolo	relazione	u.m.	SLU	SLV
PRESTAZIONI DI PROGETTO APPOGGIO IN GOMMA ARMATA					
carico verticale di progetto	$N_{z,d}$		[kN]	382	149
carico verticale di progetto minimo	$N_{z,dmin}$		[kN]	149	149
forza orizzontale sismica longitudinale	F_{sl}		[kN]	/	29,6
forza orizzontale sismica trasversale	F_{st}		[kN]	/	29,6
forza orizzontale statica longitudinale	F_{hl}		[kN]	37,7	/
forza orizzontale statica trasversale	F_{ht}		[kN]	20,1	/
spost. lento long. (ritiro,temp(50%) ,fluage)	d_{rft}		[mm]	65	
spost. longitudinale max dovuto ad F_h	d_x		[mm]	42,5	33,3
spostamento trasversale	d_y		[mm]	65,00	65,0
spostamento di progetto massimo	d_{max}		[mm]	65,0	65,0
forza orizzontale statica	F_{hmax}		[kN]	57,7	57,7
rotazione relativa trasversale	$\alpha_{y,tr}$		[rad]	0,0000	0,0000
rotazione relativa longitudinale	$\alpha_{x,long}$		[rad]	0,0175	0,0050
rotazione relativa complessiva	α_{xy}		[rad]	0,0175	0,0050
Calcestruzzo superiore	$R_{ck,sup}$		[Mpa]	45,00	
Calcestruzzo inferiore	$R_{ck,inf}$		[Mpa]	35,00	
EMACO per zanche inferiori	$R_{ck,E}$		[Mpa]	65,00	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E MECCANICHE APPOGGIO			
Caratteristiche mescola Gomma			
durezza mescola gomma	H	[Sh A3]	60
smorzamento viscoso della sola gomma	$\xi_{d,g}$	[%]	5%
modulo tangenziale gomma	G	[MPa]	0,90
modulo di compressibilità assiale	E_c	[MPa]	53,12
Geometria Appoggio			
Tipo appoggio	-	[-]	Rettangolare
Dimensione lungo X,asse long. trave	Lx	[mm]	300
Dimensione lungo lato Y	Ly	[mm]	250
ricoprimento trasversale delle armature	s_l	[mm]	4,0
lato armature x	Lx'	[mm]	292,0
lato armature y	Ly'	[mm]	242,0
numero strati gomma interni	n_{si}	-	4
spessore strati di gomma interni	s_g	[mm]	19,0
spessore totale gomma	t_e	[mm]	76,0
numero armature interne	n_a	-	3
spessore armature d'acciaio interne	t_s	[mm]	2,0
spessore totale armature d'acciaio interne	s_{a,T}	[mm]	6,0
spessore piastra superiore vulcanizzata	t_{p,s}	[mm]	25
spessore piastra inferiore vulcanizzata	t_{p,i}	[mm]	25
spessore contropiastra superiore	t_{cp,s}	[mm]	25
spessore contropiastra inferiore	t_{cp,i}	[mm]	20
Altezza tot. Appoggio (escluso contropiastre)	h	[mm]	132,0

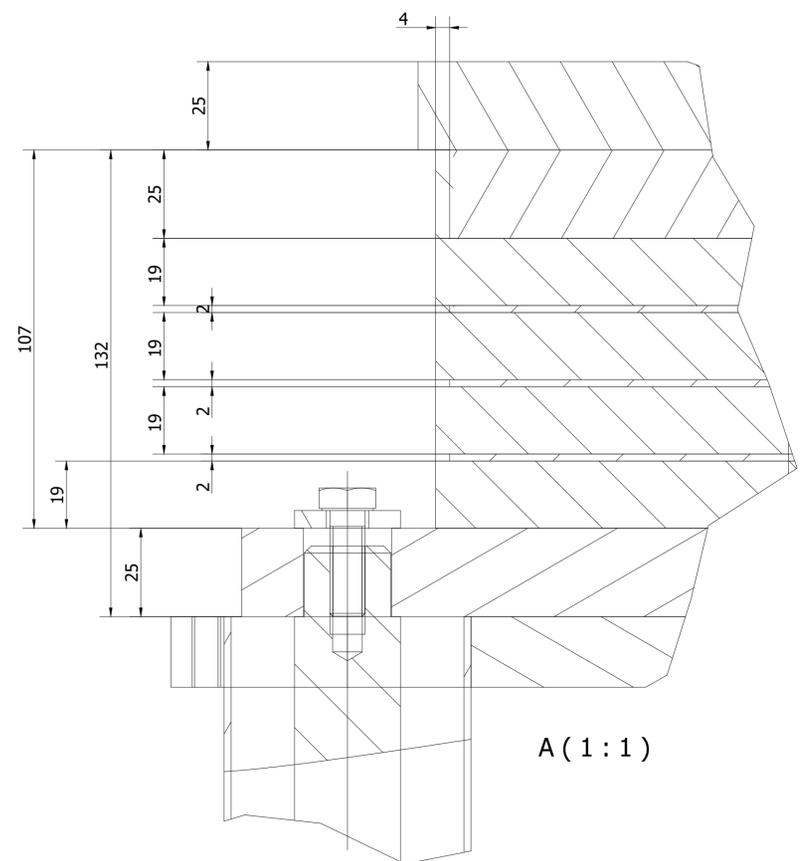
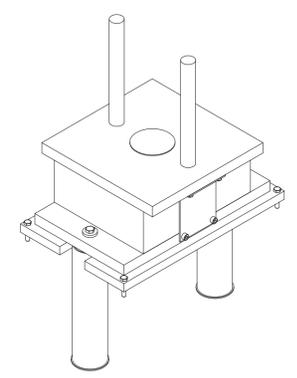
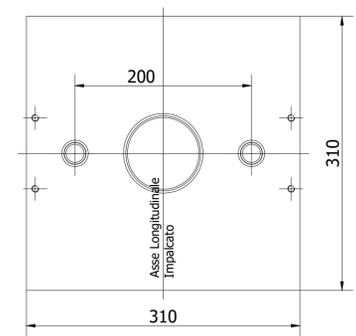
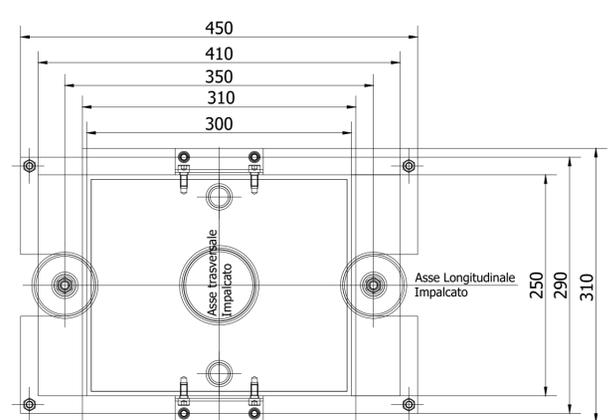
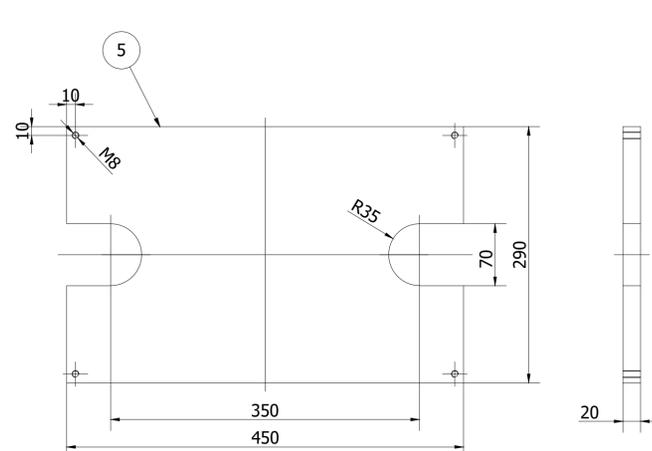
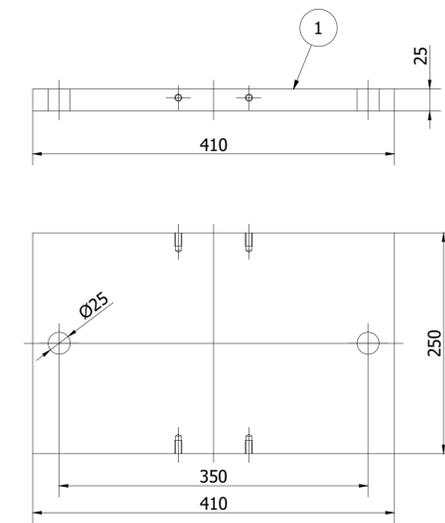
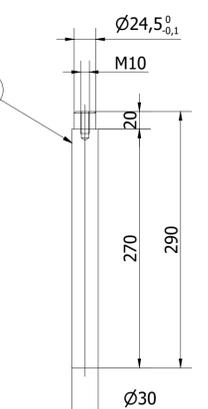
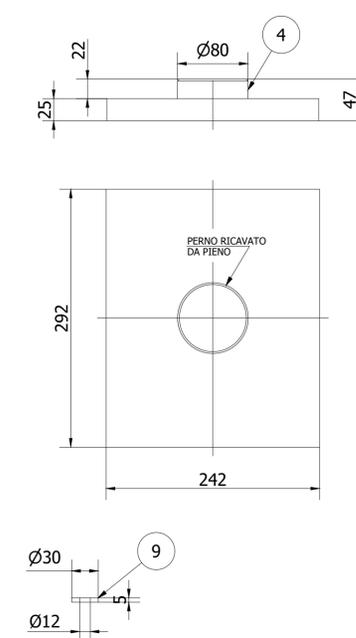
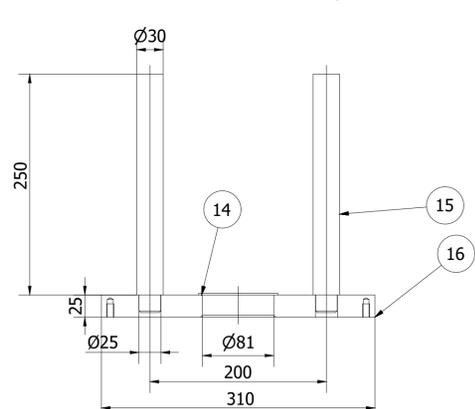
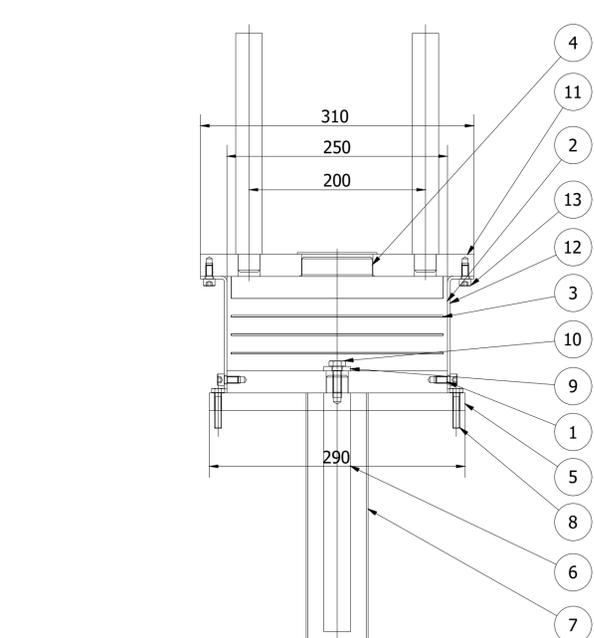
Parametri caratteristici appoggio				
area sezione appoggio	$Aa = Lx Ly$	[mm ²]	75000	75000
area sezione compressa appoggio (armatura)	$A1 = Lx' Ly'$	[mm ²]	70664	70664
area sezione ridotta appoggio (efficace)	A_r	[mm ²]	58948	59220
fattore di forma primario	$S1 = A1 / [2 (Lx'+Ly') sg]$		3,48	
rigidezza trasversale equivalente	$K_{he} = G A_a / t_e$	[kN/mm]	0,888	
rigidezza assiale	$K_v = N_{z,d} / \Delta h_g$	[kN/mm]	49	
Verifiche appoggio (lamierini, deformabilità gomma)				
tensione normale media gomma	$\sigma_c = N / A_r$	[MPa]	6,48	2,52
Carico Critico	$V_{cr} = 2 G A_r Lx' S1 / (3 t_e)$	[kN]	500	475
deformazione a compressione gomma	$\varepsilon_c = \sigma_c / E_c$	[-]	0,102	0,040
abbassamento gomma	$\Delta h_g = \varepsilon_c t_e$	[mm]	7,73	3,02
tensione massima armature	$\sigma_s = 1.3 N_{z,d} (2 s_g) / (A_r t_s)$	[MPa]	160,06	62,15
deformazione di taglio per carico	$\varepsilon_c = 1.5 N_{z,d} / (G S_1 A_r)$	[-]	3,10	1,20
deformazione di taglio	$\varepsilon_q = d_{max} / t_e$	[-]	0,855	0,855
deformazione di taglio per rotazione	ε_α	[-]	0,52	0,15
deformazione di taglio totale	$\varepsilon_{\tau o \tau} = (\varepsilon_c + \varepsilon_q + \varepsilon_\alpha) < 7$	[-]	4,47	2,21
Condizione limite di rotazione	$\Delta h_g - (Lx' \alpha_{xlong} + Ly' \alpha_{ytrasv}) / 3 > 0$		OK	OK

Verifica perno			
Acciaio perno - tensione di rottura	f_{tk}	[MPa]	470
Acciaio perno - tensione di snervamento	f_{yk}	[MPa]	335
Acciaio piastra - tensione di snervamento	f_{yk}	[MPa]	355
Acciaio piastra - tensione di rottura	f_{tk}	[MPa]	510
Diametro perno superiore	D	[mm]	80
Diametro perno inferiore	D_{inf}	[mm]	80
Resistenza di calcolo a taglio	$F_{v,Rd} = 0.6 f_{tk} A / \gamma_{M2x1,5}$	[KN]	756
Penetrazione perno su piastra vulc.	h_1	[mm]	22
Res. di calcolo a rifollamento piastra vulc.	$F_{b,Rd} = 1.5 f_{yk} h_1 D_{inf} / \gamma_{M0}$	[KN]	893
Penetrazione perno in contropiastra sup.	h_2	[mm]	22
Res. di calcolo a rifollamento piastra vulc.	$F_{b,Rd} = 1.5 f_{yk} h_2 D / \gamma_{M0}$	[KN]	893
Verifica ancoraggio inferiore			
Diametro zanche	Φ_z	[mm]	30
Diametro colletto zanche	$\Phi_{z,rid}$	[mm]	25
Numero zanche	n		2
Acciaio zanche - tensione di rottura	f_{tk}	[mm]	930
Acciaio zanche - tensione di snervamento	f_{yk}	[mm]	735
Resistenza di calcolo a taglio	$F_{v,Rd} = n 0.6 f_{tk} \pi \Phi_{z,rid}^2 / (4 \gamma_{M2x1,5})$	[KN]	292
Resistenza di calcolo a rifollamento piastra vulc.	$F_{b,Rd} = 1.5 n f_{yk} t_{p,i} \Phi_{z,rid} / \gamma_{M0}$	[KN]	558
Verifica contatto allettamento-zanca	$Pd = (2.5 \phi_z^2 (f_{yk} * R_{ck,E})^{0.5} / 3.5)$	[kN]	281
Diametro foro baggio	Φ_{bag}	[mm]	70
Verifica contatto allettamento-Calcestruzzo	$Pd = (2.5 \phi_z^2 (R_{ck} * R_{ck,E})^{0.5} / 3.5)$	[kN]	334
Resistenza a rifollamento piastra vulcan. inferiore	$F_{bpi,Rd} = n_v k a f_{tk} t_{p,i} / \gamma_{M2}$	[KN]	510
Diametro zanche	Φ_z	[mm]	30
Acciaio zanche - tensione di rottura	f_{tk}	[mm]	690
Acciaio zanche - tensione di snervamento	f_{yk}	[mm]	460
Verifica contatto allettamento-zanca	$Pd = (2.5 \phi_z^2 (f_{yk} * R_{ck,E})^{0.5} / 3.5)$	[kN]	222
Diametro foro baggio	Φ_{bag}	[mm]	70
Verifica contatto allettamento-Calcestruzzo	$Pd = (2.5 \phi_z^2 (R_{ck} * R_{ck,E})^{0.5} / 3.5)$	[kN]	334

Verifica ancoraggio superiore			
Diametro zanche	Φ_z	[mm]	30
Diametro colletto zanche	$\Phi_{z,rid}$	[mm]	25
Numero zanche	n_z		2
Acciaio zanche - tensione di rottura	f_{tk}	[mm]	690
Acciaio zanche - tensione di snervamento	f_{yk}	[mm]	460
Resistenza di calcolo a taglio	$F_{v,Rd} = n \cdot 0.6 \cdot f_{tk} \cdot \pi \Phi_{z,rid}^2 / (4 \gamma_{M2 \times 1,5})$	[KN]	217
Resistenza a rifollamento piastra vulcanizzata	$F_{b,Rd} = 1.5 \cdot n \cdot f_{yk} \cdot t_{p,s} \cdot \Phi_{z,rid} / \gamma_{M0}$	[KN]	558
Verifica contatto calcestruzzo-zanca	$Pd = (2.5 \cdot \phi_z^2 \cdot (f_{yk} \cdot R_{ck,sup})^{0.5} / 3.5)$	[kN]	185
Resistenza a rifollamento piastra vulcan. superiore	$F_{bpi,Rd} = n_v \cdot k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot t_{p,s} / \gamma_{M2}$	[KN]	1020
Resistenza a rifollamento contropiastra superiore	$F_{bpcs,Rd} = n_v \cdot k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot t_{cp,s} / \gamma_{M2}$	[KN]	1020
Diametro zanche	Φ_z	[mm]	30
Acciaio zanche C45 - tensione di rottura	f_{tk}	[mm]	690
Acciaio zanche - tensione di snervamento	f_{yk}	[mm]	460
Verifica contatto calcestruzzo-zanca	$Pd = (2.5 \cdot \phi_z^2 \cdot (f_{yk} \cdot R_{ck,sup})^{0.5} / 3.5)$	[kN]	370



Dati tecnici		k=0,89 kN/mm				
Dispositivo	Azioni massime (kN)					
	Vert.	Long.	Trasv.	SI (mm)	St (mm)	Rot. (rad)
ESA C 300x250x132	382	37,73	29,55	± 65	± 65	0,0175



A (1:1)

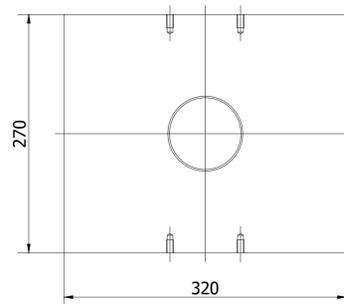
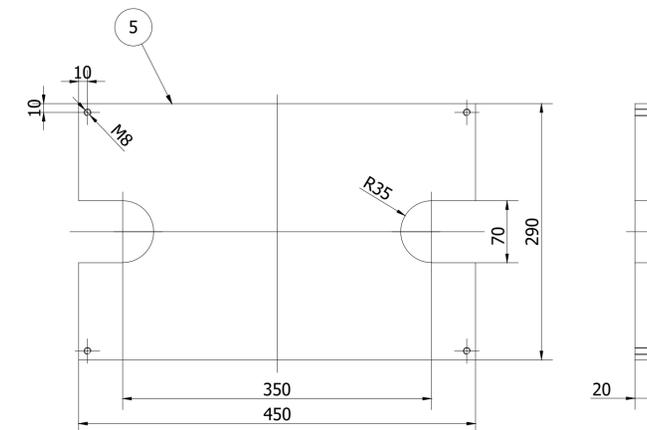
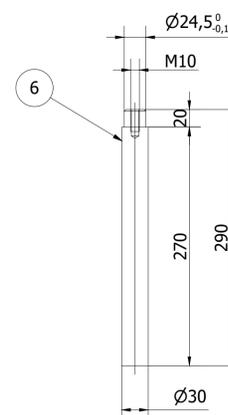
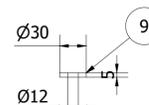
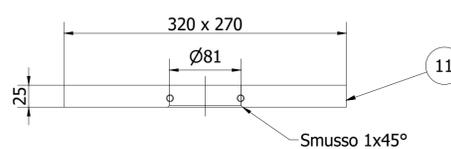
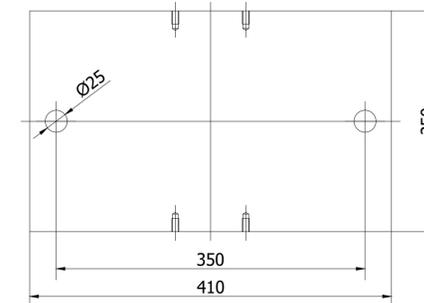
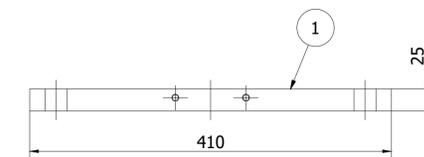
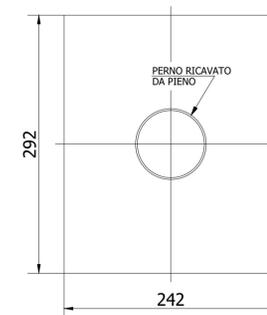
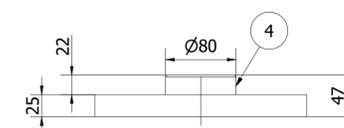
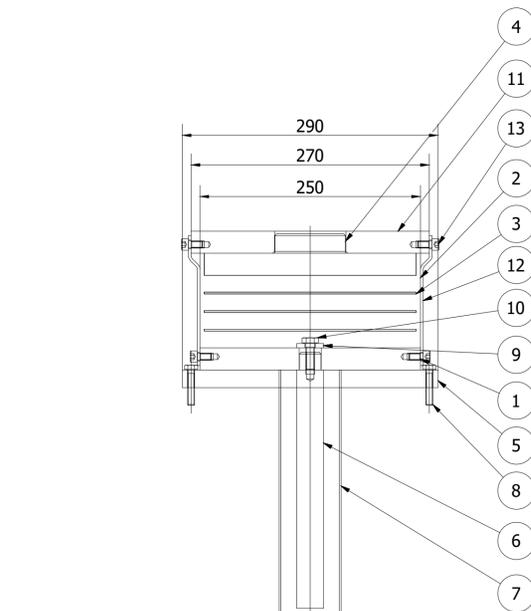
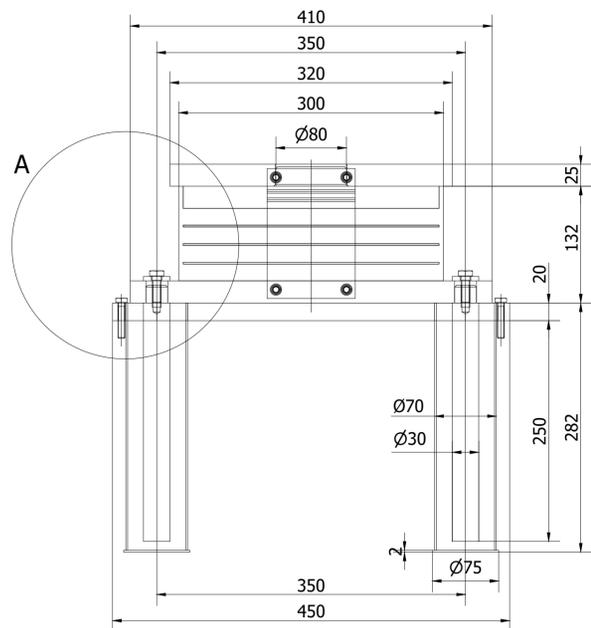


Dispositivo	Peso	Pos.	Totale
ESA C 300x250x132	91 kg	1-2-10-11 12-13-21-22	8

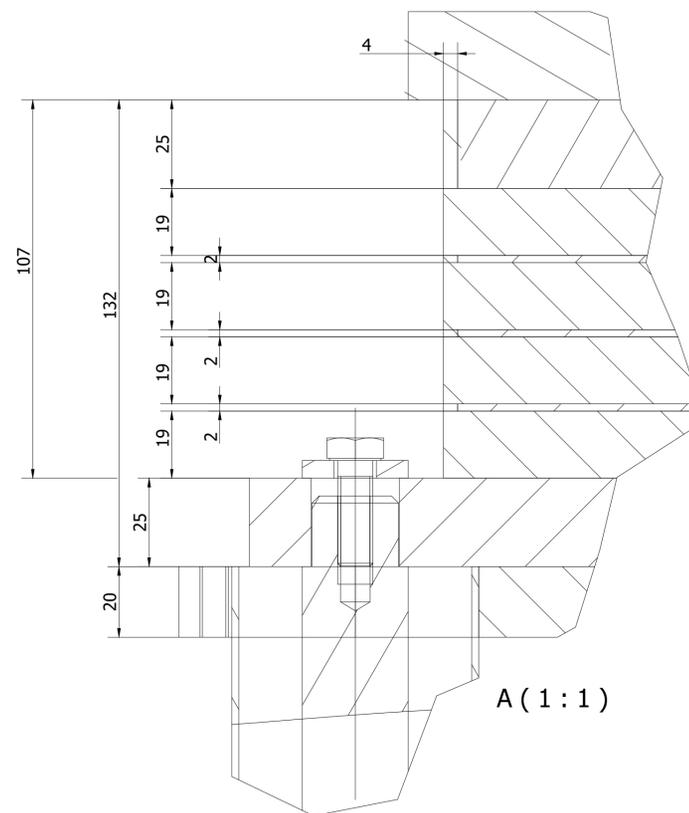
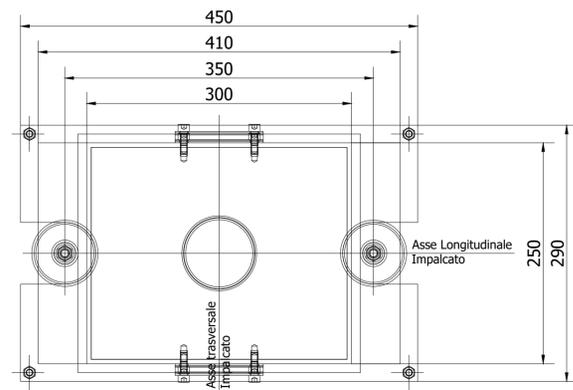
ELEMENTO	NUMERO PARTE	MATERIALE	QTÀ
1	Piastra inferiore vulc.	S355J2 EN 10025	1
2	Corpo in elastomero vulc. dielettrico	NR 60 Sh/A EN 1337	1
3	Lamiera di rinforzo	S275JR EN 10025	3
4	Piastra superiore vulc.	S355J2 EN 10025	1
5	Contropiastra inferiore	S355J2 EN 10025	1
6	Zanca inferiore	39 NiCrMo3 TQ+T	2
7	Tubo corrugato	Acciaio	2
8	UNI 5739 - M8 x 40	Classe 8.8	4
9	Rondella	39 NiCrMo3 TQ+T	2
10	UNI 5739 - M10 x 30	Classe 8.8	2
11	Contropiastra superiore		1
12	Staffetta di fissaggio	S275JR EN 10025	2
13	UNI 5931 - M 8 x 16	Classe 8.8	8
14	Fondello	S275JR EN 10025	1
15	Zanca superiore	39 NiCrMo3 TQ+T	1
16	Piastra	S355J2 EN 10025	1

Oggetto: ESA C 300x250x132
 Disegno n° 19291-01-C-01-0-DW-E
 COMMITTENTE: MICOS
 OPERA: Cavatferrovia in via Martiri della Libertà a Genova Pegli
 SCALE: 1:4
 SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI
 Documento di proprietà SOMMA srl. La società tutelera i propri diritti da esso derivanti in sede civile e penale a termini di legge.

Revisioni		
REV	DESCRIZIONE	DATA
A	Emissione	22/10/2019
B	Revisione generale	11/12/2019
C	Aggiornato dati tecnici	17/12/2019
D	Aggiornato dati tecnici	08/01/2020
E	Aggiunto nota su pos. 4	17/01/2020



Dati tecnici		k=0,89 kN/mm				
Dispositivo	Azioni massime (kN)					
	Vert.	Long.	Trasv.	Sl (mm)	St (mm)	Rot. (rad)
ESA C 300x250x132	382	37,73	29,55	± 65	± 65	0,0175



Dispositivo	Peso	Pos.	Totale
ESA C 300x250x132	86 kg	da 3 a 9 da 14 a 20	14

ELEMENTO	NUMERO PARTE	MATERIALE	QTÀ
1	Piastra inferiore vulc.	S355J2 EN 10025	1
2	Corpo in elastomero vulc. dielettrico	NR 60 Sh/A EN 1337	1
3	Lamiera di rinforzo	S275JR EN 10025	3
4	Piastra superiore vulc.	S355J2 EN 10025	1
5	Contropiastra inferiore	S355J2 EN 10025	1
6	Zanca inferiore	39 NiCrMo3 TQ+T	2
7	Tubo corrugato	Acciaio	2
8	UNI 5739 - M8 x 40	Classe 8.8	4
9	Rondella	39 NiCrMo3 TQ+T	2
10	UNI 5739 - M10 x 30	Classe 8.8	2
11	Contropiastra superiore	S355J2 EN 10025	1
12	Staffetta di fissaggio	S275JR EN 10025	2
13	UNI 5931 - M 8 x 16	Classe 8.8	8

Oggetto: ESA C 300x250x132		Disegno n° 19291-01-C-01-1-DW-E		Comittente: MICOS	
DISEGNATO	LF	DATA	22/10/19	Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine	
VERIFICATO	LF	DATA	22/10/19		
APPROVATO	MCC				
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI		FORMATO A1	SCALA: 1:1	Opera: Cavalcavia in via Martiri della Libertà a Genova Pegli	
Documento di proprietà SOMMA srl. La società tutela i propri diritti da esso derivanti in sede civile e penale a termini di legge.					

Revisioni		
REV	DESCRIZIONE	DATA
A	Emissione	22/10/2019
B	Revisione generale	11/12/2019
C	Aggiornato dati tecnici	17/12/2019
D	Aggiornato dati tecnici	08/01/2020
E	Aggiunto nota su pos. 4	17/01/2020



COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinse Francese

Fasi di posa e ciclo di verniciatura

SCALA ----

Foglio 1 di 5

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

 PE TSSP E037

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	C. Longhitano	17/03/2020	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

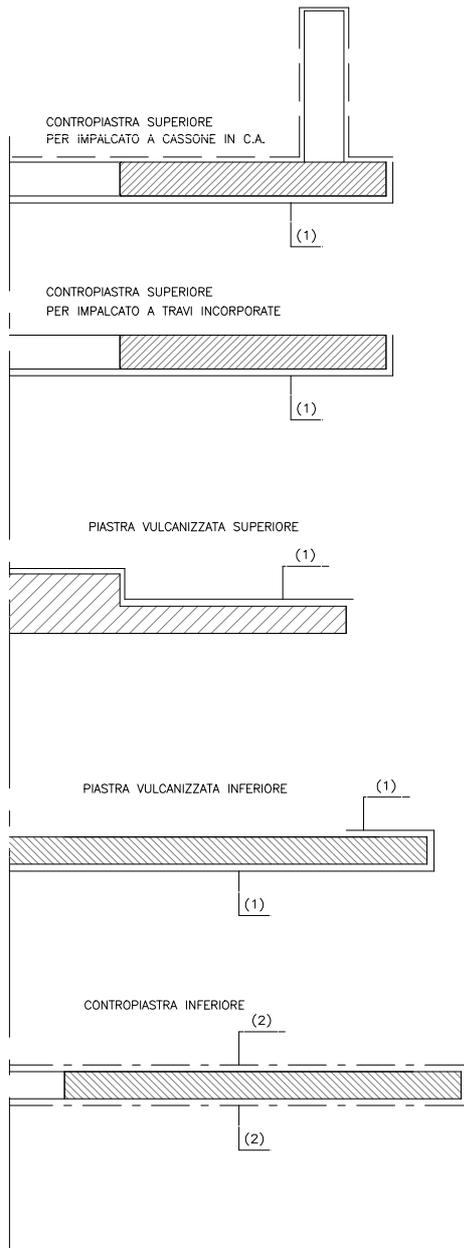


POSIZIONE ARCHIVIO LINEA SEDE TECN. NOME DOC. ANNO/PRATICA

L440 TR3676 TSSP

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

APPOGGIO TIPO: ESA C



SISTEMI DI PROTEZIONE

CICLO N° 1 _____

- 1) SABBIAIATURA A METALLO BIANCO SA3
- 2) RIVESTIMENTO EPOSSIDICO MONOSTRATO AD ALTO SPESSORE;
SPESSORE MIN. DEL FILM SECCO 200 MICRONS
COLORE GRIGIO RAL 7001 (OMOLOGATO RFI)

CICLO N° 2 - - - - -

- 1) ZINCATURA A CALDO
SPESSORE MIN. DEL DEPOSITO 100 MICRONS (UNI 5743)

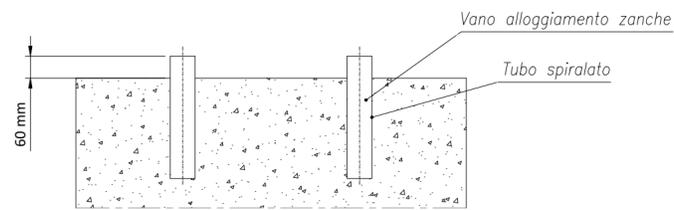
CICLO N° 3 - - - - -

- 1) SABBIAIATURA A METALLO BIANCO SA2.5
- 2) RIVESTIMENTO UNICO EPOSSIDICO BICOMPONENTE EPONEX ST HR FD
SPESSORE MIN. DEL FILM SECCO 50 MICRONS
COLORE GRIGIO ALLUMINIO (OMOLOGATO RFI)

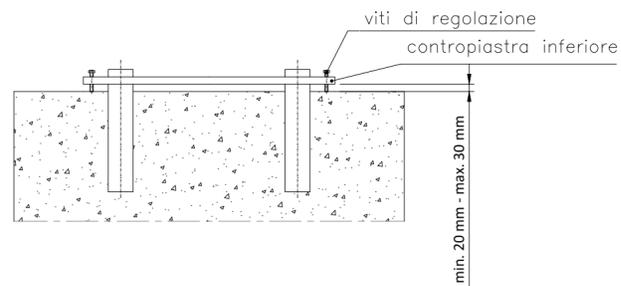


Oggetto: Protezione anticorrosione					Via C. Mirabello, 12 00195 Roma
Disegno n° 19291-01-C-00-0-PR-A					
	NOME	FIRMA	DATA	Committente: MICOS	
DISEGNATO	LF		21/10/2019	Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine	
VERIFICATO	LF				
APPROVATO	MCC				
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI				A4 SCALA:	Opera: Cavalcaferrovia in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli
Documento di proprietà SOMMA s.r.l. La società tutelerà i propri diritti da esso rilevanti, in sede civile e penale a termini di legge					FOGLIO 1 DI 1

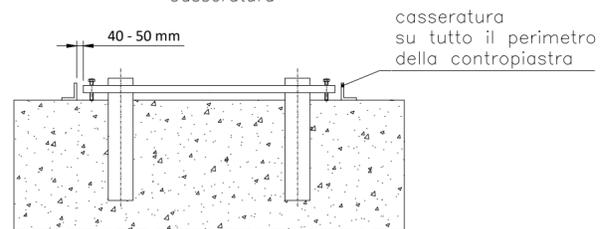
FASE 1 - Predisposizione baggiolo
- Posizionamento tubi spiralati



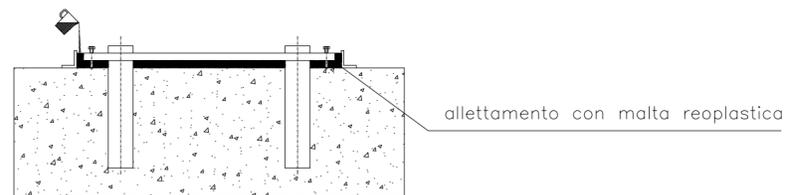
FASE 2 - Posa contropiastra inferiore
- Messa in bolla con l'utilizzo delle viti di regolazione



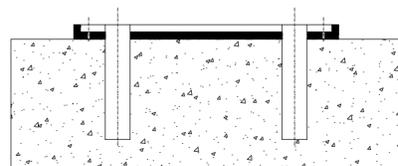
FASE 3 - Casseratura



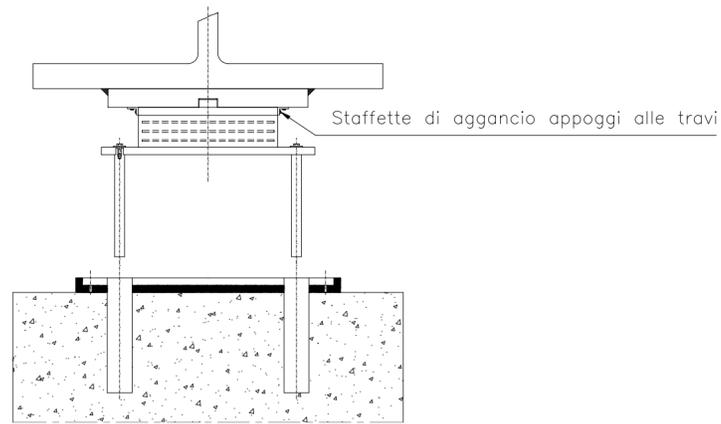
FASE 4 - Realizzazione allettamento con malta premiscelata tipo EMACO S55 fino a estradosso contropiastra



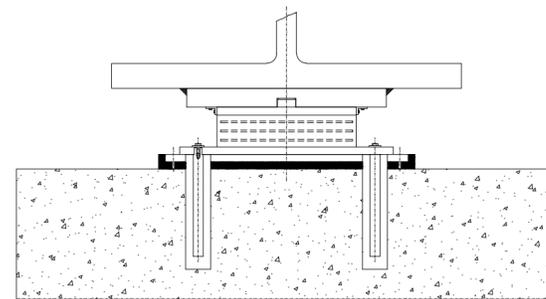
FASE 5 - Ad allettamento completato taglio sporgenza tubi e viti di regolazione, a filo estradosso contropiastra.
- Rimozione casseratura



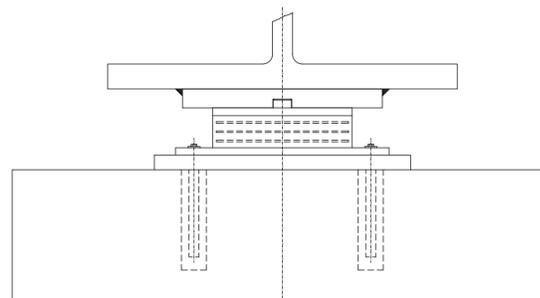
FASE 6 - Aggancio appoggi all'impalcato mediante staffette



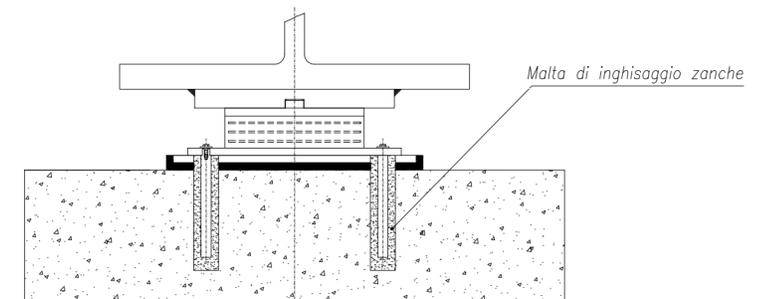
FASE 7 - Varo impalcato su appoggi (tenere l'impalcato agganciato alla gru)
- Controllare la verticalità e planarità dell'impalcato
- Sgancio trave dalla gru



FASE 8 - A posizionamento dell'impalcato effettuato rimozione staffette di aggancio appoggio all'impalcato



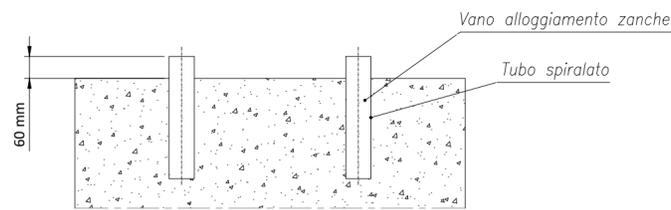
FASE 9 - Getto impalcato
- Eventuale precompressione trasversale impalcato
- Inghisaggio zanche inferiori nei tubi spiralati



Oggetto: Fasi di Posa - Appoggi su travi incorporate				 Via C. Mirabello, 12 00195 Roma	
Disegno n° 19291-01-C-00-1-FP-A					
		NOME	FIRMA	DATA	Committente: MICOS
DISEGNATO	LF			21/10/2019	Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine
VERIFICATO	LF			21/10/2019	
APPROVATO	MCC			21/10/2019	
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI				A2	opera: Cavalciferrovia in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli
				SCALA: ---	
Documento di proprietà SOMMA s.r.l. La società tutelerà i propri diritti da esso rilevanti, in sede civile e penale a termini di legge					FOGLIO 1 DI 1

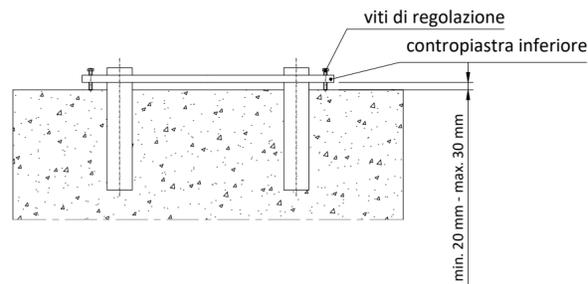
FASE 1

- Predisposizione baggiolo
- Posizionamento tubi spiralati



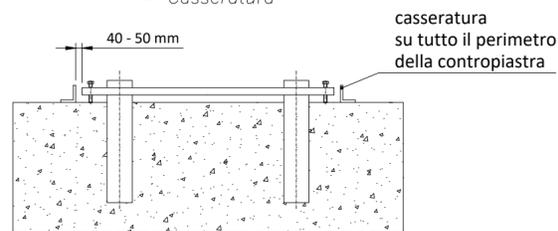
FASE 2

- Posa contropiastra inferiore
- Messa in bolla con l'utilizzo delle viti di regolazione



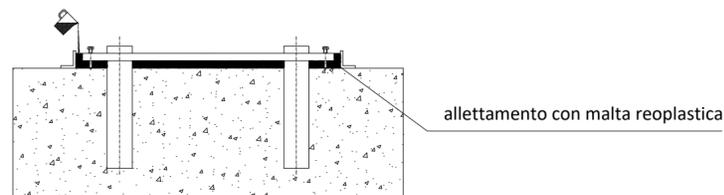
FASE 3

- Casseratura



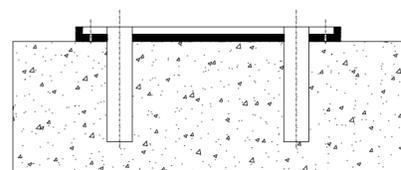
FASE 4

- Realizzazione allettamento con malta premiscelata tipo EMACO S55 fino a estradosso contropiastra



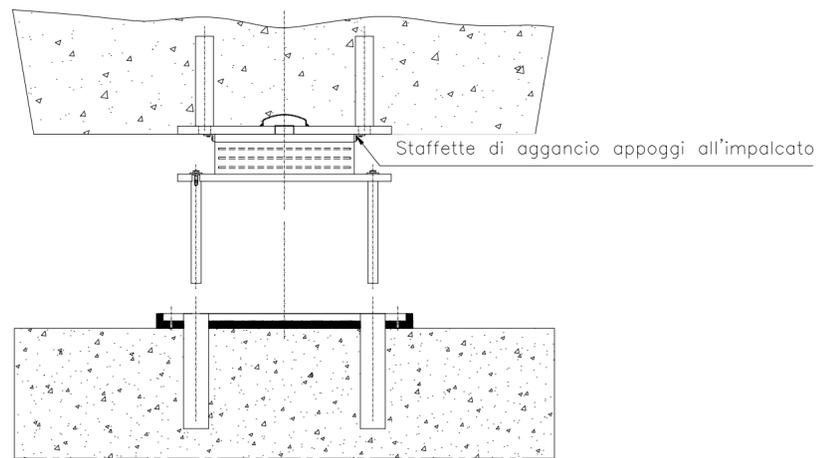
FASE 5

- Ad allettamento completato taglio sporgenza tubi, a filo estradosso contropiastra.
- Rimozione casseratura



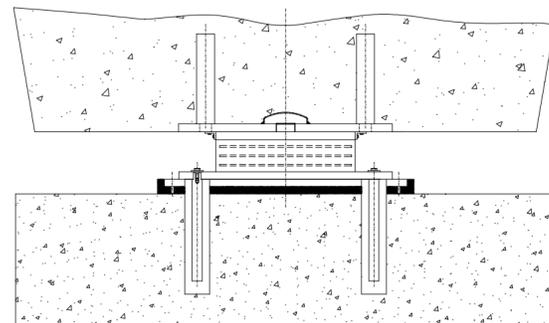
FASE 6

- Aggancio appoggi all'impalcato mediante staffette



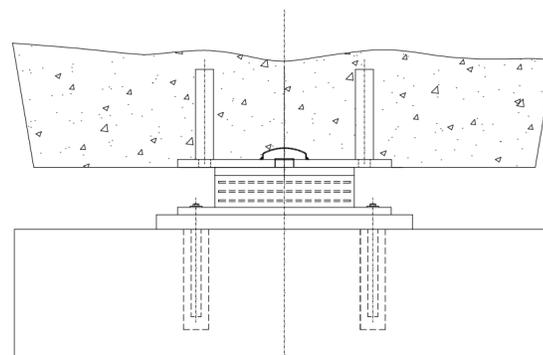
FASE 7

- Varo impalcato su appoggi (tenere l'impalcato agganciato alla gru)
- Controllare la verticalità e planarità dell'impalcato
- Sgancio impalcato dalla gru



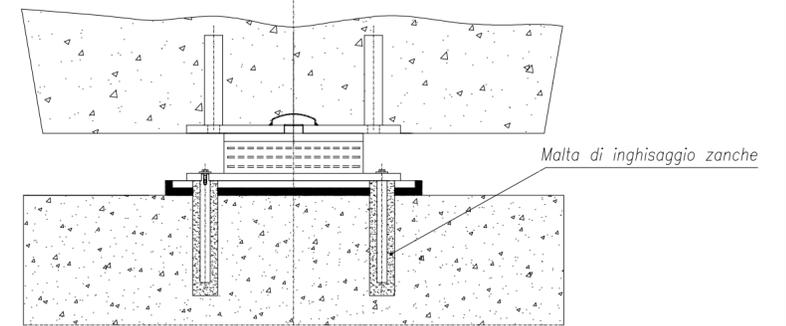
FASE 8

- A posizionamento dell'impalcato effettuato rimozione staffette di aggancio appoggio all'impalcato



FASE 9

- Getto impalcato
- Eventuale precompressione trasversale impalcato
- Inghisaggio zanche inferiori nei tubi spiralati



Oggetto: Fasi di Posa - Appoggi su cassone in C.A.			 Via C. Mirabello, 12 00195 Roma	
Disegno n° 19291-01-C-00-2-FP-A				
	NOME	FIRMA	DATA	Committente: MICOS
DISEGNATO	LF		21/10/2019	Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine
VERIFICATO	LF		21/10/2019	
APPROVATO	MCC		21/10/2019	
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI		 A2 SCALA: ---		opera: Cavalciferrovia in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli
Documento di proprietà SOMMA s.r.l. La società tutelerà i propri diritti da esso rilevanti, in sede civile e penale a termini di legge				FOGLIO 1 DI 1

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:

MANDATARIA

MICOS
IMPRESA DI COSTRUZIONI
VIA TUSCOLANA N° 4 – 00182 ROMA
email: info@micospa.it

MANDANTE

ETS
VIA APPIA NUOVA,59-00183 ROMA
email: info@etsingegneria.it

MANDANTE

engineering MINNUCCI ASSOCIATI
Strada Vicinale dei Vignali, 26 – 00061 Anguillara Sabazia (RM)
email: posta@associatiminnucci.com

PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confine Francese

Ritegni simici longitudinali e trasversali

SCALA ----

Foglio 1 di 21

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE	FUNZ.	NUMERAZ.
		PE	TSSP				E038

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	C. Palmos	17/03/2020	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	



POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA
	L440	TR3676	TSSP	
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data

--	--	--

SOMMA SRL		 www.sommainternational.com info@sommainternational.com		
<i>sede legale:</i> Via N. Marchese, 10 - 00141 ROMA (RM) - Italia Tel. 06 4423 0270 – Fax 06 4423 2335				
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO				
COMMITTENTE	MICOS S.p.A.			
LAVORO	LINEA GENOVA – SAMPIERDARENA - CONFINE			
OPERA	CVF IN VIA MARTIRI DELLA LIBERTA' A GENOVA PEGLI			
COMMESSA №	19291			
DISPOSITIVO	RITEGNO LONGITUDINALE IN ELASTOMERO ARMATO DIELETTRICO RL 100x150x16,5+10			
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO			
	 			
D	Aggiornato carico (09/01/20)	L.F.	L.F.	M.C.C.
C	Aggiornato carico (17/12/19)	L.F.	L.F.	M.C.C.
B	Aggiornato carico (12/12/19)	L.F.	L.F.	M.C.C.
A	Emissione (06/11/2019)	L.F.	L.F.	M.C.C.
REV.	DESCRIZIONE (DATA)	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

<u>1</u>	<u>GENERALITÀ</u>	<u>4</u>
<u>2</u>	<u>DESCRIZIONE</u>	<u>4</u>
<u>3</u>	<u>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</u>	<u>5</u>
<u>4</u>	<u>MATERIALI</u>	<u>6</u>
<u>5</u>	<u>CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI</u>	<u>7</u>
<u>6</u>	<u>DESCRIZIONI E VERIFICHE</u>	<u>8</u>

RELAZIONE TECNICA

1 GENERALITÀ

La presente relazione tecnica e di calcolo ha per oggetto la descrizione, il dimensionamento e le verifiche di sicurezza dei dispositivi di Ritegno da interporre fra i ritegni (in carpenteria d'acciaio e/o in C.A.) e l'impalcato del Viadotto in oggetto

Tali dispositivi costituiscono una salvaguardia del vincolamento dell'impalcato nel caso di azioni particolarmente severe, in grado di provocare il malfunzionamento o la rottura degli apparecchi di appoggio. In condizioni di servizio e in condizioni sismiche di progetto, a detti dispositivi non è richiesta alcuna funzione e consentono le dilatazioni previste.

I dispositivi in oggetto, costituiti da tamponi elastomerici armati, vengono posizionati a rivestimento dei denti di ritegno (fra questi e l'impalcato) per evitare il martellamento diretto dell'impalcato sui denti suddetti e di attenuare quindi le azioni impulsive ricevute dall'impalcato.

2 DESCRIZIONE

I dispositivi in oggetto, sono costituiti dai seguenti componenti:

- un elemento di supporto su cui viene vulcanizzato il cuscino in elastomero armato dielettrico, realizzato da una lamiera di acciaio S275JR;
- il cuscino, costituito da strati di elastomero dielettrico alternati a lamine di armatura di acciaio S275JR e da un ricoprimento elastomerico di protezione, il tutto solidarizzato mediante processo di vulcanizzazione.

Per le dimensioni e i dettagli si rimanda ai relativi disegni costruttivi.

I dispositivi vengono correttamente posizionati in funzione dei riferimenti tracciati sui denti di ritegno e/o sull'impalcato e poi allettati mediante malta cementizia antiritiro (tipo Emaco). Il loro fissaggio viene assicurato da ancoranti meccanici attraverso fori previsti sulla lamiera di supporto.

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

ELENCO DELLE NORME DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in riferimento alle norme vigenti di seguito elencate:

- DM 14.01.2008 – “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- UNI EN 1337-1 – Appoggi strutturali “Regole generali di progetto”.
- UNI EN 1337-3 – Appoggi strutturali “Appoggi elastomerici”.
- UNI EN 10025– Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 B – “Manuale di progettazione delle opere civili”.
- RFI DTC SI PS SP IFS 002 B – “Capitolato Generale tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 12 Ponti, Viadotti, Sottovia e Cavalcavia”.

MODALITÀ OPERATIVE DI VERIFICA

Le procedure di verifica sono basate sul metodo agli STATI LIMITE.

4 MATERIALI

I materiali impiegati nella realizzazione dei dispositivi in oggetto e le loro caratteristiche meccaniche vengono di seguito riportate.

ACCIAIO DA CARPENTERIA NON LEGATO – S275JR

- Le caratteristiche meccaniche e di resistenza dell'acciaio S275JR, secondo le UNI EN 10025, sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

spessore [mm]	s ≤ 40	s > 40
<i>resistenze agli stati limite (MPa)</i>		
trazione / compressione	275	255
taglio	159	147
tensione di rifollamento	688	638
tensione di contatto	1100	1020

BULLONI

- Le caratteristiche meccaniche e di resistenza dei bulloni di classe 8.8, 10.9, 12.9 secondo le UNI 3740 sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

classe vite	8.8	10.9	12.9
tensione di rottura (MPa)	800	1000	1200
tensione snervamento	640	900	1080
<i>resistenze agli stati limite (MPa)</i>			
trazione	576	720	864
taglio	384	400	480

CUSCINO ELASTOMERICO ARMATO DIELETTRICO

Il materiale elastomerico utilizzato per la realizzazione dei dischi in gomma deve essere gomma naturale secondo quanto previsto dalla normativa ISO 6446.

proprietà	requisiti
durezza	60 ± 5 Sh A
resistenza a rottura	≥ 16 MPa
allungamento a rottura	≥ 425 %

Trattamenti anticorrosivi e protettivi

Le superfici dei ritegni soggette ad aggressione chimica e fotochimica sono provviste di rivestimento protettivo realizzato secondo i passi seguenti:

- sabbatura a metallo bianco SA 2.5;
- zincatura a caldo con spessore minimo di 100 µm.

5 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Il dimensionamento e le verifiche dei dispositivi vengono condotte in funzione delle azioni a cui essi sono sottoposti e nel rispetto dei dettami normativi.

In base ai dati contenuti nel Progetto Esecutivo di Dettaglio ricevuto, i cuscini di rivestimento dei denti di ritegno vengono dimensionati per le seguenti forze:

- HL = 265 kN
- Il valore delle forze è stato ricavato in base alle azioni sismiche agenti sugli apparecchi di appoggio.

RELAZIONE DI CALCOLO

In base alle azioni agenti sui dispositivi e sintetizzate nella relativa tabella delle prestazioni, vengono di seguito svolte le verifiche di sicurezza, condotte secondo i dettami di norma.

6 DESCRIZIONI E VERIFICHE

Vengono di seguito riportate le verifiche condotte per ogni elemento componente il dispositivo.

CVF A GENOVA PEGLI

Sigla ritegno: **RL 100x150x16,5+10**

Tipologia

Tipo: **C**

paragrafo rif.
5.3.2

Carichi - deformazioni - rotazioni

Carico normale massimo	F_z ULS	265	KN	
Forza orizzontale massima applicata (sismica)	H_{max} ULS	0	KN	
Carico normale concomitante con H_{max} ULS	F_z min ULS	0	KN	
Spostamento massimo non dovuto a carichi orizzontali (+/-)	V ULS	0	mm	
Spostamento nella direzione del lato lungo o del lato corto (L/C) ?		C		
Rotazione totale	α ULS	0,000	rad	
Rotazione attorno al lato lungo o al lato corto (L/C) ?		L		
Fattore del tipo di carico	K_L	1,0		5.3.3
Fattore di sicurezza	γ_m	1,0		5.3.3
Ancoraggi meccanici (s/n) ?		s		
ritegno a contatto con acciaio (a), calcestruzzo (c), con entrambi (s) ?		s		
Coefficiente di attrito acciaio - acciaio	μ_{a-a}	0,00		
Coefficiente di attrito acciaio - calcestruzzo per ritegno con ancoraggi meccanici	μ_{a-c}	0,00		
Tipo di ancoraggio (P / V / Z)		V		

Caratteristiche

Lato minore ritegno	a	100	mm	
Lato maggiore ritegno	b	150	mm	
Spessore ricoprimento lamierini	r_{lam}	5	mm	min 4 5.3.2
Lato minore lamierini	a'	90	mm	
Lato maggiore lamierini	b'	140	mm	
Spessore strati ricoprimento esterno	t_{ext}	2,5	mm	5.3.3
Spessore piastra d'acciaio superiore (interna al nucleo)	$t_{s ext}$	0	mm	
Spessore piastra d'acciaio inferiore (esterna al nucleo)	$t_{inf ext}$	10	mm	
Lato piastra inferiore direzione lato minore ritegno	X	150	mm	
Lato piastra inferiore direzione lato maggiore ritegno	Y	200	mm	
Tensione di snervamento acciaio lamierini	f_y	275	MPa	
Modulo di elasticità statico a taglio	G_g	0,90	MPa	4.3.1.1
Numero strati in gomma (tutti dello stesso spessore)	n	2	n	
Spessore singolo strato gomma	t_i	5	mm	
Spessore totale gomma	T_e	12,5	mm	
Spessore totale di calcolo della gomma	T_g	12,5	mm	
Spessore armature in S275JR	t_s	2	mm	min 2 5.3.3.5
Fattore delle tensioni di trazione indotte	K_n	1		5.3.3.5
Fattore di correzione delle tensioni	K_p	1,3		5.3.3.5
Fattore di limitazione della rotazione	K_r	3,0		Annexo B
Fattore per la determinazione del coefficiente di attrito	K_f	0,0		5.3.3.6
Fattore per la determinazione della resistenza alla rotazione	K_s	75,3		5.3.3.7
Modulo di Bulck	E_b	2000	MPa	5.3.3.7
Altezza totale comprese piastre superiore e inferiore	h_{tot}	26,5	mm	

Sigla ritegno: RL 100x150x16,5+10

Volume nucleo (esclusa piastra inferiore vulcanizzata)	Vol	0,25	dm ³
Rigidità verticale = F_z / v_c	K_v	126	kN/mm
Rigidità a taglio = $G_g \cdot A / T_e$	K_h	1,08	kN/mm

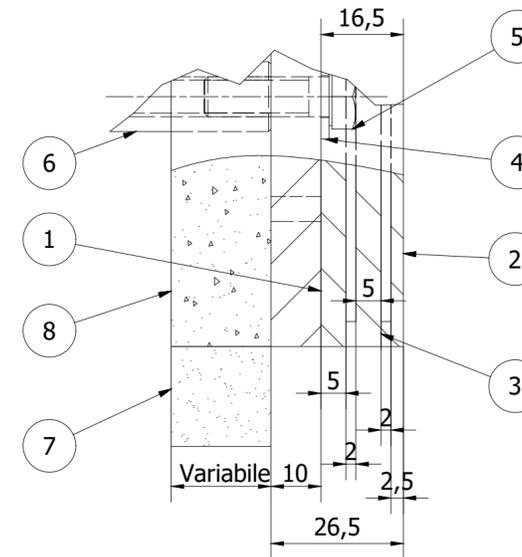
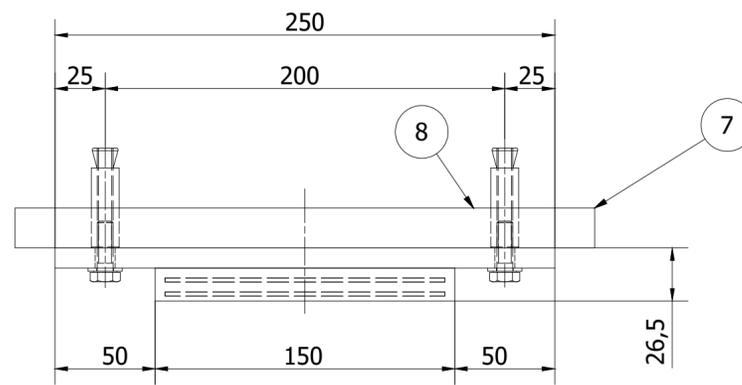
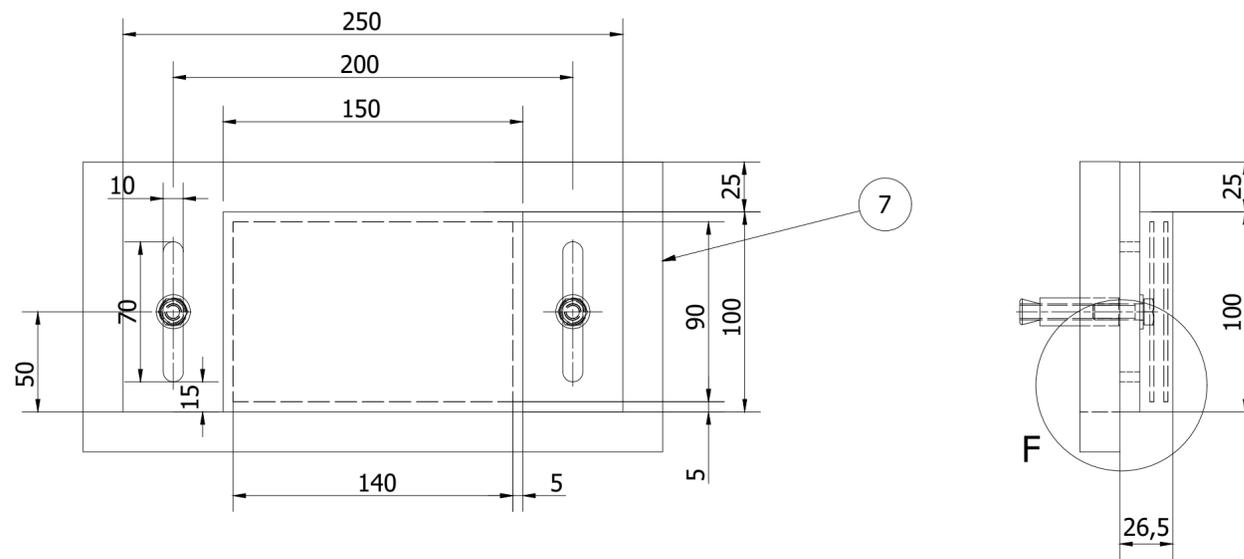
Calcoli

Area ritegno	A_{app}	15000	mm ²	5.3.3.1
Area lamierino	$A_1 = A'$	12600	mm ²	5.3.3.1
Linea laterale ritegno	l_p	460	mm	5.3.3.1
Superficie laterale totale del singolo strato di gomma interno = $l_p \cdot t_i$	L_{int}	2300	mm ²	5.3.3.1
Superficie laterale di calcolo strato di gomma ext (se presente) = $l_p \cdot t_{ext}$	L_{ext}	1610	mm ²	5.3.3.1
Fattore di forma strati interni = A_1 / L_{int}	$S_{int} = S_1$	5,48		5.3.3.1
Fattore di forma strati esterni = A_1 / L_{ext}	S_{ext}	7,8		
Area ridotta soggetta al carico	A_r	12600	mm ²	5.3.3.2
Reazione antagonista (forza orizzontale dovuta allo spostamento)	R_{xy}	0,00	kN	5.3.3.7
Forza orizzontale totale	$H_{max\ tot}$	0,00	kN	
Spostamento dovuto ad $H_{max\ ULS}$	v_H	0,00	mm	
Spostamento massimo totale (+/-)	$v_{max\ ULS}$	0,00	mm	
Pressione media sotto il carico $F_{z\ min\ ULS}$	σ_m	0,00	MPa	5.3.3.6
Coefficiente di attrito	μ_e	0,00		5.3.3.6
Resistenza alla rotazione	M	0	kNm	5.3.3.7

Verifiche

Deformazione di taglio della gomma dovuta alla compressione	ε_c	6,399		5.3.3.2
Deformazione di taglio della gomma dovuta allo spostamento	ε_q	0,000	max 1	5.3.3.3
Deformazione della gomma dovuta alla rotazione angolare	ε_a	0,000		5.3.3.4
Deformazione totale = $K_L \cdot (\varepsilon_c + \varepsilon_q + \varepsilon_a)$	ε_t	6,399	max 7	5.3.3
Spessore minimo sui lamierini d'acciaio = $K_p \cdot F_z \cdot 2t_i \cdot K_h \cdot \gamma_m / (A_r \cdot f_y)$	$t_{s\ min}$	2,00	mm	5.3.3.5
Pressione	F_z / A_r	21,03	MPa	< 23,67 5.3.3.6
Pressione ammissibile = se circolare $2 \cdot D' \cdot G \cdot S_1 / (3 \cdot T_e)$ / se rettangolare $2 \cdot a' \cdot G \cdot S_1 / (3 \cdot T_e)$		23,67	MPa	5.3.3.6
Abbassamento singolo strato interno = $F_z \cdot t_i / A' \cdot (1 / (5 \cdot G \cdot S_1^2) + 1 / E_b)$	v_i	0,8312	mm	5.3.3.7
Abbassamento strato esterno se presente = $F_z \cdot t_e / A' \cdot (1 / (5 \cdot G \cdot S_{ext}^2) + 1 / E_b)$	v_{ext}	0,2171	mm	5.3.3.7
Abbassamento = $F_z \cdot T_e / A' \cdot (1 / (5 \cdot G \cdot S_1^2) + 1 / E_b)$	v_c	2,097	mm	> 0 5.3.3.7
Abbassamento minimo ammissibile (limite alla rotazione)		0,00	mm	5.3.3.6
Carico orizzontale massimo	F_{xy}	0	kN	
Condizione antiscivolamento: $F_{xy} \leq \mu_e \cdot F_{z\ min\ ULS}$		0	kN	5.3.3.6
Pressione uniforme massima: $F_{z\ ULS} / A'$	σ_{max}	21,03	MPa	

Le verifiche sono soddisfatte.



F (1 : 1)

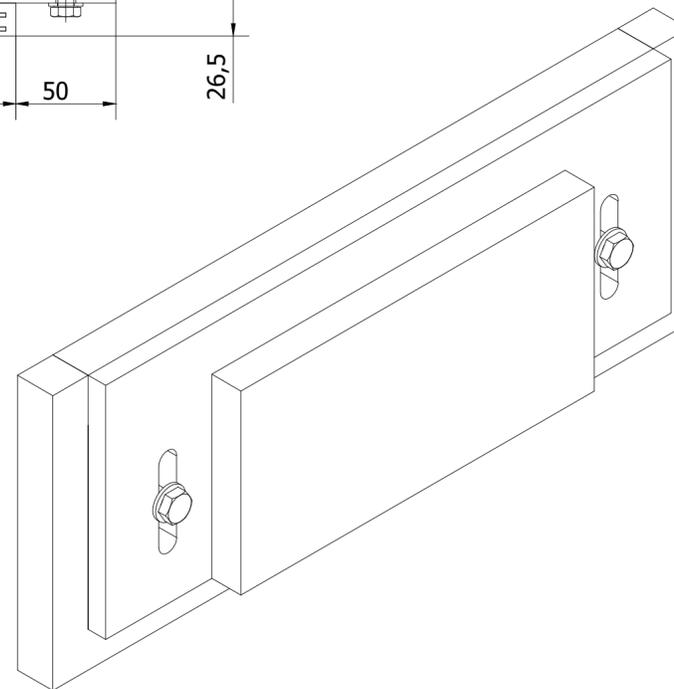
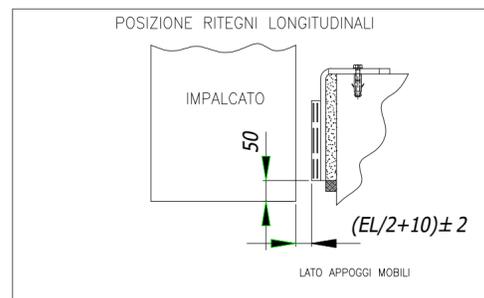


Dati tecnici			
Dispositivo	Azioni massime a SLV (kN)		
	Vert.	Long.	Trasv.
RL 100x150x16,5+10	--	--	265

Dispositivo	Peso	Pos.	Totale
RL 100x150x16,5+10	6 kg/cad	da 23 a 34	12

ELEMENTO	NUMERO PARTE	MATERIALE	QTÀ
1	Piastra di supporto	S275JR EN 10025	1
2	Cuscino in elastomero dielettrico	NR 60 Sh/A EN 1337	1
3	Lamiera di armatura	S275JR EN 10025	2
4	UNI 6592 - 8,4 x 17	Classe 4.8	2
5	UNI 5739 - M8 x 25	Classe 8.8	2
6	Tassello M8		2
7	Elemento di contenimento		1
8	Malta di allettamento		1

Oggetto: Ritegno Longitudinale Dielettrico			Via N. Marchese, 10 00141 Roma
Disegno n° 19291-01-C-02-0-DW-E			
Committente: MICOS			Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine
DISEGNATO	LF	DATA 21/10/19	
VERIFICATO	LF	DATA 21/10/19	
APPROVATO	MCC		Opera: Cavalcaferrovia in via Martiri della Libertà a Genova Pegli
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI		FORMATO A2 SCALA: 1:2.5	
Documento di proprietà SOMMA srl. La società tutelerà i propri diritti da esso derivanti in sede civile e penale a termini di legge.			



PROTEZIONE ANTICORROSIVA

1 - SABBIAATURA A METALLO BIANCO SA 2.5

2 - ZINCATURA A CALDO SPESSORE MINIMO 100 μm

Revisioni		
REV	DESCRIZIONE	DATA
A	Emissione	21/10/2019
B	Revisione generale	11/12/2019
C	Modificato altezza da 75 a 80 mm	17/12/2019
D	Modificato altezza da 80 a 100 mm	08/01/2020
E	Modificato altezza da 100 a 125 mm	17/01/2020

SOMMA SRL	 www.sommainternational.com info@sommainternational.com
<i>sede legale:</i> Via N. Marchese, 10 - 00141 ROMA (RM) - Italia Tel. 06 4423 0270 – Fax 06 4423 2335	
RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO	19291-01-C-03-0-RE-D

COMMITTENTE	MICOS S.p.A.
LAVORO	LINEA GENOVA – SAMPIERDARENA - CONFINE
OPERA	CVF IN VIA MARTIRI DELLA LIBERTA' A GENOVA PEGLI
COMMESSA №	19291
DISPOSITIVO	RITEGNO TRASVERSALE IN ELASTOMERO ARMATO DIELETTRICO RT 100x150x16,5+10
	RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO
	 

D	Aggiornato dimensioni (09/01/20)	L.F.	L.F.	M.C.C.
C	Aggiornato carico (17/12/19)	L.F.	L.F.	M.C.C.
B	Aggiornato carico (12/12/19)	L.F.	L.F.	M.C.C.
A	Emissione (06/11/2019)	L.F.	L.F.	M.C.C.
REV.	DESCRIZIONE (DATA)	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

<u>1</u>	<u>GENERALITÀ</u>	<u>4</u>
<u>2</u>	<u>DESCRIZIONE</u>	<u>4</u>
<u>3</u>	<u>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</u>	<u>5</u>
<u>4</u>	<u>MATERIALI</u>	<u>6</u>
<u>5</u>	<u>CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI</u>	<u>7</u>
<u>6</u>	<u>DESCRIZIONI E VERIFICHE</u>	<u>8</u>

RELAZIONE TECNICA

1 GENERALITÀ

La presente relazione tecnica e di calcolo ha per oggetto la descrizione, il dimensionamento e le verifiche di sicurezza dei dispositivi di Ritegno da interporre fra i ritegni (in carpenteria d'acciaio e/o in C.A.) e l'impalcato del Viadotto in oggetto

Tali dispositivi costituiscono una salvaguardia del vincolamento dell'impalcato nel caso di azioni particolarmente severe, in grado di provocare il malfunzionamento o la rottura degli apparecchi di appoggio. In condizioni di servizio e in condizioni sismiche di progetto, a detti dispositivi non è richiesta alcuna funzione e consentono le dilatazioni previste.

I dispositivi in oggetto, costituiti da tamponi elastomerici armati, vengono posizionati a rivestimento dei denti di ritegno (fra questi e l'impalcato) per evitare il martellamento diretto dell'impalcato sui denti suddetti e di attenuare quindi le azioni impulsive ricevute dall'impalcato.

2 DESCRIZIONE

I dispositivi in oggetto, sono costituiti dai seguenti componenti:

- un elemento di supporto su cui viene vulcanizzato il cuscino in elastomero armato dielettrico, realizzato da una lamiera di acciaio S275JR;
- il cuscino, costituito da strati di elastomero dielettrico alternati a lamine di armatura di acciaio S275JR e da un ricoprimento elastomerico di protezione, il tutto solidarizzato mediante processo di vulcanizzazione.

Per le dimensioni e i dettagli si rimanda ai relativi disegni costruttivi.

I dispositivi vengono correttamente posizionati in funzione dei riferimenti tracciati sui denti di ritegno e/o sull'impalcato e poi allettati mediante malta cementizia antiritiro (tipo Emaco). Il loro fissaggio viene assicurato da ancoranti meccanici attraverso fori previsti sulla lamiera di supporto.

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

ELENCO DELLE NORME DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in riferimento alle norme vigenti di seguito elencate:

- DM 14.01.2008 – “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- UNI EN 1337-1 – Appoggi strutturali “Regole generali di progetto”.
- UNI EN 1337-3 – Appoggi strutturali “Appoggi elastomerici”.
- UNI EN 10025– Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 B – “Manuale di progettazione delle opere civili”.
- RFI DTC SI PS SP IFS 002 B – “Capitolato Generale tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 12 Ponti, Viadotti, Sottovia e Cavalcavia”.

MODALITÀ OPERATIVE DI VERIFICA

Le procedure di verifica sono basate sul metodo agli STATI LIMITE.

4 MATERIALI

I materiali impiegati nella realizzazione dei dispositivi in oggetto e le loro caratteristiche meccaniche vengono di seguito riportate.

ACCIAIO DA CARPENTERIA NON LEGATO – S275JR

- Le caratteristiche meccaniche e di resistenza dell'acciaio S275JR, secondo le UNI EN 10025, sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

spessore [mm]	s ≤ 40	s > 40
<i>resistenze agli stati limite (MPa)</i>		
trazione / compressione	275	255
taglio	159	147
tensione di rifollamento	688	638
tensione di contatto	1100	1020

BULLONI

- Le caratteristiche meccaniche e di resistenza dei bulloni di classe 8.8, 10.9, 12.9 secondo le UNI 3740 sono riportate nella seguente tabella e adottate nelle verifiche.

classe vite	8.8	10.9	12.9
tensione di rottura (MPa)	800	1000	1200
tensione snervamento	640	900	1080
<i>resistenze agli stati limite (MPa)</i>			
trazione	576	720	864
taglio	384	400	480

CUSCINO ELASTOMERICO ARMATO DIELETTRICO

Il materiale elastomerico utilizzato per la realizzazione dei dischi in gomma deve essere gomma naturale secondo quanto previsto dalla normativa ISO 6446.

proprietà	requisiti
durezza	60 ± 5 Sh A
resistenza a rottura	≥ 16 MPa
allungamento a rottura	≥ 425 %

Trattamenti anticorrosivi e protettivi

Le superfici dei ritegni soggette ad aggressione chimica e fotochimica sono provviste di rivestimento protettivo realizzato secondo i passi seguenti:

- sabbatura a metallo bianco SA 2.5;
- zincatura a caldo con spessore minimo di 100 µm.

5 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Il dimensionamento e le verifiche dei dispositivi vengono condotte in funzione delle azioni a cui essi sono sottoposti e nel rispetto dei dettami normativi.

In base ai dati contenuti nel Progetto Esecutivo di Dettaglio ricevuto, i cuscini di rivestimento dei denti di ritegno vengono dimensionati per le seguenti forze:

- $HT = 139 \text{ kN}$
- Il valore delle forze è stato ricavato in base alle azioni sismiche agenti sugli apparecchi di appoggio.

RELAZIONE DI CALCOLO

In base alle azioni agenti sui dispositivi e sintetizzate nella relativa tabella delle prestazioni, vengono di seguito svolte le verifiche di sicurezza, condotte secondo i dettami di norma.

6 DESCRIZIONI E VERIFICHE

Vengono di seguito riportate le verifiche condotte per ogni elemento componente il dispositivo.

CVF A GENOVA PEGLI

Sigla ritegno: **RT 100x150x16,5+10**

Tipologia

Tipo:	C
-------	----------

paragrafo rif.
5.3.2

Carichi - deformazioni - rotazioni

Carico normale massimo	F_z ULS	139	KN
Forza orizzontale massima applicata (sismica)	H_{max} ULS	0	KN
Carico normale concomitante con H_{max} ULS	F_z min ULS	0	KN
Spostamento massimo non dovuto a carichi orizzontali (+/-)	V ULS	0	mm
Spostamento nella direzione del lato lungo o del lato corto (L/C) ?		C	
Rotazione totale	α ULS	0,000	rad
Rotazione attorno al lato lungo o al lato corto (L/C) ?		L	
Fattore del tipo di carico	K_L	1,0	5.3.3
Fattore di sicurezza	γ_m	1,0	5.3.3
Ancoraggi meccanici (s/n) ?		s	
ritegno a contatto con acciaio (a), calcestruzzo (c), con entrambi (s) ?		s	
Coefficiente di attrito acciaio - acciaio	μ_{a-a}	0,00	
Coefficiente di attrito acciaio - calcestruzzo per ritegno con ancoraggi meccanici	μ_{a-c}	0,00	
Tipo di ancoraggio (P / V / Z)		V	

Caratteristiche

Lato minore ritegno	a	100	mm	
Lato maggiore ritegno	b	150	mm	
Spessore ricoprimento lamierini	r_{lam}	5	mm	min 4 5.3.2
Lato minore lamierini	a'	90	mm	
Lato maggiore lamierini	b'	140	mm	
Spessore strati ricoprimento esterno	t_{ext}	2,5	mm	5.3.3
Spessore piastra d'acciaio superiore (interna al nucleo)	$t_{s ext}$	0	mm	
Spessore piastra d'acciaio inferiore (esterna al nucleo)	$t_{inf ext}$	10	mm	
Lato piastra inferiore direzione lato minore ritegno	X	150	mm	
Lato piastra inferiore direzione lato maggiore ritegno	Y	200	mm	
Tensione di snervamento acciaio lamierini	f_y	275	MPa	
Modulo di elasticità statico a taglio	G_q	0,90	MPa	4.3.1.1
Numero strati in gomma (tutti dello stesso spessore)	n	2	n	
Spessore singolo strato gomma	t_i	5	mm	
Spessore totale gomma	T_e	12,5	mm	
Spessore totale di calcolo della gomma	T_q	12,5	mm	
Spessore armature in S275JR	t_s	2	mm	min 2 5.3.3.5
Fattore delle tensioni di trazione indotte	K_{η}	1		5.3.3.5
Fattore di correzione delle tensioni	K_p	1,3		5.3.3.5
Fattore di limitazione della rotazione	K_r	3,0		Annesso B
Fattore per la determinazione del coefficiente di attrito	K_f	0,0		5.3.3.6
Fattore per la determinazione della resistenza alla rotazione	K_s	75,3		5.3.3.7
Modulo di Bulck	E_b	2000	MPa	5.3.3.7
Altezza totale comprese piastre superiore e inferiore	h_{tot}	26,5	mm	

Sigla ritegno: RT 100x150x16,5+10

Volume nucleo (esclusa piastra inferiore vulcanizzata)	Vol	0,25	dm ³
Rigidzza verticale = F_z / v_c	K_v	126	kN/mm
Rigidzza a taglio = $G_g \cdot A / T_e$	K_h	1,08	kN/mm

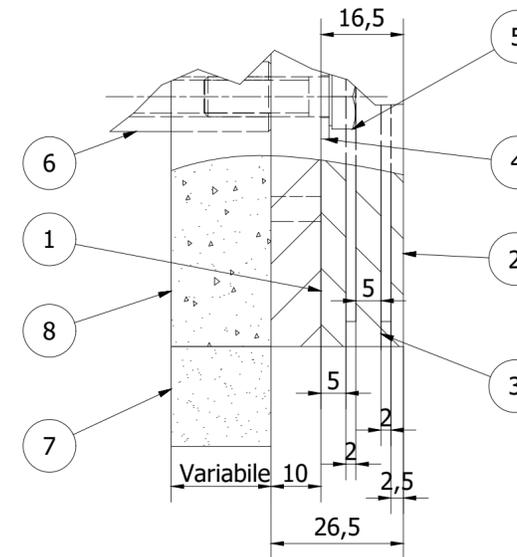
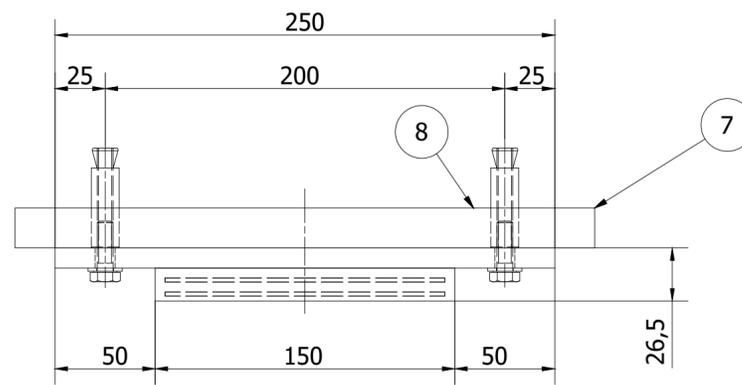
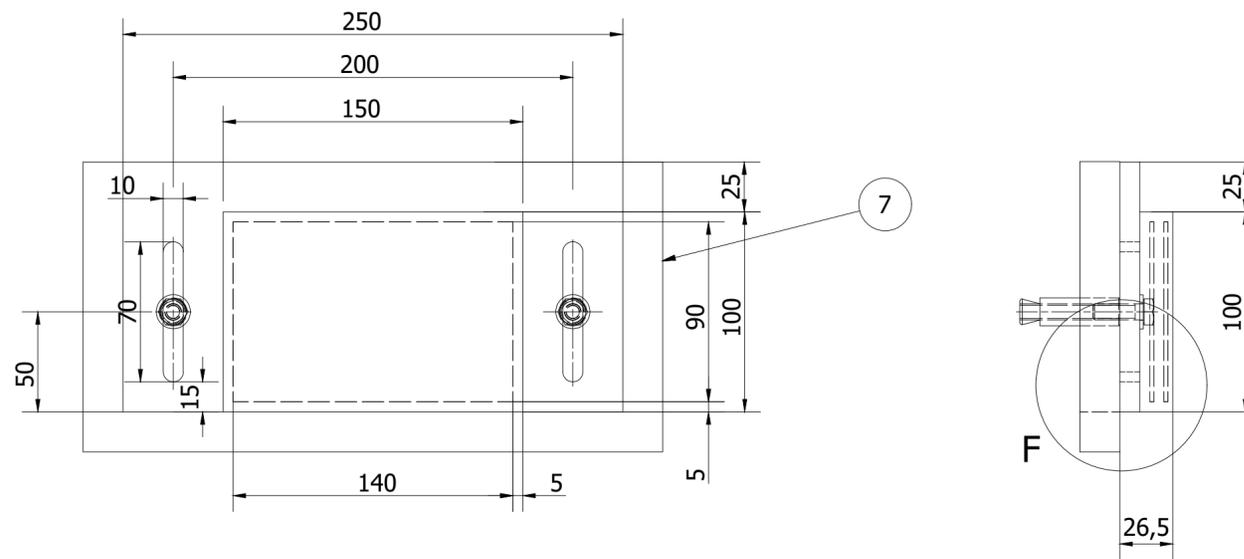
Calcoli

Area ritegno	A_{app}	15000	mm ²	5.3.3.1
Area lamierino	$A_1 = A'$	12600	mm ²	5.3.3.1
Linea laterale ritegno	l_p	460	mm	5.3.3.1
Superficie laterale totale del singolo strato di gomma interno = $l_p \cdot t_i$	L_{int}	2300	mm ²	5.3.3.1
Superficie laterale di calcolo strato di gomma ext (se presente) = $l_p \cdot t_{ext}$	L_{ext}	1610	mm ²	5.3.3.1
Fattore di forma strati interni = A_1 / L_{int}	$S_{int} = S_1$	5,48		5.3.3.1
Fattore di forma strati esterni = A_1 / L_{ext}	S_{ext}	7,8		
Area ridotta soggetta al carico	A_r	12600	mm ²	5.3.3.2
Reazione antagonista (forza orizzontale dovuta allo spostamento)	R_{xy}	0,00	kN	5.3.3.7
Forza orizzontale totale	$H_{max\ tot}$	0,00	kN	
Spostamento dovuto ad $H_{max\ ULS}$	v_H	0,00	mm	
Spostamento massimo totale (+/-)	$v_{max\ ULS}$	0,00	mm	
Pressione media sotto il carico $F_{z\ min\ ULS}$	σ_m	0,00	MPa	5.3.3.6
Coefficiente di attrito	μ_e	0,00		5.3.3.6
Resistenza alla rotazione	M	0	kNm	5.3.3.7

Verifiche

Deformazione di taglio della gomma dovuta alla compressione	ε_c	3,356		5.3.3.2
Deformazione di taglio della gomma dovuta allo spostamento	ε_q	0,000	max 1	5.3.3.3
Deformazione della gomma dovuta alla rotazione angolare	ε_a	0,000		5.3.3.4
Deformazione totale = $K_L \cdot (\varepsilon_c + \varepsilon_q + \varepsilon_a)$	ε_t	3,356	max 7	5.3.3
Spessore minimo sui lamierini d'acciaio = $K_p \cdot F_z \cdot 2t_i \cdot K_h \cdot \gamma_m / (A_r \cdot f_y)$	$t_{s\ min}$	2,00	mm	5.3.3.5
Pressione	F_z / A_r	11,03	MPa	< 23,67 5.3.3.6
Pressione ammissibile = se circolare $2 \cdot D' \cdot G \cdot S_1 / (3 \cdot T_e)$ / se rettangolare $2 \cdot a' \cdot G \cdot S_1 / (3 \cdot T_e)$		23,67	MPa	5.3.3.6
Abbassamento singolo strato interno = $F_z \cdot t_i / A' \cdot (1 / (5 \cdot G \cdot S_1^2) + 1 / E_b)$	v_i	0,4360	mm	5.3.3.7
Abbassamento strato esterno se presente = $F_z \cdot t_e / A' \cdot (1 / (5 \cdot G \cdot S_{ext}^2) + 1 / E_b)$	v_{ext}	0,1139	mm	5.3.3.7
Abbassamento = $F_z \cdot T_e / A' \cdot (1 / (5 \cdot G \cdot S_1^2) + 1 / E_b)$	v_c	1,100	mm	> 0 5.3.3.7
Abbassamento minimo ammissibile (limite alla rotazione)		0,00	mm	5.3.3.6
Carico orizzontale massimo	F_{xy}	0	kN	
Condizione antiscivolamento: $F_{xy} \leq \mu_e \cdot F_{z\ min\ ULS}$		0	kN	5.3.3.6
Pressione uniforme massima: $F_{z\ ULS} / A'$	σ_{max}	11,03	MPa	

Le verifiche sono soddisfatte.



F (1 : 1)



Dati tecnici			
Dispositivo	Azioni massime a SLV (kN)		
	Vert.	Long.	Trasv.
RT 100x150x16,5+10	--	--	139

Dispositivo	Peso	Pos.	Totale
RT 100x150x16,5+10	6 kg/cad	da 35 a 50	16

ELEMENTO	NUMERO PARTE	MATERIALE	QTÀ
1	Piastra di supporto	S275JR EN 10025	1
2	Cuscino in elastomero dielettrico	NR 60 Sh/A EN 1337	1
3	Lamiera di armatura	S275JR EN 10025	2
4	UNI 6592 - 8,4 x 17	Classe 4.8	2
5	UNI 5739 - M8 x 25	Classe 8.8	2
6	Tassello M8		2
7	Elemento di contenimento		1
8	Malta di allettamento		1

Oggetto: Ritegno Trasversale Dielettrico

Disegno n° 19291-01-C-03-0-DW-E

Committente: MICOS

Lavoro: Linea Ferroviaria Genova - Sampierdarena - Confine

Opera: Cavalcaferrovia in via Martiri della Libertà a Genova Pegli

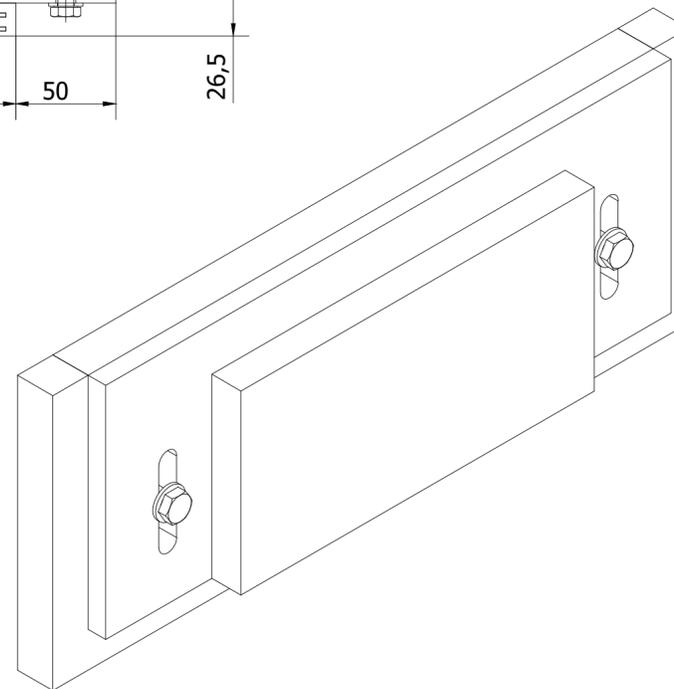
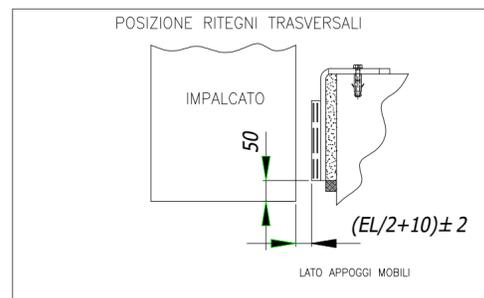
SE NON SPECIFICATO: QUOTE IN MILLIMETRI

FORMATO A2

SCALA: 1:2.5

Documento di proprietà SOMMA srl. La società tutelerà i propri diritti da esso derivanti in sede civile e penale a termini di legge.

FOLGIO 1 DI 1



PROTEZIONE ANTICORROSIVA

1 - SABBIAATURA A METALLO BIANCO SA 2.5

2 - ZINCATURA A CALDO SPESSORE MINIMO 100 μm

REV	DESCRIZIONE	DATA
A	Emissione	21/10/2019
B	Revisione generale	11/12/2019
C	Modificato altezza da 75 a 80 mm	17/12/2019
D	Modificato altezza da 80 a 100 mm	08/01/2020
E	Modificato altezza da 100 a 125 mm	17/01/2020

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.P.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA

SOGGETTO TECNICO:

RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE GENOVA
S.O. INGEGNERIA

RTI:



PROGETTO ESECUTIVO

Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale , in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge-Sampierdarena-Confinè Francese

Giunti stradali

SCALA ----

Foglio 1 di 4

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

□□□□ □□ PE TSSP □□ □□ E039

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione		05/03/2020	C. Longhitano		C. Milici		D. Lagostena	

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	ANNO/PRATICA		
L440	TR3676	TSSP	□□□□		
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

□□□□ □□□□ □□□□

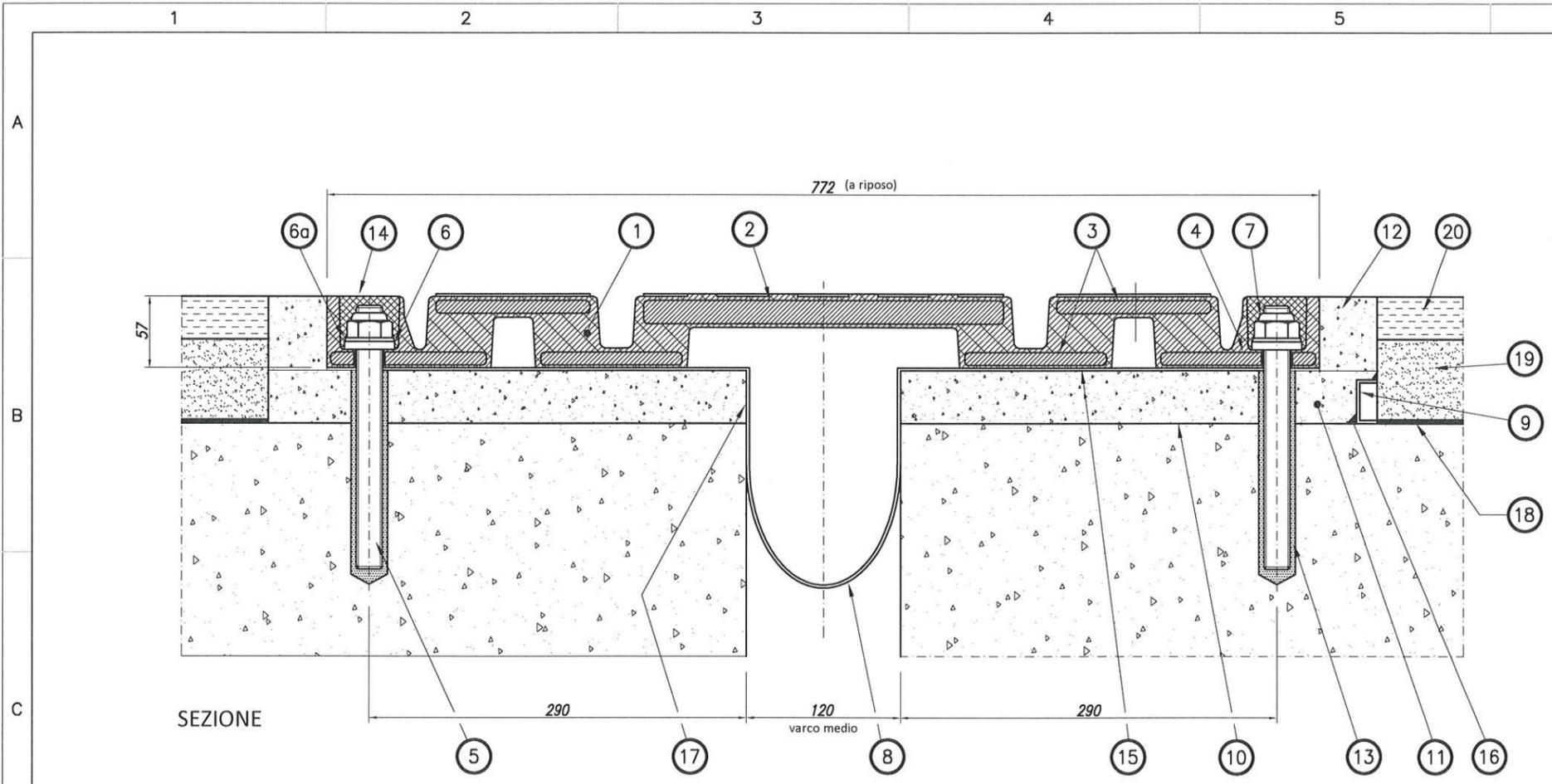


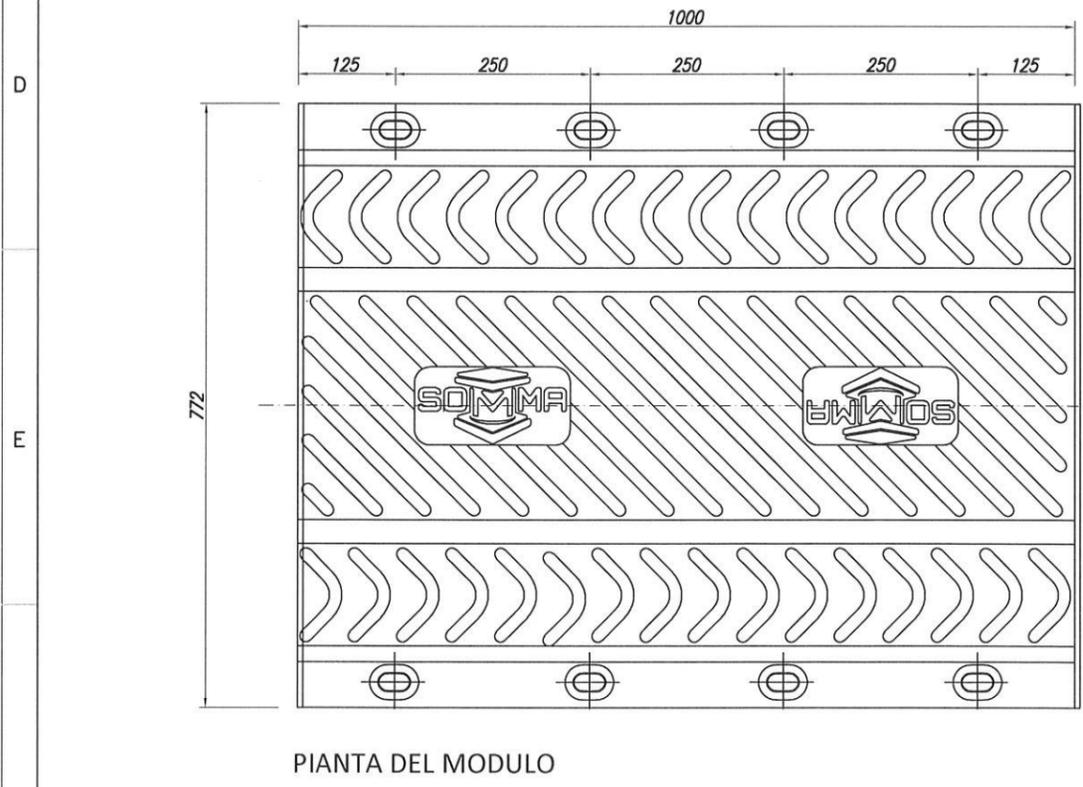
TAVOLA DEI COMPONENTI

Pos.	Componenti	Materiali
1	Elemento modulare	Gomma vulc. 60±5 Sh/A EN 1337-3
2	Piastra ponte	S355JR EN 10025
3	Piatto	S275JR EN 10025
4	Piatto di ancoraggio	S275JR EN 10025
5	Barra filettata M20x200	Classe 8.8 zincata
6	Rondella asolata M20	ISO 7089
6a	Rondella M20	ISO 7089
7	Dado autobloccante M20	Classe 8 EN 20898 EN 10083
8	Scossalina	EPDM/Tessuto di POLIETILENE+PVC Armato con rete in NYLON
9	Profilo di drenaggio	Alluminio (opzionale)

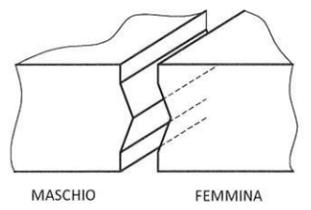
10	Bocciardatura o irruvidimento superficie	
11	Allettamento giunto	Betoncino reoplastico antiritiro
12	Massetto laterale	Betoncino reoplastico antiritiro
13	Resina di ancoraggio	R-SM EFIX
14	Sigillatura asole	R-SM P-FILL
15	Stuccatura di allettamento giunto	R-SM EBOND
16	Stuccatura	R-SM EBOND
17	Stesa e rasatura stucco pareti vert.	R-SM EBOND
18	Impermeabilizzazione impalcato	
19	Binder	
20	Manto d'usura	

DATI TECNICI

GIUNTO TIPO	TEMPER. DI SERVIZIO (C°)	SCORR. LONGITUDINALE (mm)	SCORR. TRASVERSALE (mm)	DISALLINAMENTO VERT. (mm)
SM200N	-20' +50'	±100 (Totale 200)	±80 (Totale 160)	±30 (Totale 60)



PARTICOLARE GIUNZIONE DEL MODULO DI GIUNTO



	B Sostituzione cartiglio - revisione generale	14/02/20	B.G.
Rev.	Descrizione	Data	Firma Firma
OGGETTO	Giunto di dilatazione SM200N		
DISEGNO N.	02100-04-C-02-00-DW-B		
DISEGNATO	NOME	FIRMA	DATA
VERIFICATO	B.G.		19/12/19
APPROVATO	MCC		
	-		
MISURE IN MILLIMETRI (SE NON SPECIFICATO)	Scala: FUORI SCALA	Via Carlo Mirabello, 12a 00195 - ROMA Tel. 06 9337 9580	
	Formato: A3		
COMMITTENTE:	-		
LAVORO:	-		
OPERA:	-		

Direzione Produzione
Direzione Territoriale Produzione di Genova
S. O. Ingegneria
Il Responsabile

c.a. Direttore dei Lavori
Ing. Roberto ALLOISIO
SEDE

Genova, (data del protocollo)

**Oggetto: Convenzione Accordo Quadro n° 396 del 31/12/2018 – C.A. n° 10/2019
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso
stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza
della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge – Sampierdarena – Confine
Francese
Validazione del Progetto Esecutivo (art. 26 comma 8 del D. Lgs. n° 50/2016)**

Allegati: n°1 plico

- n° 1 scheda di verifica specialistica;
- n° 1 rapporto di verifica

Considerato che:

- in data 29 Novembre 2019, l'Appaltatore ha trasmesso il progetto esecutivo alla scrivente stazione appaltante, ref. Prot. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\A\2019\0001614 del 29/11/2019;
- in data 13/12/2019 è stata svolta verifica preliminare finalizzata alla validazione ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. n° 50/2016 della progettazione esecutiva di cui al punto precedente;
- la verifica di cui al punto precedente è inerente ai soli elaborati riguardanti la demolizione dell'impalcato esistente e la realizzazione delle opere di fondazione per lo scarico gru, previste sia per la fase di demolizione che per la fase di varo del nuovo impalcato. Gli elaborati inerenti la realizzazione del nuovo sovrappasso, nonché gli elaborati relativi alla fase di varo, sono stati trasmessi alla S.O. Ponti e Infrastruttura di DTC per i seguiti di competenza;
- è stato predisposto rapporto di verifica, approvato dal Coordinatore di Progetto Arch. Carmelo Milici, riportante gli esiti della verifica di cui al punto precedente;

Piazza Acquaverde, 4 – 16126 Genova
Tel. +39 010 274 2312 - Fax +39 010 274 3394
e-mail: d.lagostena@rfi.it
PEC: rfi-dpr-dtp.ge.it@pec.rfi.it

Rete Ferroviaria Italiana – Società per Azioni - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di
Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. a norma dell'art. 2497 sexies del
cod. civ. e del D.Lgs. n. 112/2015
Sede legale: Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma
Cap. Soc. euro 31.528.425.067,00
Iscritta al Registro delle Imprese di Roma —
Cod. Fisc. 01585570581 e P. Iva 01008081000 – R.F.A. 758300





il sottoscritto Ing. Davide LAGOSTENA, in qualità di Responsabile della S.O. Ingegneria della DTP di Genova, ai sensi del comma 8 dell'Art. 26 del D. Lgs. n° 50/2016, tenuto conto dell'esito positivo della verifica effettuata e dell'assenza di commenti e/o prescrizioni

AUTORIZZA

il Progetto Esecutivo inerente ai lavori di cui alla Convenzione in oggetto, ritenendo lo stesso valido in rapporto alla tipologia, categoria, entità e importanza dell'intervento.

Cordiali Saluti

Davide LAGOSTENA


Linee Guida verifica progettazione

SCHEDA DI VERIFICA SPECIALISTICA

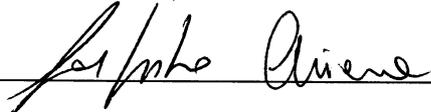
Cliente:	U.T. Genova Linee
Progetto:	Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza del progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge- Sampierdarena – Confine Francese
Fase Progettuale:	Progetto Esecutivo
Ambito specialistico:	ambito generale
Verificatore:	Chiara Longhitano

<ol style="list-style-type: none"> 1. Decreto. M.I.T. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC18) 2. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 3. UNI EN 1997-1: 2013. Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali. 4. Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici 5. D.P.R. n.207/ 05 ottobre 2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163. 6. Manuale di progettazione delle opere civili, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 B. 7. Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili, Parte II – Sezione 6 Opere in conglomerato cementizio e in acciaio, rev. B del 22/12/2017, cod. RFI DTC SI PS SP IFS 001 B.
--

01	ES.01.05.00A	Relazione di Calcolo – Opere di Fondazione
02	ES.01.05.01A	Relazione di Calcolo – Demolizione Impalcato Esistente
03	ES.01.05.02A	Demolizione Impalcato Esistente
04	ES.01.05.06A	Opere di Fondazione – Inquadramento Generale Impronte Scarichi Gru
05	ES.01.05.08A	Opere di Fondazione – Carpenteria – Varo Nuovo Impalcato
06	ES.01.05.09A	Opere di Fondazione – Armatura – Varo Nuovo Impalcato
07	ES.01.06.02A	Dossier di Varo – Rimozione Impalcato Esistente e Varo Nuovo Impalcato

01	ES.01.05.00A	N.N.
02	ES.01.05.01A	N.N.
03	ES.01.05.02A	N.N.
04	ES.01.05.06A	N.N.
05	ES.01.05.08A	N.N.
06	ES.01.05.09A	La rappresentazione delle armature non è esaustiva. Non è specificata l'armatura superiore di ogni plinto, la sezione 01 non risulta rappresentativa e non è specificato il valore di copriferro assunto. Incongruenza tra tabella dei ferri e rappresentazione grafica delle armature.
07	ES.01.06.02A	Sarebbe opportuno fornire una dichiarazione da cui si evince che la sagoma della parte di implacato rimosso sia compatibile con gli ostacoli del percorso ferroviario per raggiungere l'area di stoccaggio.

Data: 13/12/2019

Redatto da: 
(Chiara Longhitano)

RAPPORTO DI VERIFICA

Allegato 8 alla DPR P 07 1 0 – Gestione della Progettazione

PROGETTO: *Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge – Sampierdarena – Confine Francese*

A. MODALITA' DELLA VERIFICA ED ELEMENTI VERIFICATI

Ai sensi del §II.4.2 della DPR P 07 1 0, la verifica del Progetto Definitivo deve considerarsi anche come “Verifica Preventiva della Progettazione” in base a quanto sancito dal Nuovo codice sugli appalti pubblici D. Lgs. 50/2016 (art. 26). La verifica è svolta con la finalità di accertare negli elaborati di progetto almeno i seguenti elementi:

- ✓ *completezza della progettazione.* Il controllo consiste nella verifica che siano presenti tutti gli elaborati riferiti al livello di progettazione previsto contrattualmente, nonché l'eshaustività delle informazioni contenute.
- ✓ *coerenza.* Il controllo consiste nella verifica della coerenza delle soluzioni progettuali proposte dall'Appaltatore con il progetto messo a base di gara e con tutti gli input di base e/o variazione degli stessi.
- ✓ *rispetto della normativa vigente.* Il controllo consiste nella verifica che il Progettista dell'Appaltatore abbia tenuto conto, nello sviluppo della progettazione, delle normative cogenti vigenti alla data di redazione del Progetto Definitivo, delle prescrizioni contrattuali e delle eventuali ulteriori prescrizioni contenute nel processo autorizzativo.
- ✓ *correttezza tecnica ed economica delle condizioni progettuali adottate.* Il controllo consiste nella verifica di aspetti quali la validità delle soluzioni progettuali adottate, la leggibilità degli elaborati, comprensibilità delle informazioni contenute negli elaborati e ripercorribilità dei calcoli e coerenza e completezza delle informazioni riportate in elaborati diversi, corretta applicazione delle norme, specifiche e regole tecniche, validità dei metodi utilizzati per lo sviluppo del progetto (compreso il metodo di calcolo), coerenza dei computi metrici estimativi con il progetto, corretta applicazione delle voci di tariffa previsti nell'offerta prezzi unitari, costruibilità dell'opera, conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie e loro stato di vigenza, coerenza del piano particellare di esproprio con il progetto.

La metodologia di verifica utilizzata segue quanto proposto nella “Linea Guida per la verifica della progettazione” allegata alla procedura DTC PSE 12 1 0 “Verifica dei Progetti”. Le evidenze della verifica sono raccolte utilizzando la specifica lista di riscontro disponibile nell'Appendice 1 della citata procedura, relativa ai requisiti generali previsti per la fase di Progetto Esecutivo. La lista di riscontro contiene l'elenco completo degli elaborati previsti per il livello di progettazione considerato, nonché i contenuti e requisiti minimi che ciascun elaborato deve soddisfare al fine di adempiere ai requisiti poc'anzi esposti. Le risultanze della verifica svolta sono infine riportate in una o più schede di verifica specialistica, redatta secondo lo schema riportato all'Appendice 2 delle citate linee guida).

Si riporta nel seguito la Normativa di riferimento:

1. Decreto. M.I.T. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC18)
2. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
3. Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici
4. D.P.R. n. 207/ 05 ottobre 2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
5. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 2 Ponti e strutture, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.

Direzione Produzione
Direzione Territoriale Produzione di Genova
S. O. Ingegneria
Il Responsabile

c.a. Direttore dei Lavori
Ing. Roberto ALLOISIO
SEDE

Genova, (data del protocollo)

Oggetto: Convenzione Accordo Quadro n° 396 del 31/12/2018 – C.A. n° 10/2019
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad
uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in
corrispondenza della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge –
Sampierdarena – Confine Francese
Validazione del Progetto Esecutivo (art. 26 comma 8 del D. Lgs. n°
50/2016)

Allegati: n°1 plico

- *n° 1 scheda di verifica specialistica;*
- *n° 1 rapporto di verifica*

Considerato che:

- in data 29 ottobre 2019, l'Appaltatore ha trasmesso il progetto esecutivo alla scrivente stazione appaltante, ref. Prot. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\A\2019\0001497 del 29/10/2019;
- in data 31/10/2019 è stata svolta verifica preliminare finalizzata alla validazione ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs. n° 50/2016 della progettazione esecutiva di cui al punto precedente;
- la verifica di cui al punto precedente è inerente ai soli elaborati inerenti la realizzazione della passerella pedonale provvisoria, in quanto gli elaborati inerenti la realizzazione del nuovo sovrappasso in travi metalliche incorporate in quanto gli stessi sono stati trasmessi alla S.O. Ponti e Infrastruttura di DTC per i seguiti di competenza;
- è stato predisposto rapporto di verifica, approvato dal Coordinatore di Progetto Arch. Carmelo Milici, riportante gli esiti della verifica di cui al punto precedente;

Piazza Acquaverde, 4 – 16126 Genova
Tel. +39 010 274 2312 - Fax +39 010 274 3394
e-mail: d.lagostena@rfi.it
PEC rfi-dpr-dtp.ge.it@pec.rfi.it

Rete Ferroviaria Italiana – Società per Azioni - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di
Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. a norma dell'art. 2497 sexies del
cod. civ. e del D.Lgs. n. 112/2015
Sede legale: Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma





il sottoscritto Ing. Davide LAGOSTENA, in qualità di Responsabile della S.O. Ingegneria della DTP di Genova, ai sensi del comma 8 dell'Art. 26 del D. Lgs. n° 50/2016, tenuto conto dell'esito delle verifiche

AUTORIZZA CON PRESCRIZIONI

il Progetto Esecutivo inerente alla realizzazione della passerella metallica provvisoria prevista all'interno dell'oggetto contrattuale in oggetto, ritenendo lo stesso valido in rapporto alla tipologia, categoria, entità e importanza dell'intervento, alle condizioni di seguito elencate:

1. Integrazione della relazione di calcolo secondo quanto specificato nel rapporto di verifica allegato;
2. Presentazione di piano di manutenzione del sovrappasso definitivo;
3. Presentazione di computo metrico estimativo dei lavori in oggetto;
4. Presentazione di idonei elaborati di dettaglio inerenti le fasi di demolizione e varo delle opere strutturali oggetto della Convenzione

Cordiali Saluti

Davide LAGOSTENA

RAPPORTO DI VERIFICA

Allegato 8 alla DPR P 07 1 0 – Gestione della Progettazione

PROGETTO: *Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge – Sampierdarena – Confine Francese*

A. MODALITA' DELLA VERIFICA ED ELEMENTI VERIFICATI

Ai sensi del §II.4.2 della DPR P 07 1 0, la verifica del Progetto Definitivo deve considerarsi anche come “Verifica Preventiva della Progettazione” in base a quanto sancito dal Nuovo codice sugli appalti pubblici D. Lgs. 50/2016 (art. 26). La verifica è svolta con la finalità di accertare negli elaborati di progetto almeno i seguenti elementi:

- ✓ *completezza della progettazione.* Il controllo consiste nella verifica che siano presenti tutti gli elaborati riferiti al livello di progettazione previsto contrattualmente, nonché l'eshaustività delle informazioni contenute.
- ✓ *coerenza.* Il controllo consiste nella verifica della coerenza delle soluzioni progettuali proposte dall'Appaltatore con il progetto messo a base di gara e con tutti gli input di base e/o variazione degli stessi.
- ✓ *rispetto della normativa vigente.* Il controllo consiste nella verifica che il Progettista dell'Appaltatore abbia tenuto conto, nello sviluppo della progettazione, delle normative cogenti vigenti alla data di redazione del Progetto Definitivo, delle prescrizioni contrattuali e delle eventuali ulteriori prescrizioni contenute nel processo autorizzativo.
- ✓ *correttezza tecnica ed economica delle condizioni progettuali adottate.* Il controllo consiste nella verifica di aspetti quali la validità delle soluzioni progettuali adottate, la leggibilità degli elaborati, comprensibilità delle informazioni contenute negli elaborati e ripercorribilità dei calcoli e coerenza e completezza delle informazioni riportate in elaborati diversi, corretta applicazione delle norme, specifiche e regole tecniche, validità dei metodi utilizzati per lo sviluppo del progetto (compreso il metodo di calcolo), coerenza dei computi metrici estimativi con il progetto, corretta applicazioni delle voci di tariffa previsti nell'offerta prezzi unitari, costruibilità dell'opera, conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie e loro stato di vigenza, coerenza del piano particellare di esproprio con il progetto.

La metodologia di verifica utilizzata segue quanto proposto nella “Linea Guida per la verifica della progettazione” allegata alle procedura DTC PSE 12 1 0 “Verifica dei Progetti”. Le evidenze della verifica sono raccolte utilizzando la specifica lista di riscontro disponibile nell'Appendice 1 della citata procedura, relativa ai requisiti generali previsti per la fase di Progetto Esecutivo. La lista di riscontro contiene l'elenco completo degli elaborati previsti per il livello di progettazione considerato, nonché i contenuti e requisiti minimi che ciascun elaborato deve soddisfare al fine di adempiere ai requisiti poc'anzi esposti. Le risultanze della verifica svolta sono infine riportate in una o più schede di verifica specialistica, redatta secondo lo schema riportato all'Appendice 2 delle citate linee guida).

Si riporta nel seguito la Normativa di riferimento:

1. Decreto. M.I.T. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC18)
2. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
3. Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici
4. D.P.R. n. 207/ 05 ottobre 2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
5. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 2 Ponti e strutture, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.
6. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 3 Corpo Stradale, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI CS MA IFS 001 C.

7. Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili, Parte II – Sezione 6 Opere in conglomerato cementizio e in acciaio, rev. B del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS SP IFS 001 C.

Si precisa che costituiscono oggetto della presente verifica i soli elaborati di inquadramento generale dell'opera nonché gli elaborati inerenti la realizzazione della passerella metallica provvisoria. Non è stata eseguita in questa sede la verifica degli elaborati inerenti la realizzazione del nuovo sovrappasso in travi metalliche incorporate in quanto gli stessi sono stati trasmessi alla S.O. Ponti e Infrastruttura di DTC per i seguiti di competenza.

B. COMMENTI GENERALI

La verifica è stata condotta seguendo la lista di riscontro generale per progetto esecutivo.

Il progetto oggetto di verifica si compone dei seguenti elaborati:

01.00.00 A	Elenco elaborati
01.00.01 A	Relazione geologica
01.00.02 A	Rilievo plani-altimetrico – situazione attuale
01.00.03 A	Planimetria dei sottoservizi
01.01.01 A	Relazione generale
01.03.01 A	Relazione Tecnica e di calcolo della passerella provvisoria ad uso pedonale e by-pass impianti
01.03.02 A	Passerella provvisoria – Carpenterie Piante e Sezioni
01.03.03 A	Fondazioni passerella provvisoria – Carpenteria e armatura fondazioni
01.03.04 A	Passerella provvisoria – particolari Costruttivi 1di3
01.03.05 A	Passerella provvisoria – particolari Costruttivi 2di3
01.03.06 A	Passerella provvisoria – particolari Costruttivi 3di3
01.08.01 A	Cronoprogramma lavori

Complessivamente la soluzione progettuale proposta non altera, se non in dettagli minori, quanto approvato in sede di progetto definitivo.

Il progetto esecutivo fornito dall'appaltatore non contiene elaborati in merito alle fasi di demolizione del sovrappasso esistente e di varo della passerella provvisoria e del sovrappasso definitivo in travi metalliche incorporate. Risultano inoltre assenti il computo metrico estimativo ed il piano di manutenzione. L'assenza di tali documenti, che dovranno comunque essere presentati alla Direzione Lavori in corso d'opera ed antecedentemente alle rispettive fasi lavorative, non precludono la valutazione delle opere di progetto né la comprensione ed interpretazione degli elaborati presentati.

Limitatamente al progetto della passerella provvisoria, si segnala che la relazione di calcolo è basata su un modello strutturale agli elementi finiti che presenta la fondazione della pila Sud diversa in termini geometrici da quanto rappresentato negli elaborati grafici. Essendo tale elemento strutturalmente molto più rigido della passerella metallica, la modellazione errata della fondazione non compromettere l'attendibilità dei risultati e delle verifiche sugli elementi metallici. E' tuttavia necessario integrare quanto presentato con una idonea verifica dell'idoneità statica della fondazione della pila Sud.

La relazione di calcolo si presenta inoltre di difficile comprensione. I risultati in termini di sollecitazioni presentati in forma grafica non permettono l'estrapolazione univoca dei valori sui vari elementi strutturali. L'assenza di esposizione della formulazione utilizzata nelle verifiche non agevola la ripercorribilità dei calcoli eseguiti dal software. Risulta comunque dichiarato in relazione il paragrafo della Normativa utilizzato per l'esecuzione di ciascuna verifica. Risultano inoltre assenti alcune

Linee Guida verifica progettazione

SCHEDA DI VERIFICA SPECIALISTICA

Cliente:	U.T. Genova Linee
Progetto:	Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in Via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza del progr. Km. 6+305 della linea ferroviaria Ge- Sampierdarena – Confine Francese
Fase Progettuale:	Progetto Esecutivo
Ambito specialistico:	ambito generale
Verificatore:	Alberto Ferrarotti

1. Decreto. M.I.T. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC18)
2. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
3. UNI EN 1997-1: 2013. Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
4. Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici
5. D.P.R. n.207/ 05 ottobre 2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
6. Manuale di progettazione delle opere civili, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 B.
7. Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili, Parte II – Sezione 6 Opere in conglomerato cementizio e in acciaio, rev. B del 22/12/2017, cod. RFI DTC SI PS SP IFS 001 B.

01	01.00.00 A	Elenco elaborati
02	01.00.01 A	Relazione geologica
03	01.00.02 A	Rilievo piani-altimetrico – situazione attuale
04	01.00.03 A	Planimetria dei sottoservizi
05	01.01.01 A	Relazione generale
06	01.03.01 A	Relazione Tecnica e di calcolo della passerella provvisoria ad uso pedonale e by-pass impianti
07	01.03.02 A	Passerella provvisoria – Carpenterie Piante e Sezioni
08	01.03.03 A	Fondazioni passerella provvisoria – Carpenteria e armatura fondazioni
09	01.03.04 A	Passerella provvisoria – particolari Costruttivi 1di3
10	01.03.05 A	Passerella provvisoria – particolari Costruttivi 2di3
11	01.03.06 A	Passerella provvisoria – particolari Costruttivi 3di3
12	01.08.01 A	Cronoprogramma lavori

01	01.00.00 A	Risulta assente il piano di manutenzione dell'impalcato definitivo nonché il computo metrico. Risultano assenti idonei elaborati inerenti la fasi di varo della passerella e del sovrappasso definitivo, nonché la fase di demolizione del ponte esistenti.
02	01.00.01 A	N.N.
03	01.00.02 A	N.N.
04	01.00.03 A	N.N.
05	01.01.01 A	N.N.
06	01.03.01 A	<p>Il modello strutturale FEM utilizzato nell'analisi dell'opera presenta la fondazione della pila Sud diversa in termini geometrici da quanto rappresentato negli elaborati grafici. Essendo la fondazione modellata comunque molto più rigida, in termini di deformazioni assiali, tangenziali e flessionali degli elementi in c.a., della struttura metallica è tale da non compromettere l'attendibilità dei risultati e delle verifiche sugli elementi metallici. Tuttavia, risulta assente idonea verifica dell'idoneità statica della fondazione della pila Sud nella sua configurazione finale prevista negli elaborati grafici del progetto.</p> <p>Si segnala inoltre che la relazione in generale e in particolare l'esposizione dei risultati della verifica strutturale degli elementi è costituito unicamente da tabulati di calcolo predisposti automaticamente dal software, risultando assente una chiara evidenza della formulazione e dei risultati delle verifiche inerenti almeno agli elementi più sollecitati. In aggiunta, le rappresentazioni grafiche fornite non consentono di estrapolare con chiarezza i valori delle sollecitazioni risultanti dal calcolo automatico della struttura.</p> <p>Risulta inoltre assenti le verifiche di tipo "GEO" (capacità portante, scorrimento, stabilità globale e cedimento) sulle opere di fondazione.</p> <p>Risulta assente la verifica dei tirafondi nel confronto della rottura conica del calcestruzzo (pry-out), da svolgersi in accordo alle normative ETAG per gli ancoraggi chimici.</p> <p>Risulta infine troppo sintetica la relazione sui materiali, in cui sono assenti le specifiche di riferimento dei materiali utilizzati, le specifiche del materiale di apporto da utilizzarsi nelle saldature, gli elementi da utilizzarsi nella ricetta del calcestruzzo (quantitativo minimo cemento, massimo rapporto acqua-cemento, ecc.), le proprietà meccaniche caratteristiche utilizzate nei calcoli e le modalità di realizzazione.</p>
07	01.03.02 A	Incongruenza dimensionale delle opere di fondazione della pila Sud tra gli elaborati n° prog. 07 e 08
08	01.03.03 A	Incongruenza dimensionale delle opere di fondazione della pila Sud tra gli elaborati n° prog. 07 e 08
09	01.03.04 A	N.N.
10	01.03.05 A	N.N.
11	01.03.06 A	N.N.
12	01.08.01 A	N.N.

Data: 13.1 OTT. 2019

Redatto da: 

~~(Chiara Longhitano)~~
ALBERTO FERRAROTTI

Direzione Produzione
Direzione Territoriale Produzione di Genova
S. O. Ingegneria
Il Responsabile

c.a. Direttore dei Lavori
Ing. Roberto ALLOISIO
SEDE

Genova, (data del protocollo)

Oggetto: Convenzione Accordo Quadro n° 396 del 31/12/2018 – C.A. n° 10/2019
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad
uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in
corrispondenza della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge –
Sampierdarena – Confine Francese
Documento di approvazione elaborati di dettaglio inerenti il varo della
passerella metallica provvisoria

Allegati: n°1 plico

– *n° 1 rapporto di verifica*

Considerato che:

- in data 13 novembre 2019, l'Appaltatore ha trasmesso gli elaborati di dettaglio della fase di varo della passerella metallica provvisoria alla scrivente stazione appaltante, ref. Prot. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\A\2019\0001562 del 13/11/2019;
- in data 14/11/2019 è stata svolta la verifica degli elaborati di cui al punto precedente;
- è stato predisposto rapporto di verifica, approvato dal Coordinatore di Progetto Arch. Carmelo Milici, riportante gli esiti della verifica di cui al punto precedente;

il sottoscritto Ing. Davide LAGOSTENA, in qualità di Responsabile della S.O. Ingegneria della DTP di Genova, tenuto conto dell'esito delle verifiche

APPROVA

Gli elaborati di dettaglio inerenti la fase di varo della passerella metallica provvisoria.

Cordiali Saluti

Davide LAGOSTENA



Piazza Acquaverde, 4 – 16126 Genova
Tel. +39 010 274 2312 - Fax +39 010 274 3394
e-mail: d.lagostena@rfi.it
PEC: rfi-dpr-dtp.ge.it@pec.rfi.it

Rete Ferroviaria Italiana – Società per Azioni - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di
Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. a norma dell'art. 2497 sexies del
cod. civ. e del D.Lgs. n. 112/2015

Sede legale: Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma



RAPPORTO DI VERIFICA

Allegato 8 alla DPR P 07 1 0 – Gestione della Progettazione

PROGETTO: *Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge – Sampierdarena – Confine Francese*

Elaborati di dettaglio inerenti il varo della passerella metallica provvisoria.

A. MODALITA' DELLA VERIFICA ED ELEMENTI VERIFICATI

La verifica è svolta secondo quanto previsto al §II.4.3 della DPR P 07 1 0.

La verifica è svolta con la finalità di accertare negli elaborati di progetto almeno i seguenti elementi:

- ✓ *completezza della progettazione.* Il controllo consiste nella verifica che siano presenti tutti gli elaborati riferiti al livello di progettazione previsto contrattualmente, nonché l'eshaustività delle informazioni contenute.
- ✓ *coerenza.* Il controllo consiste nella verifica della coerenza delle soluzioni progettuali proposte dall'Appaltatore con il progetto messo a base di gara e con tutti gli input di base e/o variazione degli stessi.
- ✓ *rispetto della normativa vigente.* Il controllo consiste nella verifica che il Progettista dell'Appaltatore abbia tenuto conto, nello sviluppo della progettazione, delle normative cogenti vigenti alla data di redazione del Progetto Definitivo, delle prescrizioni contrattuali e delle eventuali ulteriori prescrizioni contenute nel processo autorizzativo.
- ✓ *correttezza tecnica ed economica delle condizioni progettuali adottate.* Il controllo consiste nella verifica di aspetti quali la validità delle soluzioni progettuali adottate, la leggibilità degli elaborati, comprensibilità delle informazioni contenute negli elaborati e ripercorribilità dei calcoli e coerenza e completezza delle informazioni riportate in elaborati diversi, corretta applicazione delle norme, specifiche e regole tecniche, validità dei metodi utilizzati per lo sviluppo del progetto (compreso il metodo di calcolo), coerenza dei computi metrici estimativi con il progetto, corretta applicazioni delle voci di tariffa previsti nell'offerta prezzi unitari, costruibilità dell'opera, conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie e loro stato di vigenza, coerenza del piano particellare di esproprio con il progetto.

Viene altresì accertato il recepimento delle osservazioni svolte in sede di validazione del Progetto Esecutivo e non recepite mediante nuova emissione degli elaborati ad esso appartenenti.

Si riporta nel seguito la Normativa di riferimento:

1. Decreto. M.I.T. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC18)
2. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
3. Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici
4. D.P.R. n. 207/ 05 ottobre 2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
5. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 2 Ponti e strutture, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.
6. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 3 Corpo Stradale, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI CS MA IFS 001 C.
7. Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili, Parte II – Sezione 6 Opere in conglomerato cementizio e in acciaio, rev. B del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS SP IFS 001 C.

B. COMMENTI GENERALI

Il progetto oggetto di verifica si compone dei seguenti elaborati:

PE TSSP E023	Relazione di calcolo varo passerella
PE TSSP E024	Elaborato grafico – varo passerella, schema di sollevamento
PE TSSP E025	Opere di fondazione – carpenteria varo passerella metallica
PE TSSP E032	Dossier di varo passerella metallica

Il progetto costituisce dettaglio della fase di varo della passerella metallica provvisoria ed ottempera alla rispettiva richiesta avanzata in sede di validazione di fornire idonei elaborati di dettaglio atti a esplicitare le modalità di varo dei manufatti.

Gli elaborati si presentano completi, coerenti e ben leggibili, illustrando in maniera esaustiva tutti i dettagli strutturali. E' inoltre presente un adeguato piano di varo, con dettagliate le caratteristiche dell'autogrù utilizzata ed coefficienti di sfruttamento della stessa nelle varie fasi della realizzazione.

Infine le calcolazioni proposte sono da ritenersi valide metodologicamente e ottemperanti alla Normativa nazionale per le costruzioni.

C. COMMENTI DI DETTAGLIO

P.M.

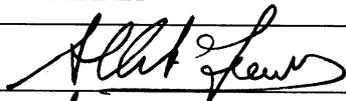
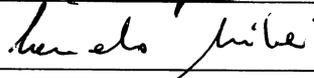
RISULTATI DELLA VERIFICA

n.	Descrizione Elaborato	Codifica Elaborato																ESITO (*)
		P	E	T	S	S	P	E	0	2	3							
01	Relazione di calcolo	P	E	T	S	S	P	E	0	2	3							V
02	Schema di sollevamento	P	E	T	S	S	P	E	0	2	4							V
03	Opere di fondazione	P	E	T	S	S	P	E	0	2	5							V
04	Dossier di varo	P	E	T	S	S	P	E	0	3	2							V

(*) V = Verificato;

VC = Verificato con commenti e/o prescrizioni;

NV = Non Verificato.

VERIFICA	NOME	DATA	FIRMA
eseguita da:	Alberto FERRAROTTI	14/11/2019	
approvata da:	Carmelo MILICI	14/11/2019	

Direzione Produzione
Direzione Territoriale Produzione di Genova
S. O. Ingegneria
Il Responsabile

c.a. Direttore dei Lavori
Ing. Roberto ALLOISIO
SEDE

Genova, (data del protocollo)

Oggetto: Convenzione Accordo Quadro n° 396 del 31/12/2018 – C.A. n° 10/2019
Interventi di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad
uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in
corrispondenza della progr. Km 6+305 della linea ferroviaria Ge –
Sampierdarena – Confine Francese
Documento di approvazione del Progetto Esecutivo del nuovo impalcato
definitivo.

Allegati: n°1 plico

– *n° 1 rapporto finale di verifica*

Considerato che:

- in data 29 ottobre 2019, l'Appaltatore ha trasmesso il Progetto Esecutivo inerente ai lavori in oggetto alla scrivente stazione appaltante, ref. Prot. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\A\2019\0001497 di pari data;
- in data 12 dicembre 2019 è stata trasmessa alla S.O. Ponti e Infrastruttura di Direzione Tecnica la scheda Esame Requisiti, ref. Prot. RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0004914 di pari data, a formalizzazione dell'incarico a quest'ultima S.O. della verifica del progetto esecutivo e successivi controlli in officina del cavalcavia in oggetto;
- il progetto esecutivo del cavalcavia in oggetto e dei relativi apparecchi d'appoggio è stato approvato dalla S.O. Ponti e Infrastruttura di Direzione Tecnica in data 30 marzo 2020, ref. Prot. RFI-DPR-DTP_GE.SI\A0011\P\2019\0000706 di pari data;
- in data 01 aprile 2020 è stata svolta la verifica preliminare finalizzata alla validazione del progetto esecutivo inerente al nuovo impalcato definitivo dei lavori in oggetto;

Piazza Acquaverde, 4 – 16126 Genova
Tel. +39 010 274 2312 - Fax +39 010 274 3394
e-mail: d.lagostena@rfi.it
PEC rfi-dpr-dtp.ge.it@pec.rfi.it

Rete Ferroviaria Italiana – Società per Azioni - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di
Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. a norma dell'art. 2497 sexies del
cod. civ. e del D.Lgs. n. 112/2015
Sede legale: Piazza della Croce Rossa, 1 - 00161 Roma





- è stato predisposto rapporto di verifica, approvato dal Coordinatore di Progetto Arch. Carmelo Milici, da cui si evince che la soluzione progettuale proposta è risultata appaltabile;

il sottoscritto Ing. Davide LAGOSTENA, in qualità di Responsabile della S.O. Ingegneria della DTP di Genova, tenuto conto dell'esito delle verifiche svolte

APPROVA

il Progetto Esecutivo inerente alla realizzazione del nuovo sovrappasso ferroviario in oggetto, ritenendo lo stesso valido in rapporto alla tipologia, categoria, entità ed importanza dell'intervento.

Cordiali Saluti

Davide LAGOSTENA

Direzione Territoriale Produzione GENOVA

**INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DELL'IMPALCATO DEL SOVRAPPASSO
FERROVIARIO AD USO STRADALE, IN VIA MARTIRI DELLA LIBERTÀ A
GENOVA PEGLI, POSTO IN CORRISPONDENZA DELLA PROGR. KM 6+305
DELLA LINEA FERROVIARIA GE – SAMPIERDARENA – CONFINE
FRANCESE**

RAPPORTO FINALE DI VERIFICA

Rev.	Data	Descrizione	Redatto L'Esperto Tecnico	Verificato Il Coordinatore di Progetto	Approvato Il Coordinatore di Progetto
A	01/04/2020	Emissione	C. Longhitano <i>C. Longhitano</i>	C. Milici <i>C. Milici</i>	C. Milici <i>C. Milici</i>

Sommario

1	Anagrafica del Progetto	3
2	Descrizione dell'Ispezione	3
2.1	Finalità della verifica effettuata	3
2.2	Data di inizio e durata della verifica, di previsione ed effettiva	4
2.3	Breve descrizione del progetto oggetto della verifica	4
2.4	Metodo di verifica	5
2.5	Procedura di verifica	5
2.6	Informazioni relative al software utilizzato	6
2.7	Riferimento ad eventuali attrezzature impiegate	6
2.8	Località di esecuzione della verifica	6
3	Documentazione verificata	6
4	Descrizione rilievi	7
5	Giudizio professionale sintetico	7
6	Allegati	8

1 Anagrafica del Progetto

La presente relazione costituisce il Rapporto Finale di Verifica finalizzata alla Validazione ai sensi dell'Art. 26 del D. Lgs. 50/2016 “Codice Appalti” del Progetto Esecutivo degli interventi di “sostituzione dell’impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. km 6+305 della linea ferroviaria Ge – Sampierdarena – Confine Francese”.

Sono oggetto della presente verifica i soli elaborati inerente alle lavorazioni di realizzazione del nuovo impalcato definitivo, per i quali è stata preliminarmente svolta verifica tecnica da parte della S.O. Ponti ed Infrastruttura di Direzione Tecnica (DT).

Il Progetto Esecutivo è stato redatto dalla Ditta Appaltatrice MI.COS. S.p.A. in forza di Contratto Applicativo n° 10/2019 dell’Accordo Quadro n° 396 del 31/12/2018.

Il Coordinatore della Verifica è individuato nella persona dell’Arch. Carmelo MILICI in forza di incarico a Coordinatore di Progetto ai sensi della Procedura RFI DPR P 07 1 0. Il Team di verifica specialistica è composto dall’ Ing. Chiara LONGHITANO

2 Descrizione dell’Ispezione

2.1 Finalità della verifica effettuata

La verifica è sviluppata secondo quanto previsto dal D. Lgs. 50/2016 “Codice Appalti” e s. m. i. ed è finalizzata ad accertare la sussistenza nel progetto “a base di gara” dei requisiti minimi di appaltabilità, nonché la conformità del progetto alla Normativa vigente.

La verifica è svolta con la finalità di accertare negli elaborati di progetto almeno i seguenti elementi:

- *completezza della progettazione.* Il controllo consiste nella verifica che siano presenti tutti gli elaborati riferiti al livello di progettazione previsto contrattualmente, nonché l’esaustività delle informazioni contenute.
- *coerenza.* Il controllo consiste nella verifica della coerenza delle soluzioni progettuali proposte dall’Appaltatore con il progetto messo a base di gara e con tutti gli input di base e/o variazione degli stessi.
- *rispetto della normativa vigente.* Il controllo consiste nella verifica che il Progettista dell’Appaltatore abbia tenuto conto, nello sviluppo della progettazione, delle normative cogenti vigenti alla data di redazione del Progetto Definitivo, delle prescrizioni contrattuali e delle eventuali ulteriori prescrizioni contenute nel processo autorizzativo.
- *correttezza tecnica ed economica delle condizioni progettuali adottate.* Il controllo consiste nella verifica di aspetti quali la validità delle soluzioni progettuali adottate, la leggibilità degli elaborati, comprensibilità delle informazioni contenute negli elaborati e ripercorribilità dei calcoli e coerenza e completezza delle informazioni riportate in elaborati diversi, corretta applicazione delle norme, specifiche e regole tecniche, validità dei metodi utilizzati per lo sviluppo del progetto (compreso il metodo di calcolo), coerenza dei computi metrici estimativi con il progetto, corretta applicazioni delle voci di tariffa previsti nell’offerta prezzi unitari, costruibilità dell’opera, conseguimento di tutte le autorizzazioni necessarie e loro stato di vigenza, coerenza del piano particellare di esproprio con il progetto.

2.2 Data di inizio e durata della verifica, di previsione ed effettiva

La verifica è iniziata in data 29/10/2019, in coincidenza con la ricezione degli elaborati progettuali sviluppati dall'Appaltatore in rev. A.

Durante la redazione del Progetto è stato dato incarico alla S.O. Ponti ed Infrastrutture di Direzione Tecnica (DT) per la verifica tecnica degli elaborati inerenti alla realizzazione del nuovo sovrappasso ferroviario. La conclusione dell'iter di conferimento e accettazione di detto incarico è terminata in data 12/12/2019. La verifica tecnica da parte di Direzione Tecnica si è conclusa in data 30/03/2020 a seguito di ricevimento di lettera di approvazione del Progetto Esecutivo inerente alla realizzazione del nuovo sovrappasso ferroviario da parte di DT.

A seguito di approvazione da parte di DT è stato predisposto il presente Rapporto Finale di Verifica in data 01/04/2020, concludendo di fatto le operazioni di verifica del Progetto Esecutivo. La durata complessiva della verifica è pertanto pari a gg. 155.

2.3 Breve descrizione del progetto oggetto della verifica

Il Progetto Esecutivo oggetto della presente verifica è inerente ai lavori di sostituzione dell'impalcato del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, in via Martiri della Libertà a Genova Pegli. Le lavorazioni sono svolte da parte di RFI per conto del Comune di Genova. Il Progetto riguarda complessivamente le seguenti attività:

1. Realizzazione di passerella metallica provvisoria in struttura metallica atta a garantire il transito pedonale durante le operazioni di demolizione e ricostruzione del sovrappasso, nonché l'alloggiamento provvisorio dei sottoservizi attualmente presenti nel sovrappasso esistente.
2. Demolizione del sovrappasso esistente.
3. Costruzione di nuovo sovrappasso.

Gli elaborati progettuali inerenti alle lavorazioni di cui ai punti 1. e 2. sono già stati oggetto di verifica preliminare e validazione. Per quanto attiene alle lavorazioni di cui al precedente punto 3. si presenta nel seguito breve descrizione dell'opera progettata.

Il nuovo sovrappasso è previsto in struttura a soletta in c.a. con travi metalliche incorporate. Tale soluzione ha lo scopo principale di limitare il più possibile lo spessore del nuovo sovrappasso, stante il limitato franco elettrico disponibile ed attualmente inferiore al minimo previsto da Manuale di Progettazione RFI pari a 30 cm. In aggiunta, tale soluzione non altera la vista prospettica dell'opera (soggetta a vincolo monumentale), semplificando di conseguenza l'ottenimento di autorizzazione da parte della Soprintendenza.

In aggiunta al sovrappasso stradale di cui al paragrafo precedente, è prevista la realizzazione di 2 cassoni in c.a. in affiancamento. Detti cassoni sono atti ad ospitare la collocazione definitiva dei sottoservizi (acqua, gas, fognatura ed energia elettrica) originariamente collocati nel sovrappasso in demolizione. Essi fungono inoltre da marciapiedi laterali.

Impalcato e cassoni laterali sono provvisti di dispositivi di appoggio in gomma armata e saranno in tal modo vincolati a pulvini in c.a. di nuova realizzazione. Verranno invece conservate e consolidate le spalle del sovrappasso originario, in muratura di pietrame.

Saranno inoltre previsti una serie di lavorazioni accessorie, tra cui la ricostruzione con materiali originari delle porzioni di spalle e di muri laterali che sarà necessario demolire ai fini della costruzione e varo del nuovo impalcato, ai fini del ripristino della configurazione ed aspetto estetico originari dell'opera, nonché dell'ottenimento di autorizzazione da parte della Soprintendenza.

2.4 Metodo di verifica

La presente costituisce verifica preliminare della progettazione finalizzata alla validazione.

La metodologia di verifica utilizzata segue quanto proposto nella “Linea Guida per la verifica della progettazione” allegata alla procedura DTC PSE 12 1 0 “Verifica dei Progetti”. Tale documento rappresenta un riferimento per il processo di verifica della progettazione sia nel caso in cui l’attività si effettui sul livello progettuale di gara o successivo (verifica preventiva della progettazione), sia che si sviluppi un livello progettuale precedente a quello di gara (verifica tecnica).

Le evidenze della verifica sono raccolte utilizzando la specifica lista di riscontro disponibile nell’Appendice 1 della citata procedura, relativa ai requisiti generali previsti per la fase di Progetto Esecutivo. La lista di riscontro contiene l’elenco completo degli elaborati previsti per il livello di progettazione considerato, nonché i contenuti e requisiti minimi che ciascun elaborato deve soddisfare al fine di adempiere ai requisiti poc’anzi esposti. Le risultanze della verifica svolta sono infine riportate in una o più schede di verifica specialistica, redatta secondo lo schema riportato all’Appendice 2 delle citate linee guida.

Si riporta nel seguito la Normativa di riferimento:

1. Decreto. M.I.T. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (NTC18)
2. Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
3. Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici
4. D.P.R. n. 207/ 05 ottobre 2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163.
5. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 2 Ponti e strutture, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS MA IFS 001 C.
6. Manuale di progettazione delle opere civili, Parte II – Sezione 3 Corpo Stradale, rev. C del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI CS MA IFS 001 C.
7. Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili, Parte II – Sezione 6 Opere in conglomerato cementizio e in acciaio, rev. B del 21/12/2018, cod. RFI DTC SI PS SP IFS 001 C.

2.5 Procedura di verifica

La verifica preliminare è normalmente svolta sulla forma e sul contenuto del 100% dei documenti prodotti dall’Appaltatore.

Il criterio di approfondimento della verifica sui singoli elaborati progettuali è determinato dalla esaustività, dalla correttezza e dalla leggibilità dei risultati dei dati di progetto; in tutti i casi in cui si rilevano discordanze o emergano dubbi sull’assunzione di parametri di progetto, il team di verifica procede ad un approfondimento della verifica puntuale dei calcoli di progetto, l’esecuzione di calcoli alternativi, la verifica della compatibilità delle soluzioni progettuali esaminate e l’applicabilità di soluzioni progettuali alternative.

Per quanto attiene nello specifico al Progetto Esecutivo in oggetto, si rappresenta che esso è stato oggetto di verifica tecnica da parte della S.O. Ponti ed Infrastrutture di DT. Le risultanze di dette verifiche sono raccolte in opportuni rapporti di riesame, con i quali si ha evidenza del contraddittorio avvenuto tra il Progettista e il Verificatore, nonché delle non conformità emerse e delle strategie di recepimento/risoluzione delle stesse.

Sulla base di detti verbali di riesame emerge che le operazioni di verifica tecnica svolte hanno accertato gli elementi di cui al precedente Par. 2.1. La verifica svolta da DT può essere pertanto intesa anche come verifica preliminare della progettazione ai sensi dell'Art. 26 del D. Lgs. 50/2016.

La presente verifica si limita di conseguenza all'accertamento del recepimento e risoluzione di tutte le non conformità evidenziate da DT.

2.6 Informazioni relative al software utilizzato

P.m.

2.7 Riferimento ad eventuali attrezzature impiegate

P.m.

2.8 Località di esecuzione della verifica

La verifica è stata svolta interamente presso gli Uffici della S.O. Ingegneria della DTP di Genova. Non ci sono parti di verifica subappaltate.

3 Documentazione verificata

Gli elaborati componenti il Progetto Esecutivo oggetto di verifica sono ripostati nella seguente Tabella.

Codice	Cod. RFI	Titolo elaborato	Rev.
ES 01.02.01	E006	Sistemazione stradale di progetto – Schemi costruttivi	C
ES 01.02.03	E007	Planimetria di tracciamento pulvini, impalcato e passerella provvisoria	B
ES 01.04.01	E015	Relazione tecnica e di calcolo dell'impalcato a travi incorporate prefabbricato e varato	E
ES 01.04.02	E016	Modalità di consolidamento delle spalle e carpenteria nuovo impalcato (pianta e sezioni)	B
ES 01.04.03	E017	Nuovo impalcato a travi incorporate – dettaglio foratura travi HE 280 M e tiranti	B
ES 01.04.04	E018	Nuovo impalcato a travi incorporate e pulvini – armatura solettone in c.a. e pulvini	C
ES 01.04.05	E019	Nuovo impalcato a travi incorporate e cassone in c.a. - pianta e sezioni posizionamento appoggi e ritegni sismici	B
ES 01.04.06	E020	Nuovo impalcato – travi a cassone – carpenteria ed armatura	B
ES 01.08.01	E035	Schema di vincolo	A
ES 01.08.02	E036	Appoggi impalcato a travi incorporate – appoggi impalcato a cassone	A
ES 01.08.03	E037	Fasi di posa e ciclo di verniciatura	A
ES 01.08.04	E038	Ritegni sismici longitudinali e trasversali	A
ES 01.08.05	E039	Giunti stradali	A

4 Descrizione rilievi

I rilievi riscontrati sono riportati nei verbali di riesame. Nei medesimi documenti sono inoltre rappresentati le osservazioni del Progettista e le azioni da esso intraprese per la risoluzione delle non conformità rilevate.

5 Giudizio professionale sintetico

Complessivamente la soluzione progettuale proposta non altera, se non in dettagli minori, quanto approvato in sede di progetto definitivo.

Con riferimento alla comunicazione Prot. RFI-DTC.SI\0011\P\2020\0000706 del 30/03/2020, si rappresenta che con l'ultima trasmissione degli elaborati, tutte le osservazioni sono state risolte e pertanto il progetto dell'opera e dei relativi apparecchi di appoggio può ritenersi approvato.

Il Progetto Esecutivo inerente alla realizzazione del nuovo impalcato definitivo del sovrappasso ferroviario ad uso stradale, sito in via Martiri della Libertà a Genova Pegli, posto in corrispondenza della progr. km 6+305 della linea ferroviaria Ge – Sampierdarena – Confine Francese, può ritenersi pertanto appaltabile.

RISULTATI DELLA VERIFICA:

n.	Descrizione Elaborato	Codifica Elaborato	(*)
01	Sistemazione stradale di progetto – Schemi costruttivi	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 0 6	V
02	Planimetria di tracciamento pulvini, impalcato e passerella provvisoria	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 0 7	V
03	Relazione tecnica e di calcolo dell'impalcato a travi incorporate prefabbricato e varato	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 1 5	V
04	Modalità di consolidamento delle spalle e carpenteria nuovo impalcato (pianta e sezioni)	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 1 6	V
05	Nuovo impalcato a travi incorporate – dettaglio foratura travi HE 280 M e tiranti	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 1 7	V
06	Nuovo impalcato a travi incorporate e pulvini – armatura solettone in c.a. e pulvini	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 1 8	V
07	Nuovo impalcato a travi incorporate e cassone in c.a. - pianta e sezioni posizionamento appoggi e ritegni sismici	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 1 9	V
08	Nuovo impalcato – travi a cassone – carpenteria ed armatura	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 2 0	V
09	Schema di vincolo	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 3 6	V
10	Appoggi impalcato a travi incorporate – appoggi impalcato a cassone	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 3 6	V
11	Fasi di posa e ciclo di verniciatura	- - - - - P E T S S P - - - - E 0 3 7	V

n.	Descrizione Elaborato	Codifica Elaborato												(*)									
12	Ritegni sismici longitudinali e trasversali	-	-	-	-	-	-	-	-	P	E	T	S	S	P	-	-	-	E	0	3	8	V
13	Giunti stradali	-	-	-	-	-	-	-	-	P	E	T	S	S	P	-	-	-	E	0	3	9	V

(*) **V** = Verificato;

VC = Verificato con commenti e/o prescrizioni;

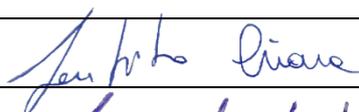
NV = Non Verificato.

6 Allegati

Sono allegati al presente rapporto finale di verifica:

1. Comunicazione Prot. RFI-DTC.SI\0011\P\2020\0000706 del 30/03/2020.

Il presente documento si compone di n. 10 pagine di cui 8 pagine di rapporto finale di verifica e n. 2 pagine di allegati.

VERIFICA	NOME	DATA	FIRMA
eseguita da:	Chiara LONGHITANO	01/04/2020	
approvata da:	Carmelo MILICI	01/04/2020	

Ferrovie dello Stato Italiane
UA 30/3/2020
RFI-DTC.SMA0011\P\2020\0000706

Direzione Tecnica
Standard Infrastruttura
S.O. Ponti e Strutture
Il Responsabile

Direzione Produzione
Direzione Territoriale Produzione
S.O. Ingegneria
GENOVA
c.a. Ing. Davide Lagostena

Oggetto: Verifica progetto esecutivo del cavalcavia ad impalcato a travi estradossate sito in Via martiri della Libertà in Genova Pegli alla prog. Km 6+503 della linea “Genova Sanpierdarena – Confine Francese”.

Allegati: 1 Elenco elaborati approvati

Con riferimento alla nota RFI-DPR-DTP_GE.ING\A0011\P\2019\0004057 del 18\10\2019, si rappresenta che, con l'ultima trasmissione degli elaborati progettuali inviati a questa Sede direttamente dal progettista in data 20/03/2020, tutte le osservazioni sono state risolte e pertanto il progetto dell'opera e dei relativi apparecchi d'appoggio può ritenersi approvato.

Cordiali Saluti

Ing. A. Vecchi





ALLEGATO 1 Elenco elaborati approvati

Codice elaborato	Codifica RFI	Titolo elaborato	Rev.
ES 01.02.01	E006	Sistemazione stradale di progetto – Schemi costruttivi	C
ES 01.02.03	E007	Planimetria di tracciamento pulvini, impalcato e passerella provvisoria	B
ES 01.04.01	E015	Relazione tecnica e di calcolo dell'impalcato a travi incorporate prefabbricato e varato	E
ES 01.04.02	E016	Modalità di consolidamento delle spalle e carpenteria nuovo impalcato (pianta e sezioni)	B
ES 01.04.03	E017	Nuovo impalcato a travi incorporate – dettaglio foratura travi HE 280 M e tiranti	B
ES 01.04.04	E018	Nuovo impalcato a travi incorporate e pulvini – armatura solettone in c.a. e pulvini	C
ES 01.04.05	E019	Nuovo impalcato a travi incorporate e cassone in c.a. - pianta e sezioni posizionamento appoggi e ritegni sismici	B
ES 01.04.06	E020	Nuovo impalcato – travi a cassone – carpenteria ed armatura	B
ES 01.08.01	E035	Schema di vincolo	A
ES 01.08.02	E036	Appoggi impalcato a travi incorporate – appoggi impalcato a cassone	A
ES 01.08.03	E037	Fasi di posa e ciclo di verniciatura	A
ES 01.08.04	E038	Ritegni sismici longitudinali e trasversali	A
ES 01.08.05	E039	Giunti stradali	A

L'incaricato delle verifiche

Ing. Marco Falcione

m.falcione@rfi.it
Tel. 06-44104189
FS (970) 24189
CELL. 3138004846/3383339390