

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H03000180008

DIREZIONE TECNICA

S.O. COORDINAMENTO INGEGNERIA DI SISTEMA E PFTE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE

NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD

TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA E DI CALCOLO – SCATOLARE DI STAZIONE DI TOR DI QUINTO

SCALA:

-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
N R 4 E	1 2	R	1 4	R H	F V 0 1 0 0	0 0 1	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per CSLPP	F. Bucchi <i>F. Bucchi</i>	Luglio 2023	S. Paoloni <i>S. Paoloni</i>	Luglio 2023	T. Paoletti <i>T. Paoletti</i>	Luglio 2023	Giuliana Ingresso Luglio 2023 <small>ITALFERR S.p.A. CONTRATTO N. 100/2012 OPERA N. 0258/2012 CUP J31H03000180008</small>

File:

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	7
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	9
3	DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA	10
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	13
5.1	CALCESTRUZZO	13
5.2	ACCIAIO	13
5.2.1	<i>Acciaio per cemento armato</i>	13
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	14
7	MODELLAZIONE STRUTTURALE	18
7.1	CORPO CENTRALE E LATERALE SCATOLARE FERROVIARIO	18
7.1.1	<i>Codice di calcolo</i>	18
7.1.2	<i>Descrizione dei modelli di calcolo</i>	18
7.2	SOTTOPASSAGGIO FERROVIARIO	20
8	ANALISI DEI CARICHI – CORPO CENTRALE DELLO SCATOLARE	25
8.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (G1)	25
8.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2)	26
8.3	CARICO DA TRAFFICO FERROVIARIO (QFERR)	26
8.4	CARICO DELLA NEVE SULLA COPERTURA (QNEVE)	31

8.5	AZIONE DEL VENTO (QVENTO).....	31
8.6	AZIONI TERMICHE (QDT)	37
8.7	<i>RITIRO E VISCOSITÀ</i>	37
8.8	AZIONE SISMICA	37
8.9	COMBINAZIONI DI CARICO.....	38
9	ANALISI DEI CARICHI – CORPO LATERALE DELLO SCATOLARE.....	44
9.1	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA (G1)	44
9.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	44
9.3	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI (G2).....	44
9.4	CARICO DA TRAFFICO FERROVIARIO (QFERR).....	46
9.5	CARICO DELLA NEVE SULLA COPERTURA.....	48
9.6	AZIONE DEL VENTO.....	49
9.7	AZIONI TERMICHE	55
9.8	<i>RITIRO E VISCOSITÀ</i>	55
9.9	AZIONE SISMICA	55
9.10	COMBINAZIONI DI CARICO.....	55
10	ANALISI DEI CARICHI – SOTTOPASSO SCATOLARE	61
10.1	PESO PROPRIO	61
10.2	CARICHI PERMANENTI	61
10.3	AZIONE DEL SOVRACCARICO FERROVIARIO	62
10.4	<i>AZIONI DI AVVIAMENTO/FRENATURA ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI TRENI SUL TRAVERSO</i>	66

10.5	VARIAZIONI TERMICHE DELLA STRUTTURA (COND. DI CARICO 9).....	67
10.6	RITIRO E VISCOSITÀ.....	67
10.7	SPINTA A RIPOSO DEL TERRENO SUI PIEDRITTI.....	67
10.8	AZIONI SISMICHE.....	68
11	ANALISI E VERIFICHE – CORPO CENTRALE DELLO SCATOLARE	70
11.1	INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI	71
11.1.1	Solettone di copertura (1.0 x 1.0)	71
11.1.1	Muri esterni (1.0 x 1.0).....	81
11.1.1	Solaio mezzanino (0.7 x 1.0)	86
11.1.1	Muri interni (0.7 x 1.0).....	96
11.1.1	Solettone di fondazione (1.2 x 1.0).....	101
11.2	VERIFICHE STRUTTURALI	111
11.2.1	Solettone di copertura (1.0x1.0)	114
11.2.1.1	Armatura della sezione	114
11.2.1.2	Verifica a pressoflessione.....	114
11.2.1.3	Taglio.....	115
11.2.1.4	Fessurazione	117
11.2.2	Muri esterni (1.0x1.0).....	119
11.2.2.1	Armatura della sezione	119
11.2.2.2	Verifica a pressoflessione.....	119
11.2.2.3	Taglio.....	120
11.2.2.4	Fessurazione	122
11.2.4	Solaio mezzanino (0.7x1.0)	123
11.2.4.1	Armatura della sezione	123
11.2.4.2	Verifica a pressoflessione.....	123
11.2.4.3	Taglio.....	124
11.2.4.4	Fessurazione	126

11.2.5	<i>Muri interni (0.7x1.0)</i>	128
11.2.5.1	Armatura della sezione	128
11.2.5.2	Verifica a pressoflessione	128
11.2.5.3	Taglio.....	129
11.2.5.4	Fessurazione	130
11.2.6	<i>Solettone di fondazione (1.2x1.0)</i>	131
11.2.6.1	Armatura della sezione	131
11.2.6.2	Verifica a pressoflessione	131
11.2.6.3	Taglio.....	132
11.2.6.4	Fessurazione	134
11.3	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ.....	136
11.4	SCARICHI IN FONDAZIONE	139
12	ANALISI E VERIFICHE – CORPO LATERALE DELLO SCATOLARE	141
12.1	INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI	142
12.1.1	<i>Solettone di copertura (1.0 x 1.0)</i>	142
12.1.2	<i>Muri (1.0 x 1.0)</i>	152
12.1.1	<i>Solettone di fondazione (1.2 x 1.0)</i>	157
12.2	VERIFICHE STRUTTURALI	167
12.2.1	<i>Solettone di copertura (1.0x1.0)</i>	169
12.2.1.1	Armatura della sezione	169
12.2.1.2	Verifica a pressoflessione	169
12.2.1.3	Taglio.....	170
12.2.1.4	Fessurazione	172
12.2.2	<i>Muri (1.0x1.0)</i>	174
12.2.2.1	Armatura della sezione	174
12.2.2.2	Verifica a pressoflessione	174
12.2.2.3	Taglio.....	175
12.2.2.4	Fessurazione	176
12.2.3	<i>Solettone di fondazione (1.2x1.0)</i>	177

12.2.3.1	Armatura della sezione	177
12.2.3.2	Verifica a pressoflessione	177
12.2.3.3	Taglio	178
12.2.3.4	Fessurazione	180
12.3	VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ	182
12.4	SCARICHI IN FONDAZIONE	185
13	ANALISI E VERIFICHE – SOTTOPASSO SCATOLARE	187
13.1	INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI	187
13.2	ARMATURE DI PROGETTO	190
13.3	TABULATO DI CALCOLO SOTTOPASSO	191

Per il suo valore trasportistico, è stato deciso di riprendere la progettazione della Cintura Nord, che consentirebbe di potenziare l'offerta commerciale nel nodo e creare un servizio a ring con vocazione prevalentemente di trasporto passeggeri.

Il presente progetto prevede, come stato di fatto, il progetto di riattivazione della tratta Valle Aurelia – Vigna Clara a doppio binario.

Del progetto oggetto della presente documentazione attualmente risultano realizzati:

- galleria Monte Mario;
- sede ferroviaria da Valle Aurelia fino a Vigna Clara;
- stazione di Vigna Clara;
- raddoppio tratta Valle Aurelia - Vigna Clara

Di seguito il piano schematico di progetto.

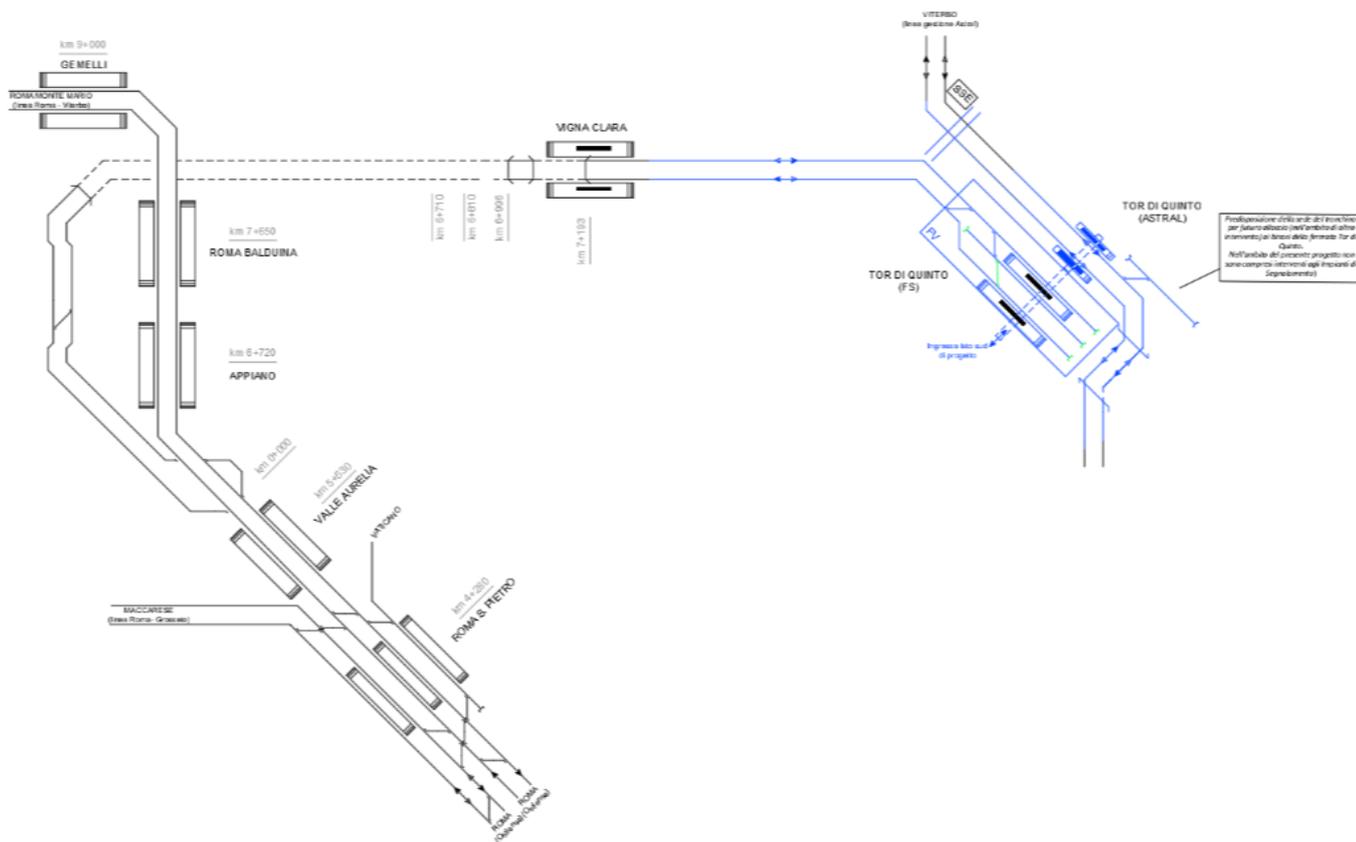


Figura 2 Scenario Schematico di Progetto del Lotto

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 9 di 338

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione vengono riportati la descrizione e i calcoli di predimensionamento delle strutture della stazione di Tor di Quinto e del nuovo sottopassaggio di collegamento tra la Stazione RFI e la fermata sulla linea Roma Civitacastellana Viterbo, di cui è prevista la riconfigurazione e ricollocazione planimetrica nell'ambito del presente progetto. Tali interventi sono previsti all'interno del lotto 1B del progetto di chiusura dell'anello ferroviario di Roma (Cintura Nord).

Per la sola struttura di scavalco della linea Roma Civitacastellana Viterbo (denominata all'interno del progetto GA01), sempre prevista nell'ambito del lotto 1B, si rimanda agli elaborati specifici.

3 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La Stazione di Tor di Quinto è una nuova stazione in quota (ovvero a quota del piano ferro pari a 30.00 m posta a circa +13m rispetto all'attuale piano campagna) realizzata all'interno di un'opera scatolare in cemento armato, che si estende fino alla fine della zona degli scambi di ingresso e di uscita alla stazione. Al centro della struttura sono collocate le funzioni di Stazione (zona successivamente denominata corpo centrale scatolare Tor di Quinto), nelle zone di approccio ai lati della Stazione sono ubicati i parcheggi auto, gli stalli bus e i fabbricati tecnologici (zone successivamente denominate corpi laterali scatolare Tor di Quinto). All'interno del corpo centrale dello scatolare è inserito anche un sottopassaggio in c.a. che consente di effettuare l'interscambio tra la nuova stazione RFI e la fermata Tor di Quinto sulla linea Roma Civitacastellana Viterbo, di cui è prevista la ricollocazione planimetrica nell'ambito del presente progetto.

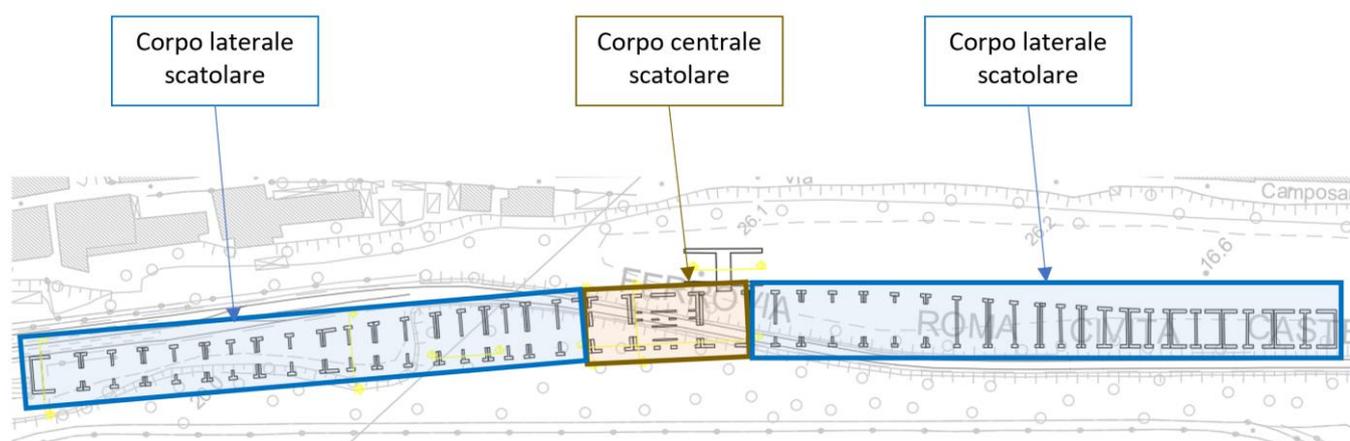


Figura 3-1: Pianta della struttura dello scatolare

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 11 di 338

Lo scatolare è una struttura in c.a. costituita da più conci tra i quali si ha un giunto di 15 cm.

I conci di tipo laterale hanno dimensione longitudinale (rispetto allo sviluppo dei binari e dello scatolare) variabile da minimo 25 m a massimo 30 m, e la dimensione in trasversale varia da minimo 18 m a massimo 27m.

I conci laterali sono costituiti da una soletta di copertura di spessore pari a 1 m, fondazione di altezza pari a 1.2 m, muri longitudinali e trasversali di spessore pari a 1 m.

I conci di tipo centrale hanno dimensione longitudinale (rispetto allo sviluppo dei binari e dello scatolare) variabile da minimo 20 m a massimo 32 m ed in trasversale di circa 27 m.

I conci centrali sono costituiti da una soletta di copertura di spessore pari a 1 m, la fondazione di altezza pari a 1.2 m, i muri longitudinali e trasversali di spessore pari a 1 m. Per un concio, quello dove sono posti i quattro ascensori, è presente anche un solaio mezzanino costituito da una soletta in c.a. di spessore 0.7 m.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 12 di 338

4 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- 1) Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30;
- 2) Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- 3) RFI DTC SI CS MA IFS 001 del 2023 - “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”;
- 4) RFI DTC SI SP IFS 001 del 2023 – “CAPITOLATO GENERALE TECNICO DI APPALTO DELLE OPERE CIVILI”.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Nel presente capitolo vengono riportate le principali caratteristiche dei materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture.

5.1 Calcestruzzo

- Classe di resistenza C32/40:
- Copriferro minimo 40 mm
- $R_{ck} = 40$ MPa Resistenza cubica caratteristica a compressione
- $f_{ck} = 32$ MPa Resistenza caratteristica a compressione;
- $f_{cd} = f_{ck} \cdot \alpha_{cc} / \gamma_c = 18.1$ N/mm² Resistenza di calcolo a compressione del cls;
- $E_{cm} = 33346$ N/mm² Modulo elastico del calcestruzzo.

5.2 Acciaio

5.2.1 Acciaio per cemento armato

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata in acciaio con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- acciaio B450C
- tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450$ N/mm²
- tensione caratteristica di rottura $f_{tk} = 540$ N/mm²
- resistenza di calcolo a trazione $f_{yd} = 391.30$ N/mm²
- modulo elastico $E_s = 206000$ N/mm²

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

L'azione sismica è definita in accordo alle NTC2018, a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione, espressa in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sottosuolo rigido, con superficie topografica orizzontale.

La definizione dell'azione sismica include le ordinate dello spettro di risposta elastico di accelerazione $S_e(T)$ corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R per la vita utile della struttura.

In sintesi, la forma degli spettri di risposta di progetto (considerati su sottosuolo rigido di riferimento) è definita dai seguenti parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima per sito rigido e superficie topografica orizzontale;
- 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.

A seguire vengono definiti, in base alla classificazione dell'opera in progetto, il periodo di riferimento per l'azione sismica (V_R), e gli stati limite di interesse per il predimensionamento strutturale, arrivando a definire il periodo di ritorno (T_R) corrispondente dell'azione sismica da considerare.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

La Vita Nominale V_N di un'opera è definita dalle NTC2018 come il periodo temporale entro cui l'opera stessa può essere usata per lo scopo al quale è destinata purché soggetta alla manutenzione ordinaria.

Nel caso in esame, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, concordemente a quanto riportato nel Manuale di progettazione RFI 2021 (sezione Ponti e Strutture) per opere nuove su infrastrutture a velocità $V < 250 \text{ km/h}$, si considera $V_N = 75$ anni.

Le opere sono suddivise dalle NTC2018 in classi d'uso, la cui appartenenza è stabilita sulla base dell'importanza dell'opera rispetto alle esigenze di operatività a valle di un evento sismico.

Nel caso in esame si assume:

- Classe d'Uso III ($C_U = 1.5$)

pertanto l'azione sismica di verifica viene associata ad un periodo di riferimento pari a:

- $V_R = V_N \times C_U = 75 \times 1.5 = 112.5$ anni

L'azione sismica di progetto deve essere determinata in funzione della probabilità di superamento P_{VR} dipendente dagli Stati Limite di verifica e correlata a periodo di ritorno (T_R) e periodo di riferimento (V_R) attraverso la seguente formulazione

$$T_R = - V_R / \ln(1 - P_{VR})$$

Nel caso in esame pertanto, con riferimento allo Stato Limite Ultimo di Salvaguardia della Vita, si ottiene: $T_R = 1068$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

In allegato alle NTC2018, i valori a_g , F_0 e T_c^* sono forniti per ognuno dei 10751 nodi di un reticolo di riferimento che copre il territorio nazionale. I valori corrispondenti a punti intermedi ai nodi di griglia si ottengono per interpolazione sui quattro punti adiacenti.

L'opera in esame è sita a Roma nel quartiere Tor di Quinto

LONGITUDINE	LATITUDINE	STATO LIMITE	T_R (anni)	a_g (g)	F_0 (-)	T_c^* (s)
12.478	41.943	SLV	1068	0.123	2.713	0.335

Gli effetti di amplificazione stratigrafica e topografica sono stati valutati sulla base dell'approccio semplificato fornito dalle NTC2018, le quali definiscono un fattore di sito S ($S = S_S * S_T$) di amplificazione sismica come funzione sia della categoria di sottosuolo (S_S), sia dell'andamento della superficie topografica (attraverso il coefficiente S_T).

Per ogni opera è stata assunta la seguente categoria di suolo con le condizioni topografiche del sito:

- cat. C + T1

Conseguentemente, si ha $SS = 1.5$ (categoria sottosuolo C) e $ST=1$, pertanto

$$S = 1.5 * 1 = 1.5$$

In definitiva l'accelerazione massima attesa per il sito di riferimento è pari a:

STATO LIMITE	T_R (anni)	a_g (g)	S (-)	a_{max} (g)
SLV	1068	0.123	1.500	0.185

La struttura viene progettata in campo elastico, assumendo fattore di comportamento $q=1$.

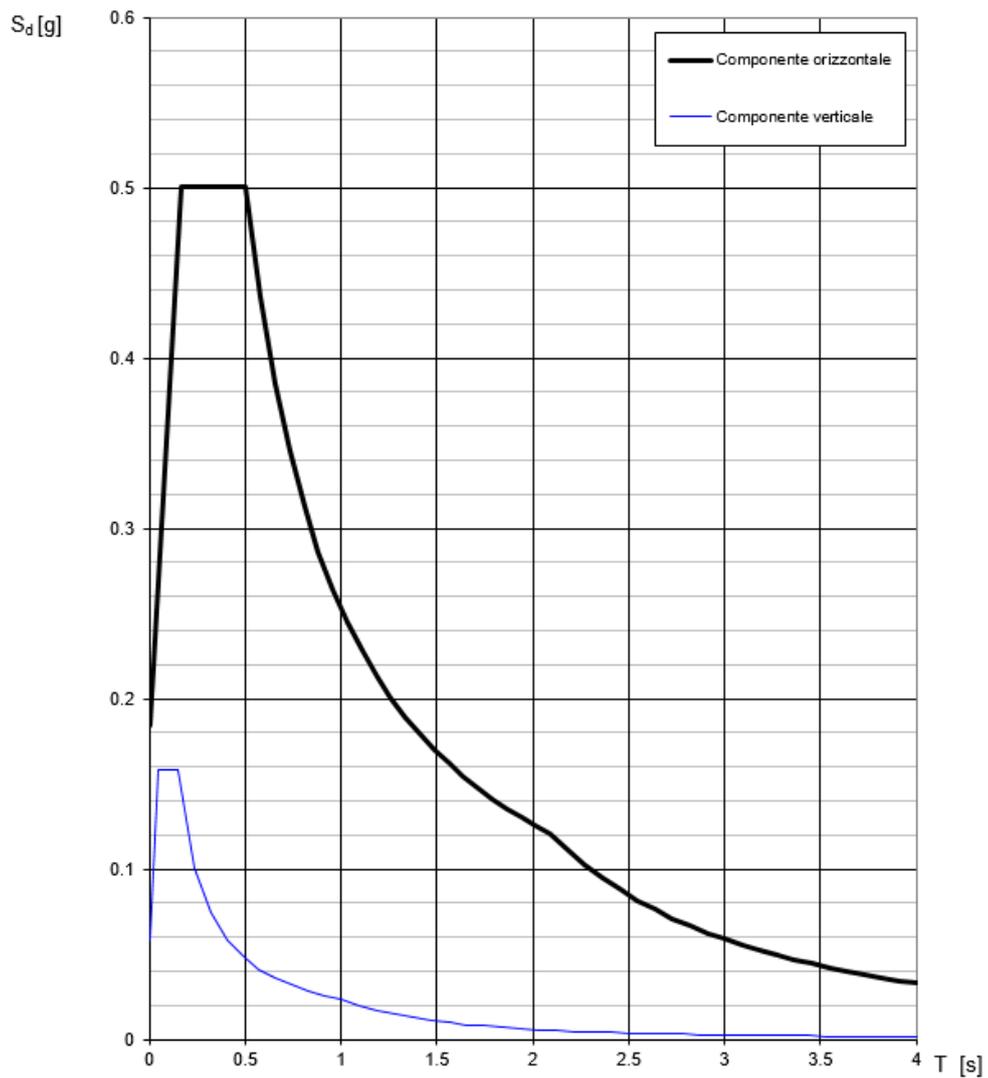


Figura 6-1 – Spettri di risposta elastici allo SLV

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

7 MODELLAZIONE STRUTTURALE

7.1 Corpo centrale e laterale scatolare ferroviario

Le strutture di stazione sono assimilabili a strutture scatolari, per tale ragione in fase preliminare si è deciso di sviluppare il loro predimensionamento attraverso modelli tridimensionali che sono rappresentativi del loro comportamento strutturale.

7.1.1 Codice di calcolo

L'analisi delle strutture è stata condotta mediante il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.23, distribuito dalla CSI Italia.

7.1.2 Descrizione dei modelli di calcolo

Per il predimensionamento dell'opera sono stati sviluppati due modelli tridimensionali semplificati uno per il corpo centrale ed uno per il corpo laterale, andando a schematizzare la struttura con elementi shell e successivamente sono stati analizzati e verificati i diversi elementi orizzontali e verticali.

Nello specifico, sono stati scelti un corpo rappresentativo della struttura centrale ed un corpo rappresentativo della struttura laterale dello scatolare ferroviario di approccio al Fabbricato Viaggiatori, ritenuti rappresentativi del comportamento strutturale generale. Si rimanda alle successive fasi progettuali per gli opportuni approfondimenti.

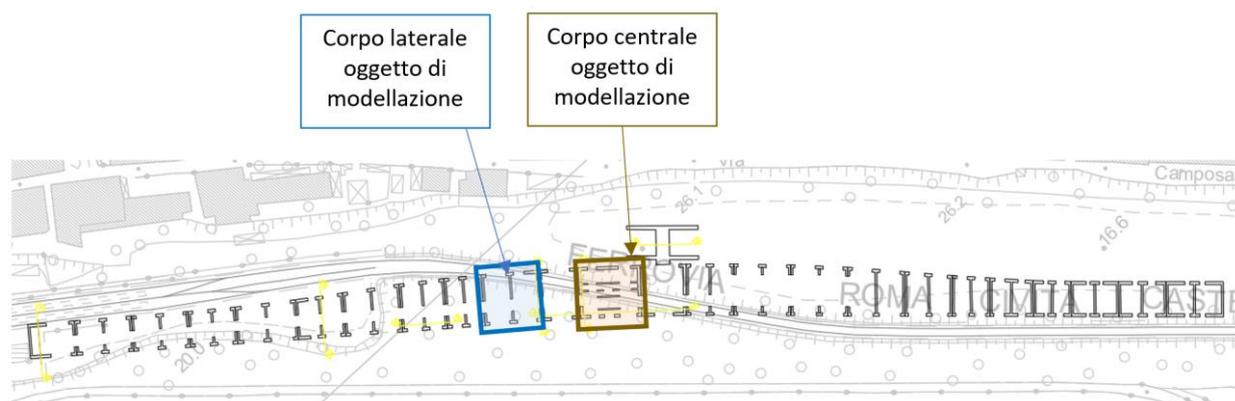


Figura 7-1 – Planimetria con individuazione del concio centrale e laterale oggetto di modellazione.

La soletta di fondazione è stata modellata al fine di simulare l'effetto scatolare di tutta la struttura. Il corpo scatolare è vincolato alla base mediante delle molle di rigidità k pari a 3000 KN/m³.

Relativamente al calcolo della rigidità del terreno ed a tutte le valutazioni che interessano la fondazione a livello geotecnico, si rimanda alla relazione specialistica geotecnica.

Nelle immagini seguenti sono riportati i modelli di calcolo tridimensionali del concio centrale e laterale.

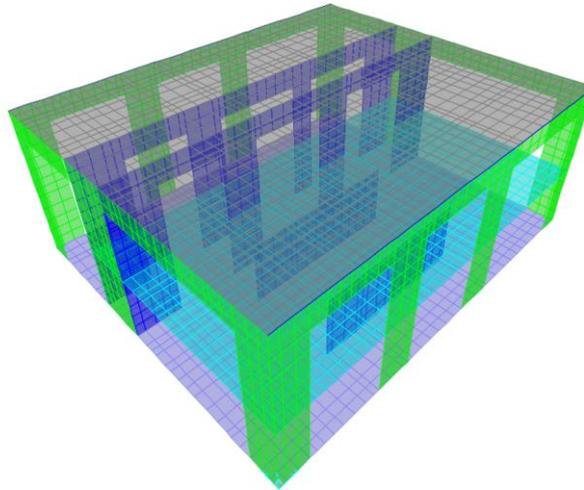


Figura 7-2: Modello del corpo centrale dello scatolare

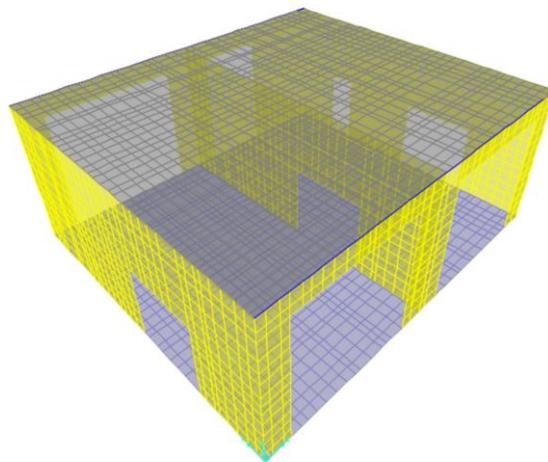


Figura 7-14: Modello di calcolo corpo laterale dello scatolare

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

7.2 Sottopassaggio ferroviario

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software *SCAT v14* della *Aztec Informatica®*. Prima di procedere all'analisi del modello si rilasciano le dichiarazioni previste dalle NTC al paragrafo 10.2.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfiacco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

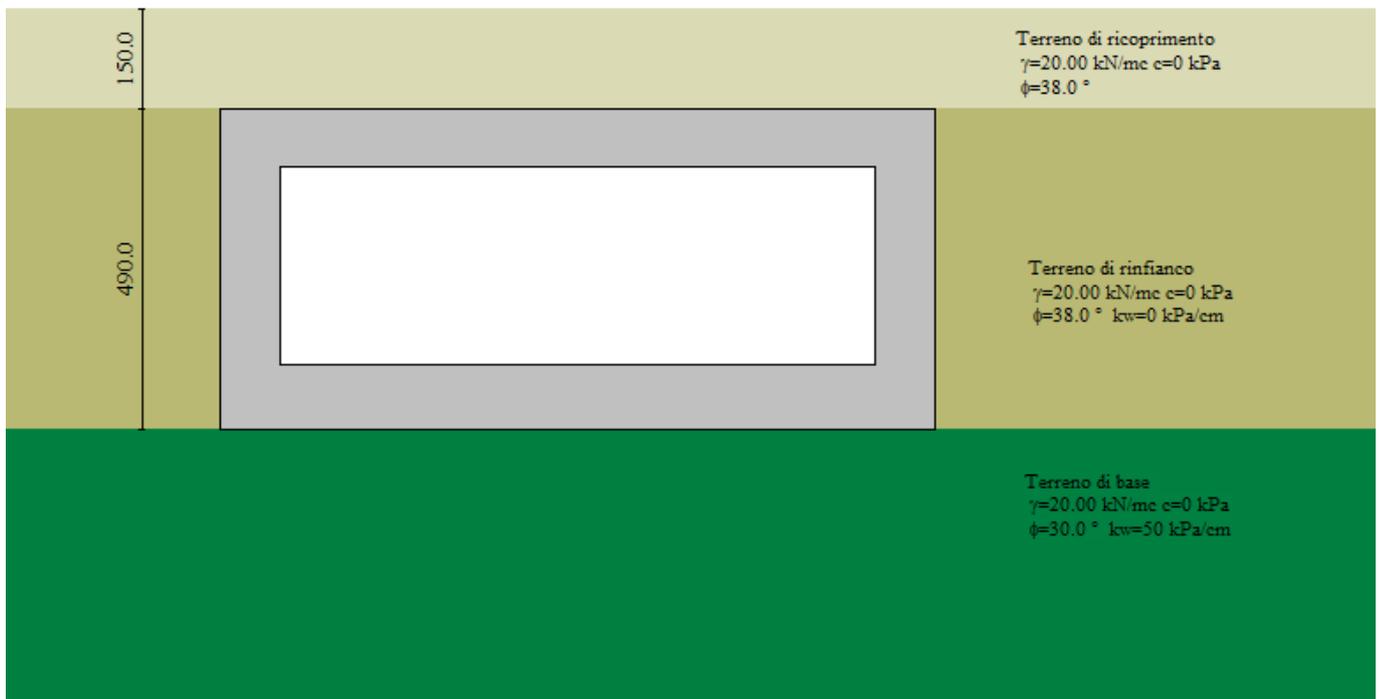
Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- calcolo della spinta del terreno;
- calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

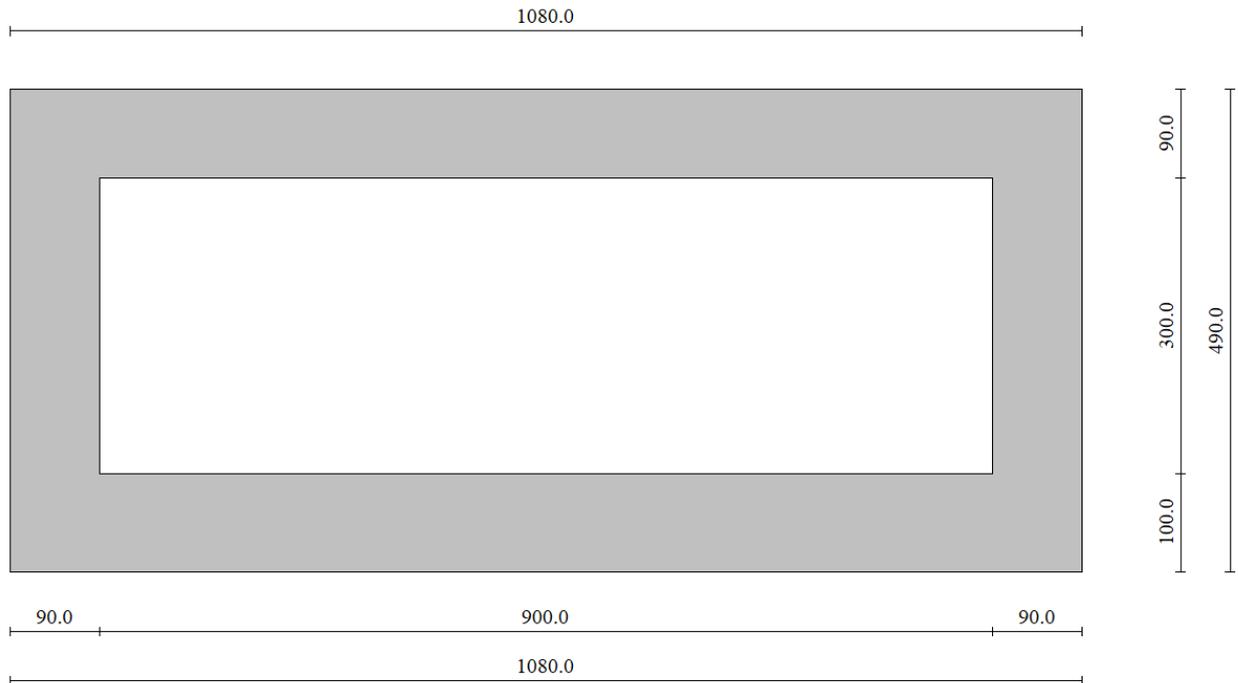
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

Terreno	Litotipo	Spessore	γ	φ	c'	E'	k_w
		(m)	(kN/m ³)	(°)	(kPa)	(MPa)	(kPa/m)
Terreno di Ricoprimento	Terreno da rilevato ferroviario esistente	1.5	20	38	0	35	-
Terreno di Rinflancio	Terreno da rilevato ferroviario esistente	5.1	20	38	0	35	-
Terreno di Fondazione	Terreno da rilevato ferroviario esistente	-	20	30	0	30	1
Falda [m da P.C. locale]:	-						

$$k_w = \frac{E}{(1-\nu^2) \cdot B \cdot c_t}$$

dove:

E = modulo di deformazione elastico del terreno;

ν = coefficiente di Poisson = 0.3;

B = larghezza della fondazione.

c_t = fattore di forma, coefficiente adimensionale ottenuto dalla interpolazione dei Bowles, 1960 (vedasi tabella seguente).

Fondazione Rigida	c_t
- rettangolare con $L/B \leq 10$	$c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L/B)$
- rettangolare con $L/B > 10$	$c_t = 2 + 0.0089 (L/B)$

dove L è il lato maggiore della fondazione.

E (KN/m ²) =	30000
ν =	0.25
B (m) =	4.9
L (m) =	10.8
c_t =	1.28

Kw [kN/m ³] =	5122
Kw [kPa/cm] =	51.22

Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^a FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 24 di 338

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidità del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidità di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p .

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

$$\mathbf{u} = \mathbf{K}^{-1} \mathbf{p}$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

8 ANALISI DEI CARICHI – CORPO CENTRALE DELLO SCATOLARE

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti della struttura in esame.

Nell'immagine seguente è riportata una sezione del concio centrale.

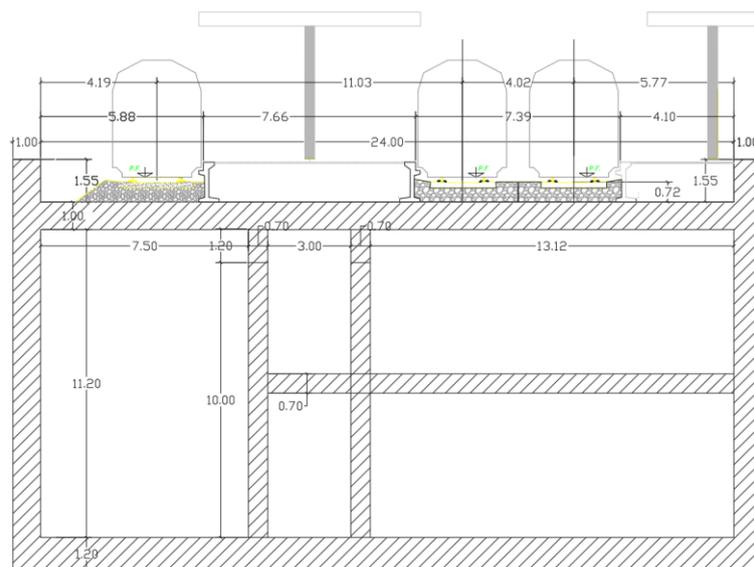


Figura 8-1: Concio centrale – sezione

8.1 Peso proprio della struttura (G1)

Il peso proprio dei differenti elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato un peso per unità di volume del cls pari a 25.0 kN/m³.

Elemento	Spessore [m]
Muri longitudinali	1,0
Muri trasversali	1,0
Muri interni	0,7
Solaio mezzanino	0,7
Solettone di copertura	1,0
Solettone di fondazione	1,2

8.2 Carichi permanenti non strutturali (G2)

Di seguito si riportano i carichi permanenti non strutturali considerati nelle analisi.

- Ballast e armamento ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, $s=0.80$) 14.4 kN/mq
- Banchina ($\gamma=20 \text{ kN/m}^3$, $s = \text{dislivello tra PF ed estradosso soletta} + \text{massetto} + \text{impermeabilizzazione} + \text{dislivello tra PF e marciapiede} = 0.8+0.08+0.02+0.55$) = $20 \cdot 1.45 = 29 \text{ kN/mq}$
- Pacchetto di finitura su fondazione e solaio mezzanino 1.5 kN/mq

La presenza della pensilina, tenendo conto sia dei carichi permanenti strutturali G1 che non G2, è stata considerata applicando un carico del tipo G2 pari a 2 kN/mq

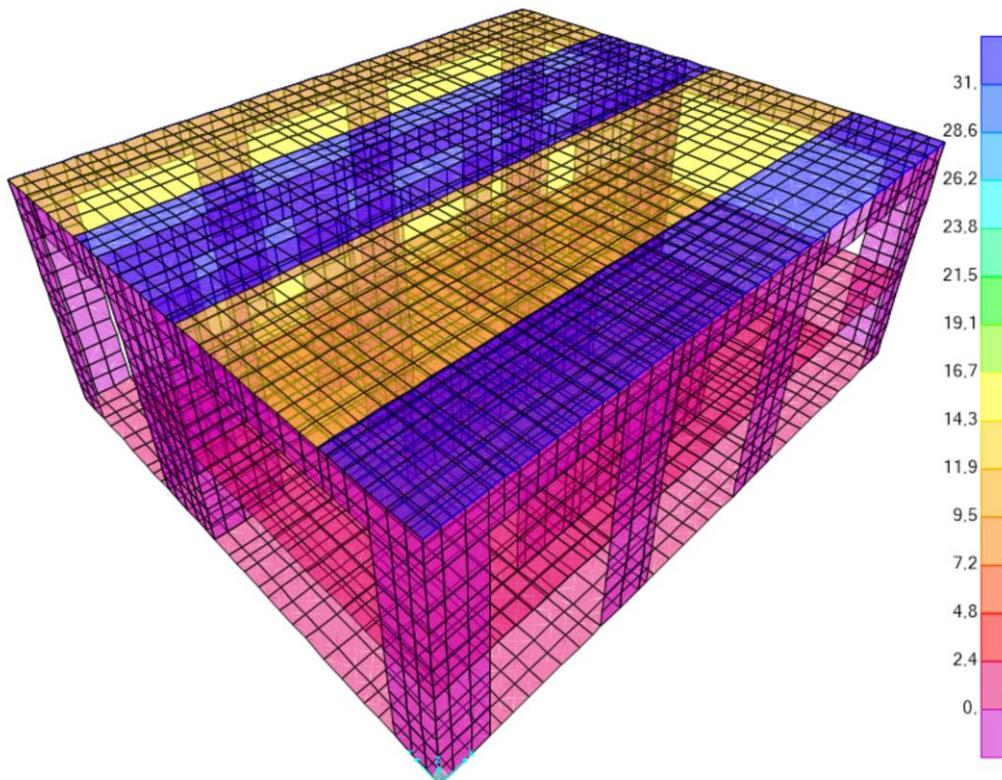


Figura 8-2: Carico G2 sul modello del corpo centrale (valori espressi in kN/m²)

8.3 Carico da traffico ferroviario (Q_{ferr})

Considerata la destinazione d'uso della struttura, tra i carichi variabili vengono considerati i carichi ferroviari in corrispondenza dei binari (treno LM71 ed SW2) e i carichi da folla sul solaio mezzanino e sulla soletta di fondazione si considerano rientranti in categoria d'uso della costruzione Cat. C3 (*Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie*).

Per il carico ferroviario si riportano nel seguito le calcolazioni relativi al modello di carico LM71 ed SW2.

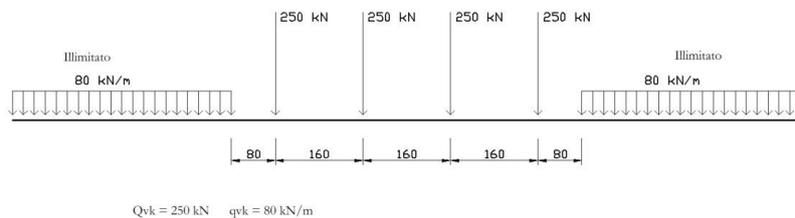
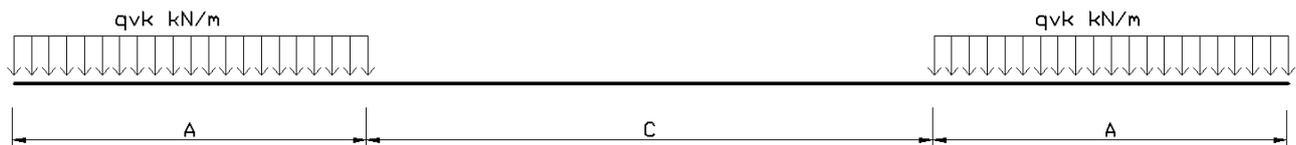


Figura 8-3 – Treno di carico LM71



Tipo di carico	Q_{vk} [kN/m]	A [m]	C [m]
SW/0	133	15,00	5,30
SW/2	150	25,00	7,00

Figura 8-4 - Treno di carico SW2

Per il calcolo del coefficiente dinamico si fa riferimento al par. 2.5.1.4.2.5.2 del “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” considerando un ridotto standard manutentivo.

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	28 di 338

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi - 0,20}} + 0,73$$

Dove L_ϕ è la lunghezza "caratteristica" in metri, così come definita in Tab. 2.5.1.4.2.5.3-1. In particolare si considera il caso 5.3 : "Portali a luci multiple":

I calcoli riportati nella tabella che segue tengono conto della diffusione del carico in direzione trasversale e non in longitudinale in quanto tale scelta risulta a favore di sicurezza.

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	29 di 338

INPUT		
H ballast		0,60 m
H terreno		0,00 m
H massetto		0,00 m
H soletta superiore		1,00 m
Lunghezza trasversa		2,4 m
Lunghezza diffusa intradosso ballast		2,70 m
Lunghezza diffusa a intradosso terreno		2,70 m
Lunghezza diffusa a intradosso massetto		2,70 m
Lunghezza diffusa a metà altezza soletta		3,70 m
H soletta inferiore		1,20 m
Altezza interna libera sottovia		11,20 m
Luce interna soletta sottovia		23,80 m
spessore piedritti		1,50 m
n° elementi		3 -
L m		16,63 m
k		1,30 -
L Φ		21,62 m
Linea a standard manutententivo (AV/AC o normale)		normale -
Φ2 coefficiente di incremento dinamico		FALSO -
Φ3 coefficiente di incremento dinamico		1,2 -
Φ coefficiente di incremento dinamico		1,2 -
"a" Ulteriore coefficiente riduttivo da applicare a Φ		0,9 -
Φ * a		1,1 -
CARICO LM71		
qvk (distribuito)		80 kN/m
Coefficiente di adattamento α		1,1 -
qvk (distribuito) * Φ * a * α		96,3 kN/m
qvk (distribuito) diffuso		26,02 kN/m ²
Qvk (concentrato)		250 kN
Qvk (concentrato) * Φ * a * α		300,8 kN
n. carichi concentrati x treno LM71		4,0 -
Larghezza applicazione carichi		6,4 m
Qvk (concentrato) diffuso		50,81 kN/m ²
MAX carico da traffico LM71		50,81 kN/m ²
CARICO SW/2		
qvk (distribuito)		150 kN/m
Coefficiente di adattamento α		1 -
qvk (distribuito) * Φ * a * α		164,08 kN/m
qvk (distribuito) diffuso		44,35 kN/m ²
CARICO = max LM71 e SW/2		
Qvk (concentrato) diffuso o qvk (distribuito) diffuso		50,81 kN/m ²

Il carico massimo derivante da entrambi i modelli di carico risulta pari a In via del tutto cautelativa è stato applicato il carico pari a $Q_k=51\text{kPa}$ su tutta l'area interessata dal traffico ferroviario.

Coerentemente con quanto rappresentato nella sezione trasversale è stato indicato il carico da traffico ferroviario come nella figura di seguito riportata.

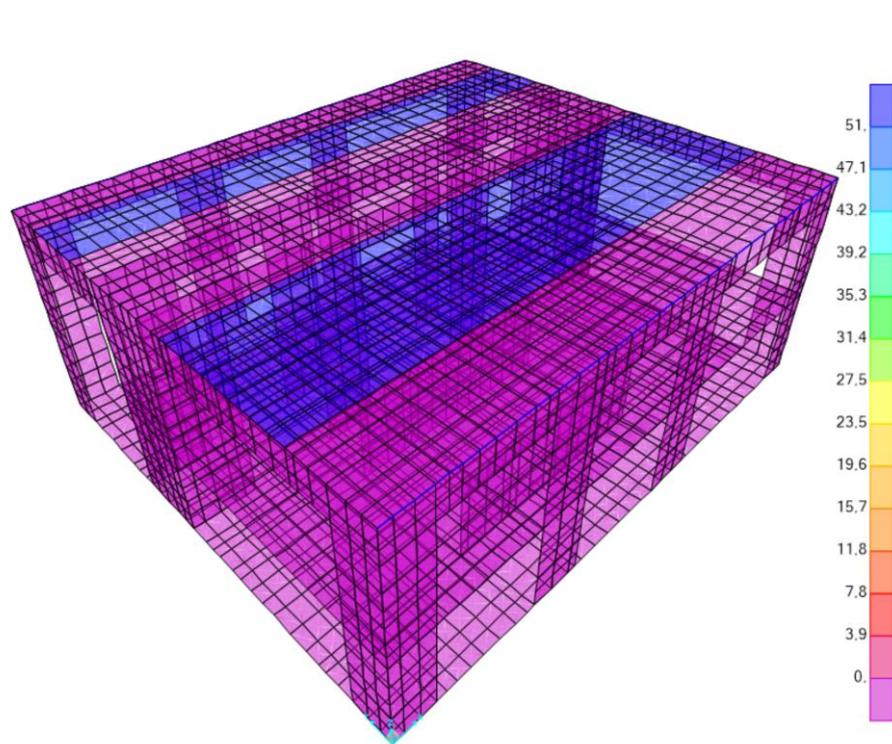


Figura 8-5: Carico da traffico ferroviario sul modello del corpo centrale (valori espressi in kN/m²)

Per il carico variabile sul solaio mezzanino di Cat. C3 si considera invece un sovraccarico q_k di **5.0 kN/mq**.

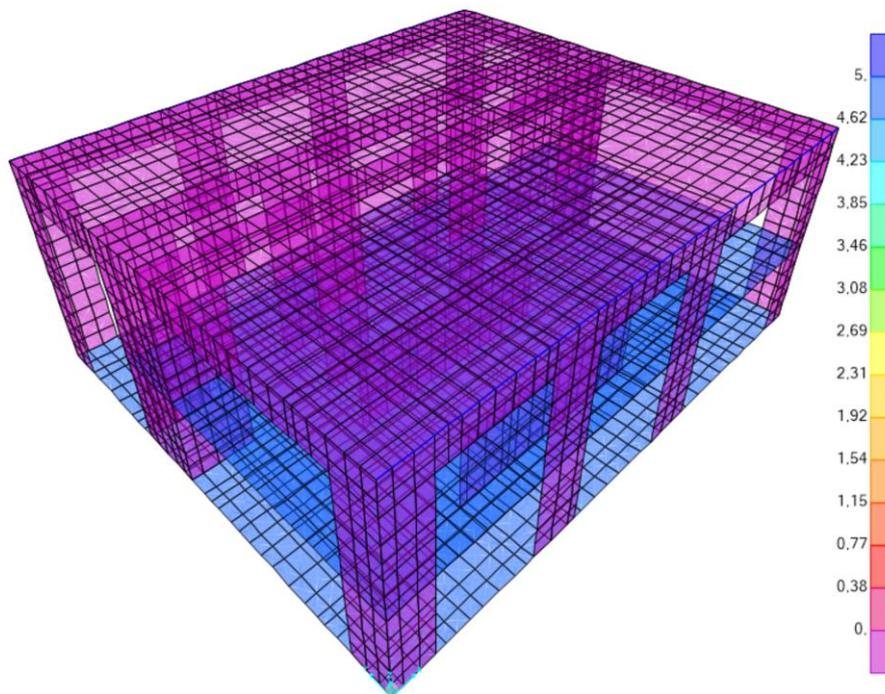


Figura 8-6: Carico da folla sul modello del corpo centrale (valori espressi in kN/m²)

8.4 Carico della neve sulla copertura (Q_{neve})

L'azione da neve può ritenersi trascurabile e comunque non contemporanea ai carichi variabili ferroviari.

8.5 Azione del vento (Q_{vento})

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti, costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono le costruzioni stesse.

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

dove:

- q_r è la pressione cinetica di riferimento;
- c_e è il coefficiente di esposizione;
- c_p è il coefficiente di pressione;
- c_d è il coefficiente dinamico ($c_d = 1$).

Pressione cinetica di riferimento

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

dove:

- ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m^3 ;
- v_r è la velocità di riferimento del vento:

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

con:

- v_b = la velocità base di riferimento (valore medio della velocità del vento su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II, riferito a un periodo di ritorno $TR = 50$ anni);
- c_r = coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto TR ($TR = 50$ anni $\rightarrow c_r = 1 \rightarrow v_r = v_b$).

Velocità base di riferimento

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

- $v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare;
- c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s \cdot (a_s / a_0 - 1) \quad \text{per} \quad a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:12

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

- a_0, k_s sono parametri forniti in funzione della zona in cui sorge la costruzione;
- a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione ($a_s \approx 643$ m s.l.m.).

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}, a_0, k_s$

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

$$\rightarrow v_b = v_{b,0} \cdot c_a = 27 \cdot 1.11 = 29.86 \text{ m/s} \quad \rightarrow \quad q_r = \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 29.88^2 = 558 \text{ N/m}^2$$

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza "z" sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

Per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

dove:

- k_r, z_0, z_{\min} sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;
- c_t è il coefficiente di topografia ($c_t = 1$).

L'altezza massima della costruzione sul suolo è di circa 12 m, quindi si ha:

$$C_e (z=12 \text{ m}) = C_e (z_{\min}) = 1.91$$

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate,)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa mare	10 km	30 km	500m	750m	
A	-	I	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

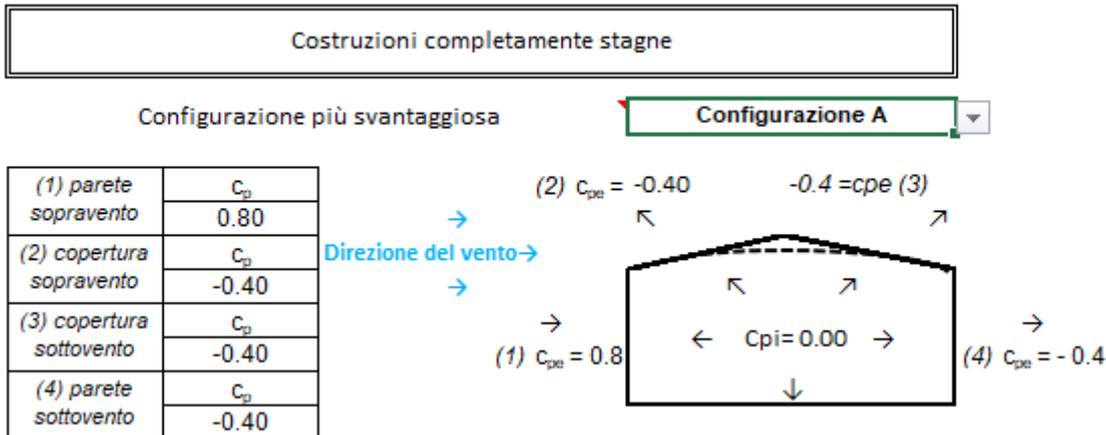
** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{\min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Coefficiente di pressione (o aerodinamico)

Il coefficiente di pressione dipende dalla tipologia della costruzione e dal suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Si assume struttura completamente stagna e risulta pari a 0.80 per i muri sopravento e 0.4 per i muri sottovento.



Pressione del vento

In considerazione dei coefficienti calcolati precedentemente, la pressione del vento vale pertanto come riportato nella tabella seguente. Nell'immagine seguente è riportata l'azione del vento definita nel modello di calcolo.

	p [kN/m ²]	c_d	c_t	c_e	c_p	P [kN/m ²]
par. sopravent.	0,558	1,00	1,00	1,908	0,40	0,43
par. sottovent.	0,558	1,00	1,00	1,908	-0,80	-0,85



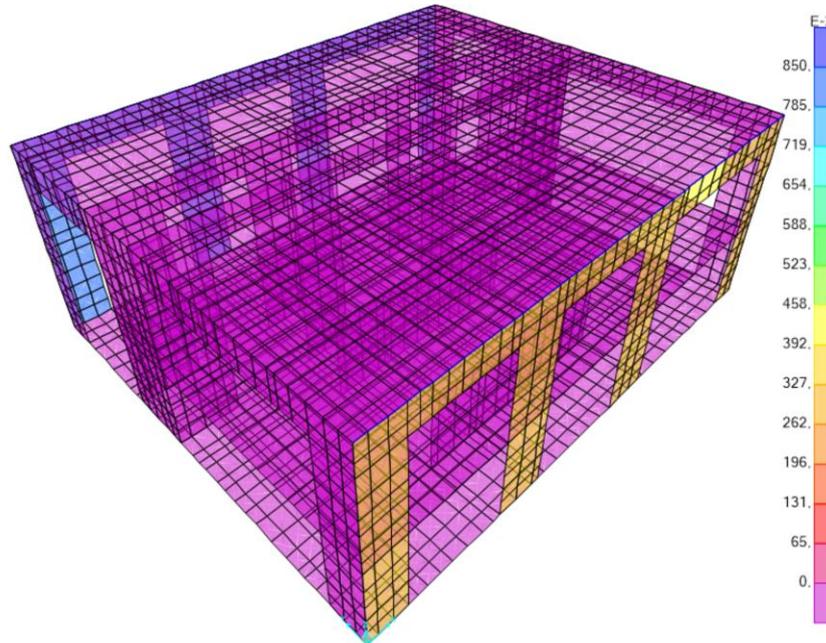


Figura 8-7: Carico da vento +y sul modello del corpo centrale (valori espressi in kN/m²)

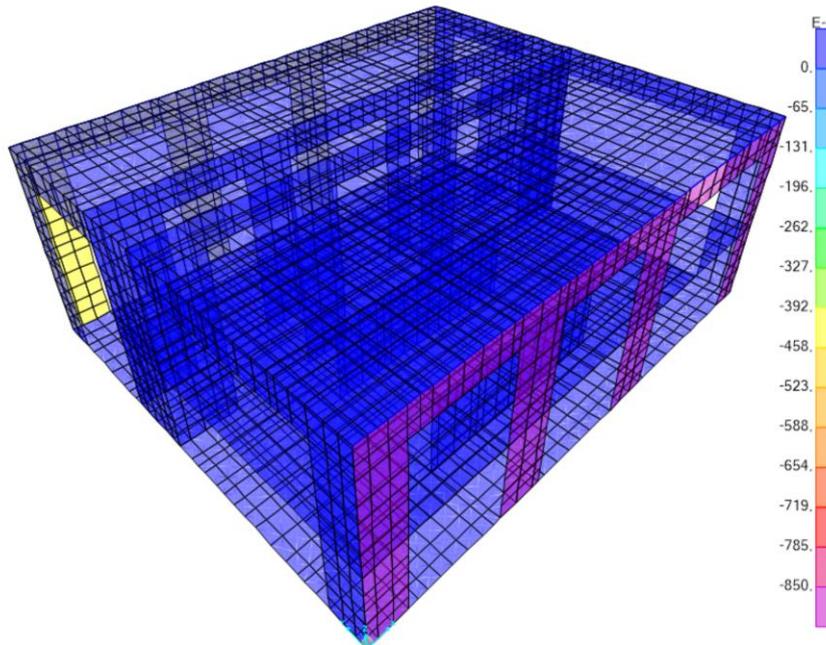


Figura 8-8: Carico da vento -y sul modello del corpo centrale (valori espressi in kN/m²)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scalolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

8.6 Azioni termiche (Qdt)

Conformemente alle indicazioni della Tab. 3.5.II delle NTC 2018, per le strutture in c.a. esposte dei nuclei e della soletta di stazione si applica una variazione di temperatura uniforme pari a ± 15 °C

Tab. 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	± 15 °C
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	± 10 °C
Strutture in acciaio esposte	± 25 °C
Strutture in acciaio protette	± 15 °C

Inoltre si considera una variazione termica differenziale di ± 5 °C.

8.7 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro sono stati valutati a “lungo termine” attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale $\epsilon_{cs}(t,t_0)$ e di viscosità $\phi(t,t_0)$, come definiti nell'EUROCODICE 2- UNI EN 1992-1-1 (Novembre 2005) e NTC2018.

I fenomeni di ritiro sono stati considerati agenti solo sulla struttura ed applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente di entità pari a:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} \approx -10.0^\circ\text{C}$$

L'azione del ritiro, così come prescritto dalla normativa, rientra tra quelle che sono le azioni permanenti (G) applicate sulla struttura.

8.8 Azione sismica

Per la caratterizzazione sismica del sito si rimanda al relativo § 6 della presente relazione.

Il calcolo è condotto mediante analisi dinamica lineare con spettro di risposta elastico allo SLV.

8.9 Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico usate per l'analisi della struttura sono state ottenute secondo le indicazioni del § 2.5.3 delle NTC2018:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
 - Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
 - Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
 - Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
 - Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
 - Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]
- Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:
- $$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$
- [2.5.7]

I coefficienti parziali sulle azioni (γ_F) e i coefficienti di combinazione (ψ_0, ψ_1, ψ_2) sono quelli definiti nei paragrafi 5.2.3.2.1, 5.2.3.2.2 delle NTC2018 per tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico. Quest'ultimo carico è stato combinato in accordo ai paragrafi 2.5.2 e 2.6.1 delle NTC2018. Nelle tabelle seguenti sono riportati tutti i coefficienti di combinazione impiegati.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ced}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolge i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio 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 validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

⁽⁵⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁶⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 8-9: Coefficiente di combinazioni allo SLU per tenere conto di tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico (§ 5.2.3.2.1 NTC2018)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G ₁	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali G ₂ ⁽¹⁾	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q3}	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.

Figura 8-10: Coefficiente di combinazioni allo SLU per tenere conto del carico antropico (§ 2.6.1 NTC2018)

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione Ψ delle azioni

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli			
	g_{T1}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
Gruppi di	g_{T2}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
carico	g_{T3}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_{T4}	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	Γ_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 8-11: Coefficiente di combinazioni allo SLU per tenere conto di tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico (§ 5.2.3.2.1 NTC2018)

Tab. 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni

	Azioni	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,00 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	⁽²⁾ ⁽³⁾	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

⁽³⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 8-12: Coefficiente di combinazioni allo SLE per tenere conto di tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico (§ 5.2.3.2.2 NTC2018)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^a FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 40 di 338

Tab. 2.5.1 – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Figura 8-13: Coefficiente di combinazioni per tenere conto del carico antropico (§ 2.5.2 NTC2018)

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Di seguito si riporta un riepilogo delle condizioni e delle combinazioni utilizzate nell'analisi:

CATEGORIA	TIPO	SIMBOLO
PESO PROPRIO STRUTTURALE	Peso proprio	G1
	Ballast + Armamento	G2
PESO PROPRIO NON STRUTTURALE	Banchina	
	Pensilina	
	Ritiro	R(Tu)
AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO	Traffico ferroviario normale	Qferr
AZIONI VARIABILI	Vento	Qvento
	Sovraccarichi (cat. C3)	Qfolla
	Temperatura differenziale	±Qdt
	Temperatura uniforme	±QtUNIF
SISMICHE	Azione sismica orizzontale	Sisma X
	Azione sismica orizzontale	Sisma Y

Nelle tabelle seguenti sono riportate le combinazioni di carico definite nel modello di calcolo relativamente ai diversi stati limite considerati ossia SLU, SLV e SLE.

COMBINAZIONE	CARICO	COEFFICIENTE
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,45
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	1,5
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5
SLU_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,45
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	1,5
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5
SLE_RARO_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	1
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	1
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	1
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	1
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	1
SLE_RARO_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	1
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7

SLE_RARO_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	1
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	1
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	1
SLE_RARO_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	1
SLE_OP_vento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
SLE_OP_vento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,45
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento+y_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	1,5
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5

SLU_prevOferr(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,45
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qtolla	1,05
SLU_prevQvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	1,5
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qtolla	1,05
SLU_prevQdt(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qtolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qtolla	1,05
SLU_prevQtolla(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qtolla	1,5
SLE_RARO_prevOferr(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	1
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevQvento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	1
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	1
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	1
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevQtolla(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevOferr(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	1
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevQvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	1
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	1
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	1
	Qtolla	0,7
SLE_RARO_prevQtolla(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qtolla	1
SLE_QP_vento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qtolla	0,6

SLE_QP_vento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qtolla	0,6
SLV_prevX_Qvento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qtolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevX_Qvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qtolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevY_Qvento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qtolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1
SLV_prevY_Qvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qtolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1

- Ballast e armamento ($\gamma=18 \text{ kN/m}^3$, $s=0.80$)

14.4 kN/mq

- Banchina ($\gamma=20 \text{ kN/m}^3$, $s = \text{dislivello tra PF ed estradosso soletta} + \text{massetto} + \text{impermeabilizzazione} + \text{dislivello tra PF e marciapiede} = 0.8+0.08+0.02+0.55$) = $20 \cdot 1.45 = 29 \text{ kN/mq}$

- Pacchetto di finitura su fondazione

1.5 kN/mq

La presenza della pensilina, tenendo conto sia dei carichi permanenti strutturali G1 che non G2, è stata considerata applicando un carico del tipo G2 pari a 2 kN/mq

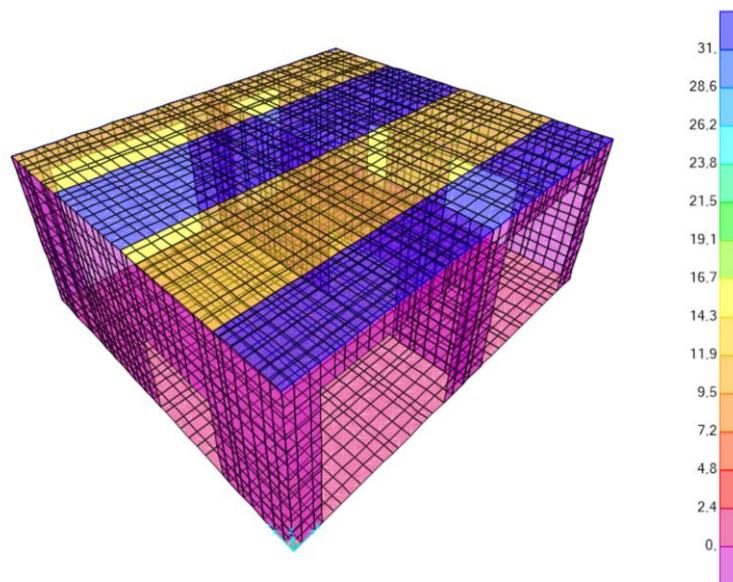


Figura 9-2: Carico G2 sul modello del corpo laterale (valori espressi in kN/m²)

9.4 Carico da traffico ferroviario (Q_{ferr})

Considerata la destinazione d'uso della struttura, tra i carichi variabili vengono considerati i carichi ferroviari in corrispondenza dei binari (treno LM71 ed SW2) e i carichi da folla sul solaio mezzanino e sulla soletta di fondazione si considerano rientranti in categoria d'uso della costruzione Cat. C3 (*Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie*).

Per il carico ferroviario si riportano nel seguito le calcolazioni relativi al modello di carico LM71 ed SW2.

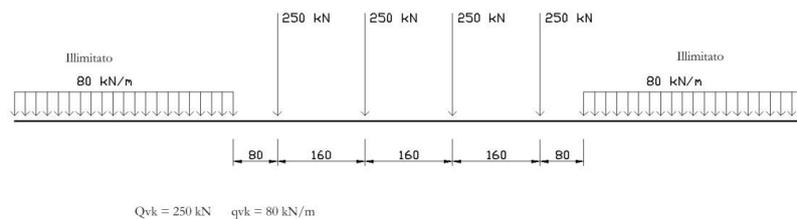
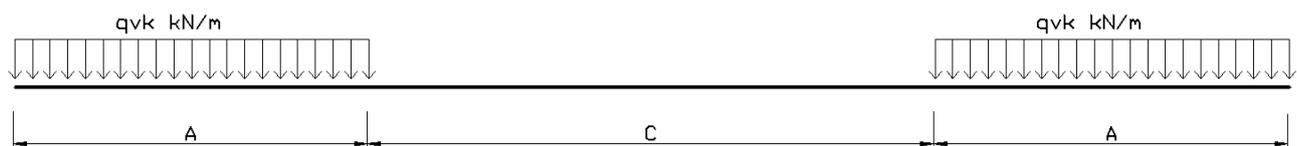


Figura 9-3 – Treno di carico LM71



Tipo di carico	Q _{vk} [kN/m]	A [m]	C [m]
SW/0	133	15,00	5,30
SW/2	150	25,00	7,00

Figura 9-4 - Treno di carico SW2

Per il calcolo del coefficiente dinamico si fa riferimento al par. 2.5.1.4.2.5.2 del “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” considerando un ridotto standard manutentivo.

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi - 0,20}} + 0,73$$

Dove $L\phi$ è la lunghezza "caratteristica" in metri, così come definita in Tab. 2.5.1.4.2.5.3-1. In particolare si considera il caso 5.3 : "Portali a luci multiple":

I calcoli riportati nella tabella che segue tengono conto della diffusione del carico in direzione trasversale e non in longitudinale in quanto tale scelta risulta a favore di sicurezza.

INPUT			
H ballast		0,60	m
H terreno		0,00	m
H massetto		0,00	m
H soletta superiore		1,00	m
Lunghezza trasversale		2,4	m
Lunghezza diffusa intradosso ballast		2,70	m
Lunghezza diffusa a intradosso terreno		2,70	m
Lunghezza diffusa a intradosso massetto		2,70	m
Lunghezza diffusa a metà altezza soletta		3,70	m
H soletta inferiore		1,20	m
Altezza interna libera sottovia		11,20	m
Luce interna soletta sottovia		23,80	m
spessore piedritti		1,50	m
n° elementi		3	-
L m		16,63	m
k		1,30	-
$L\phi$		21,62	m
Linea a standard manutententivo (AV/AC o normale)		normale	-
$\Phi 2$ coefficiente di incremento dinamico		FALSO	-
$\Phi 3$ coefficiente di incremento dinamico		1,2	-
Φ coefficiente di incremento dinamico		1,2	-
"a" Ulteriore coefficiente riduttivo da applicare a Φ		0,9	-
$\Phi * a$		1,1	-
CARICO LM71			
qvk (distribuito)		80	kN/m
Coefficiente di adattamento α		1,1	-
qvk (distribuito) * $\Phi * a * \alpha$		96,3	kN/m
qvk (distribuito) diffuso		26,02	kN/m ²
Qvk (concentrato)		250	kN
Qvk (concentrato) * $\Phi * a * \alpha$		300,8	kN
n. carichi concentrati x treno LM71		4,0	-
Larghezza applicazione carichi		6,4	m
Qvk (concentrato) diffuso		50,81	kN/m ²
MAX carico da traffico LM71		50,81	kN/m ²
CARICO SW/2			
qvk (distribuito)		150	kN/m
Coefficiente di adattamento α		1	-
qvk (distribuito) * $\Phi * a * \alpha$		164,08	kN/m
qvk (distribuito) diffuso		44,35	kN/m ²
CARICO = max LM71 e SW/2			
Qvk (concentrato) diffuso o qvk (distribuito) diffuso		50,81	kN/m ²

Il carico massimo derivante da entrambi i modelli di carico risulta pari a l_n via del tutto cautelativa è stato applicato il carico pari a $Q_k=51\text{kPa}$ su tutta l'area interessata dal traffico ferroviario.

Coerentemente con quanto rappresentato nella sezione trasversale è stato applicato il carico da traffico ferroviario come nella figura di seguito riportata.

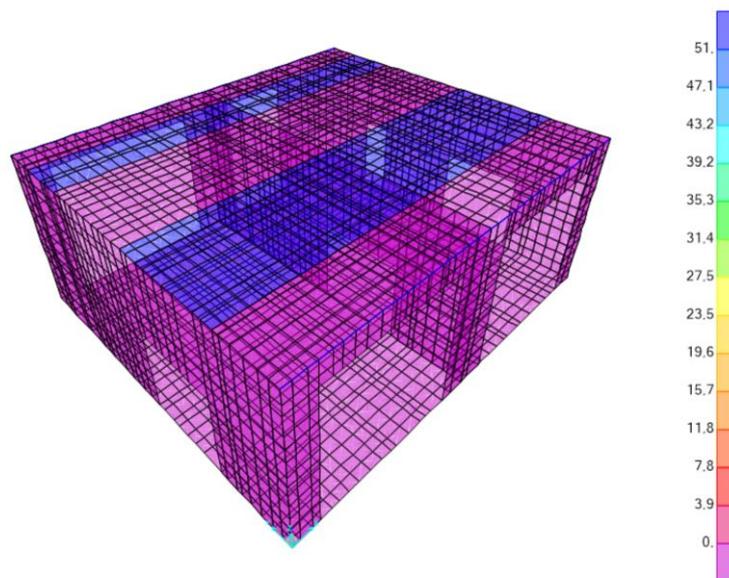


Figura 9-5: Carico da traffico ferroviario sul modello del corpo laterale (valori espressi in kN/m^2)

9.5 Carico della neve sulla copertura

L'azione da neve può ritenersi trascurabile e comunque non contemporanea ai carichi variabili ferroviari.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

9.6 Azione del vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti, costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono le costruzioni stesse.

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove:

- q_r è la pressione cinetica di riferimento;
- c_e è il coefficiente di esposizione;
- c_p è il coefficiente di pressione;
- c_d è il coefficiente dinamico ($c_d = 1$).

Pressione cinetica di riferimento

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

dove:

- ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m^3 ;
- v_r è la velocità di riferimento del vento:

$$V_r = V_b \cdot C_r$$

con:

- v_b = la velocità base di riferimento (valore medio della velocità del vento su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II, riferito a un periodo di ritorno $TR = 50$ anni);

- c_r = coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto TR ($TR = 50$ anni $\rightarrow c_r = 1 \rightarrow v_r = v_b$).

Velocità base di riferimento

$$V_b = V_{b,0} \cdot C_a$$

- $v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare;
- c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$C_a = 1 \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0$$

$$C_a = 1 + k_s \cdot (a_s / a_0 - 1) \quad \text{per} \quad a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

- a_0, k_s sono parametri forniti in funzione della zona in cui sorge la costruzione;
- a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione ($a_s \approx 643 \text{ m s.l.m.}$).

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}, a_0, k_s$

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

$$\rightarrow V_b = V_{b,0} \cdot C_a = 27 \cdot 1.11 = 29.86 \text{ m/s} \quad \rightarrow \quad q_r = \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 29.88^2 = 558 \text{ N/m}^2$$

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza "z" sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

Per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200 \text{ m}$ esso è dato dalla formula:

$$C_e(Z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq Z_{\min}$$

$$C_e(Z) = C_e(Z_{\min}) \quad \text{per } z < Z_{\min}$$

dove:

- k_r , Z_0 , Z_{\min} sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;
- c_t è il coefficiente di topografia ($c_t = 1$).

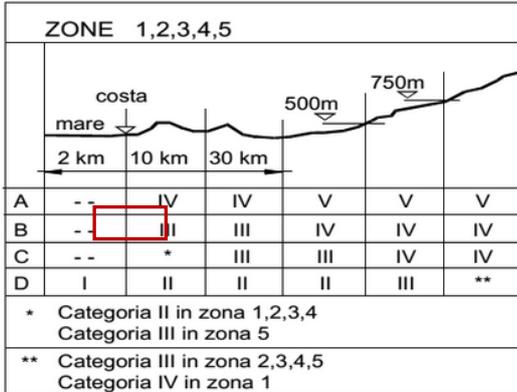
L'altezza massima della costruzione sul suolo è di circa 12 m, quindi si ha:

$$C_e(z=12 \text{ m}) = C_e(Z_{\min}) = 1.91$$

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).

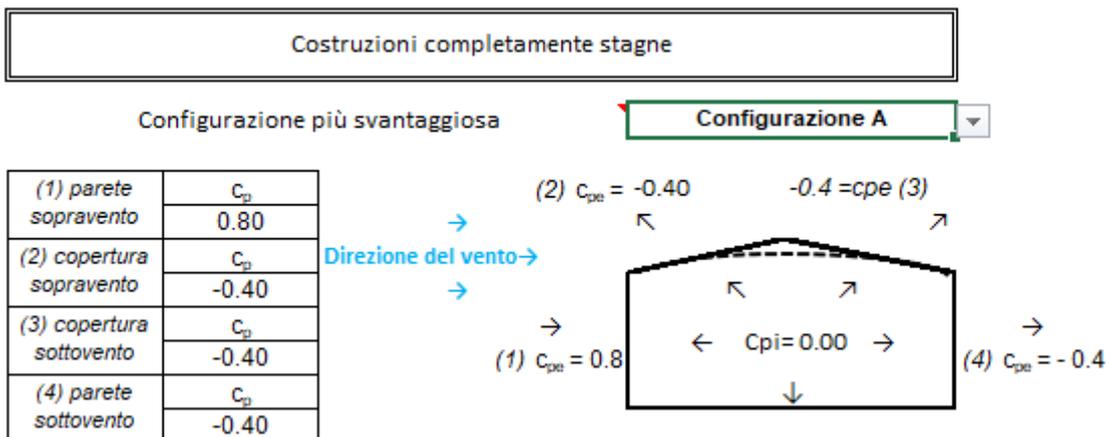


Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Coefficiente di pressione (o aerodinamico)

Il coefficiente di pressione dipende dalla tipologia della costruzione e dal suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Si assume struttura completamente stagna e risulta pari a 0.80 per i muri sopravvento e 0.4 per i muri sottovento.



Pressione del vento

In considerazione dei coefficienti calcolati precedentemente, la pressione del vento vale pertanto come riportato nella tabella seguente. Nell'immagine seguente è riportata l'azione del vento definita nel modello di calcolo.

	p [kN/m ²]	c_d	c_t	c_e	c_p	P [kN/m ²]
par. sopravent.	0,558	1,00	1,00	1,908	0,40	0,43
par. sottovent.	0,558	1,00	1,00	1,908	-0,80	-0,85

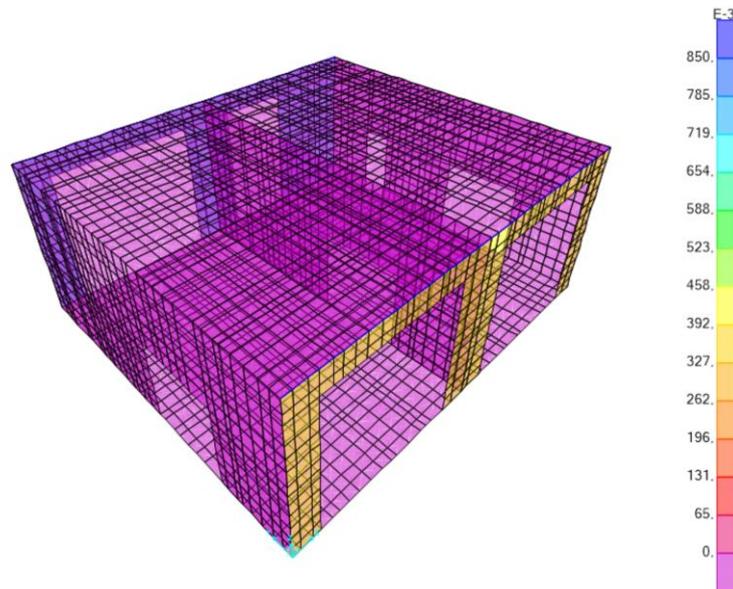
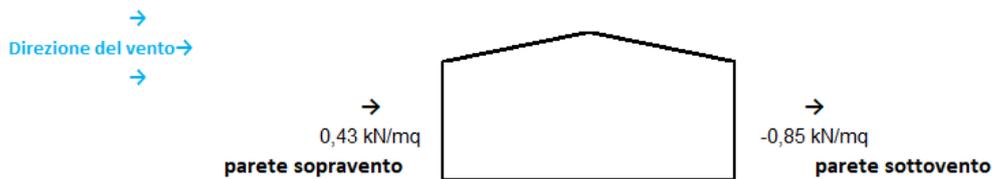


Figura 9-6: Carico da vento +y sul modello del corpo laterale (valori espressi in kN/m²)

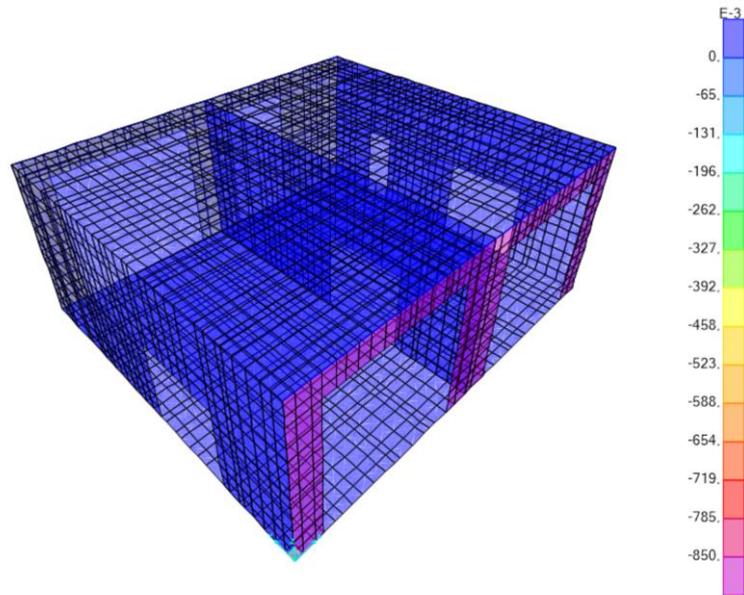


Figura 9-7: Carico da vento -y sul modello del corpo laterale (valori espressi in kN/m²)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

9.7 Azioni termiche

Conformemente alle indicazioni della Tab. 3.5.II delle NTC 2018, per le strutture in c.a. esposte dei nuclei e della soletta di stazione si applica una variazione di temperatura uniforme pari a $\pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tab. 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Strutture in acciaio esposte	$\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
Strutture in acciaio protette	$\pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$

Inoltre si considera una variazione termica differenziale di $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

9.8 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro sono stati valutati a “lungo termine” attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale $\epsilon_{cs}(t,t_0)$ e di viscosità $\phi(t,t_0)$, come definiti nell'EUROCODICE 2- UNI EN 1992-1-1 (Novembre 2005) e NTC2018.

I fenomeni di ritiro sono stati considerati agenti solo sulla struttura ed applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente di entità pari a:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} \approx -10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$$

L'azione del ritiro, così come prescritto dalla normativa, rientra tra quelle che sono le azioni permanenti (G) applicate sulla struttura.

9.9 Azione sismica

Per la caratterizzazione sismica del sito si rimanda al relativo § 6 della presente relazione.

Il calcolo è condotto mediante analisi dinamica lineare con spettro di risposta elastico allo SLV.

9.10 Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico usate per l'analisi della struttura sono state ottenute secondo le indicazioni del § 2.5.3 delle NTC2018:

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

I coefficienti parziali sulle azioni (γ_F) e i coefficienti di combinazione (ψ_0, ψ_1, ψ_2) sono quelli definiti nei paragrafi 5.2.3.2.1, 5.2.3.2.2 delle NTC2018 per tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico. Quest'ultimo carico è stato combinato in accordo ai paragrafi 2.5.2 e 2.6.1 delle NTC2018. Nelle tabelle seguenti sono riportati tutti i coefficienti di combinazione impiegati.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio 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 validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

⁽⁵⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁶⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 9-8: Coefficiente di combinazioni allo SLU per tenere conto di tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico (§ 5.2.3.2.1 NTC2018)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G ₁	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali G ₂ ⁽¹⁾	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q3}	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.

Figura 9-9: Coefficiente di combinazioni allo SLU per tenere conto del carico antropico (§ 2.6.1 NTC2018)

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione Ψ delle azioni

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	g_{r1}	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
Gruppi di	g_{r2}	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
carico	g_{r3}	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_{r4}	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione SLU e SLE	0,80 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti Ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 9-10: Coefficiente di combinazioni allo SLU per tenere conto di tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico (§ 5.2.3.2.1 NTC2018)

Tab. 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni

	Azioni	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,00 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	⁽²⁾ ⁽³⁾	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.

⁽³⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 9-11: Coefficiente di combinazioni allo SLE per tenere conto di tutte le azioni tranne quella dovuta al carico antropico (§ 5.2.3.2.2 NTC2018)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6

Figura 9-12: Coefficiente di combinazioni per tenere conto del carico antropico (§ 2.5.2 NTC2018)

Di seguito si riporta un riepilogo delle condizioni e delle combinazioni utilizzate nell'analisi:

CATEGORIA	TIPO	SIMBOLO
PESO PROPRIO STRUTTURALE	Peso proprio	G1
PESO PROPRIO NON STRUTTURALE	Ballast + Armamento	G2
	Banchina	
	Pensilina	
	Ritiro	R(Tu)
AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO	Traffico ferroviario normale	Qferr
AZIONI VARIABILI	Vento	Qvento
	Sovraccarichi (cat. C3)	Qfolla
	Temperatura differenziale	$\pm Q_{dt}$
	Temperatura uniforme	$\pm Q_{tU}$ NIF
SISMICHE	Azione sismica orizzontale	Sisma X
	Azione sismica orizzontale	Sisma Y

Nelle tabelle seguenti sono riportate le combinazioni di carico definite nel modello di calcolo relativamente ai diversi stati limite considerati ossia SLU, SLV e SLE.

COMBINAZIONE	CARICO	COEFFICIENTE
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,45
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	1,5
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5
SLU_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,45
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	1,5
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt+/QtUNIF+	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5
SLE_RARO_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	1
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	1
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	1
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	1
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	1
SLE_RARO_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	1
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7

SLE_RARO_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	1
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	1
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt+/QtUNIF+	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	1
SLE_OP_vento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
SLE_OP_vento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	G1	1
	G2	1
	Qferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt+/QtUNIF+	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,45
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento+y_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	1,5
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Qferr	1,16
	Qvento+y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5

SLU_prevOferr(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,45
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	1,5
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevQdt(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	1,2
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,05
SLU_prevR(Tu)(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	1,2
	Qfolla	1,05
SLU_prevQfolla(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1,35
	G2	1,5
	Oferr	1,16
	Qvento-y	0,9
	Qdt-/QtUNIF-	0,72
	R(Tu)	0,72
	Qfolla	1,5
SLE_RARO_prevOferr(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	1
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQvento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	1
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	1
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	1
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento+y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevOferr(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	1
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	1
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQdt(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	1
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	1
	Qfolla	0,7
SLE_RARO_prevQfolla(vento-y) Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0,8
	Qvento-y	0,6
	Qdt-/QtUNIF-	0,6
	R(Tu)	0,6
	Qfolla	1
SLE_QP_vento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6

SLE_QP_vento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
SLV_prevX_Qvento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevX_Qvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	1
	Ey	0,3
SLV_prevY_Qvento+y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento+y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1
SLV_prevY_Qvento-y Qdt- QtUNIF-	G1	1
	G2	1
	Oferr	0
	Qvento-y	0
	Qdt-/QtUNIF-	0,5
	R(Tu)	0,5
	Qfolla	0,6
	Ex	0,3
	Ey	1

10 ANALISI DEI CARICHI – SOTTOPASSO SCATOLARE

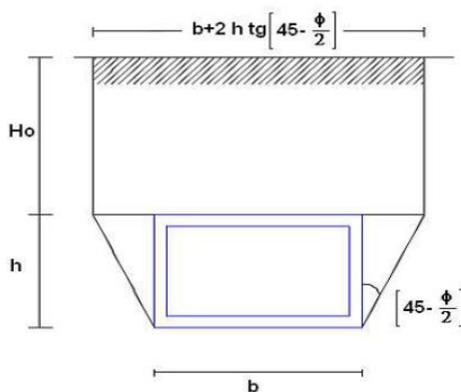
10.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a. $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$.

10.2 Carichi Permanenti

Per la valutazione del carico permanente in copertura dovuto al peso proprio del terreno di ricoprimento ($h=1.5\text{m}$), si è fatto riferimento al metodo di Terzaghi secondo il quale, il carico sul traverso si manifesta come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.

All'interno di questo spessore di terreno, per il quale si è considerato un peso per unità di volume pari a 20 kN/m^3 , si ritiene considerando, cautelativamente, anche il peso di ballast e armamento ferroviario.



Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento, H_0 .

Facendo riferimento ai simboli della figura precedente, ed indicando con c la coesione, con φ l'angolo di attrito e con γ il peso di volume del terreno di ricoprimento, le due espressioni sono le seguenti:

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left(1 - e^{-K \frac{H_0}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right)$$

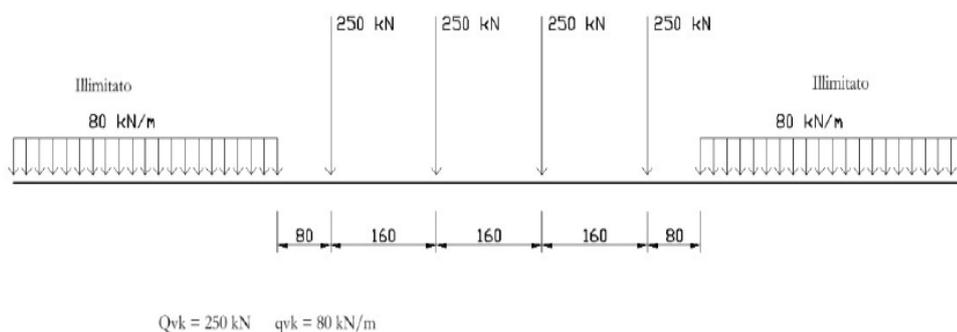
nella quale K è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso Terzaghi è circa uguale ad 1, mentre il coefficiente B₁, si ricava attraverso la seguente espressione:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

nella quale φ è l'angolo di attrito dello strato di rinfiacco.

10.3 Azione del sovraccarico ferroviario

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.



Il sovraccarico ferroviario (LM71) come evidente dallo schema di figura, è costituito da un totale di 4 assi del peso di 250 KN ciascuno distribuiti su una lunghezza complessiva 6.40m, nonché da carichi uniformi di 80KN/m

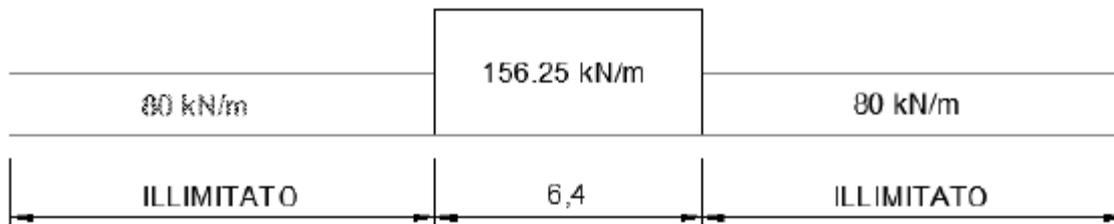
TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q _{1k} "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q _{1k} "	80 kN/m

Il carico equivalente si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

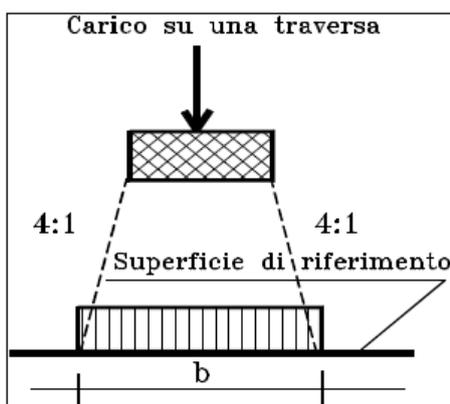
Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$



Mentre la larghezza di diffusione in direzione trasversale avviene secondo la seguente procedura:

la diffusione dei carichi attraverso Ballast avviene con pendenza 1:4, attraverso il ricoprimento con angolo di attrito mentre, nella soletta in cls con pendenza 1:1.



Quindi il carico equivalente a livello dell'asse della soletta risulta pari a:

spessore Ballast+Armamento	0.	m
spessore ricoprimento "hr"	1.	m

spessore soletta "hs"	0.	m
Larghezza traversina	2.	m
Larghezza diffusione trasv. "b"	5.	m
Qvk (a livello dell'asse della soletta)	26	k
qvk (a livello dell'asse della soletta)	13	k

I carichi effettivi di progetto vanno tuttavia valutati portando in conto anche gli eventuali effetti dinamici; attraverso la determinazione dei coefficienti $\Phi 2$ o $\Phi 3$ e del coefficiente di adattamento (α), secondo quanto specificato a riguardo nel manuale di progettazione.

Per la valutazione del coefficiente α si fa riferimento in particolare a quanto specificato in Tab 1.4.1.1-1 del suddetto documento, da cui risulta:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE " α "
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tab 1.4.1.1-1 Coefficiente " α "

Per il calcolo del coefficiente dinamico, si fa riferimento invece alle indicazioni di cui al par. 1.4.2.5, considerando il caso di Linee con "Normale Standar Manutentivo" ovvero al coefficiente $\Phi 3$.

Per il caso delle solette di scatolare, dalla Tab 1.4.5.3-1, punto 5.4 (per sottovia di altezza libera minore o uguale di 5m) risulta: $\Phi 3 = 1.35$.

In ottemperanza al punto 2.5.1.4.2.5.2 nelle norme RFI tale coefficiente viene ridotto in quanto l'altezza di ricoprimento è superiore ad 1m:

$$\phi_{(2,3),rid} = \phi_{(2,3)} - \frac{h-1,00}{10} \geq 1,00$$

Dove h, in metri, è l'altezza della copertura, incluso il ballast, dall'estradosso della struttura alla faccia superiore delle traverse.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Pertanto, i carichi di progetto dinamizzati, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

Coefficiente di adattamento α	1.1
Coefficiente dinamico φ_3	1.3
Coefficiente dinamico ridotto $\varphi_{3,rid}$	1.2
Carico Assi Dinamizzato	35. k
Carico Illimitato Dinamizzato	18. k

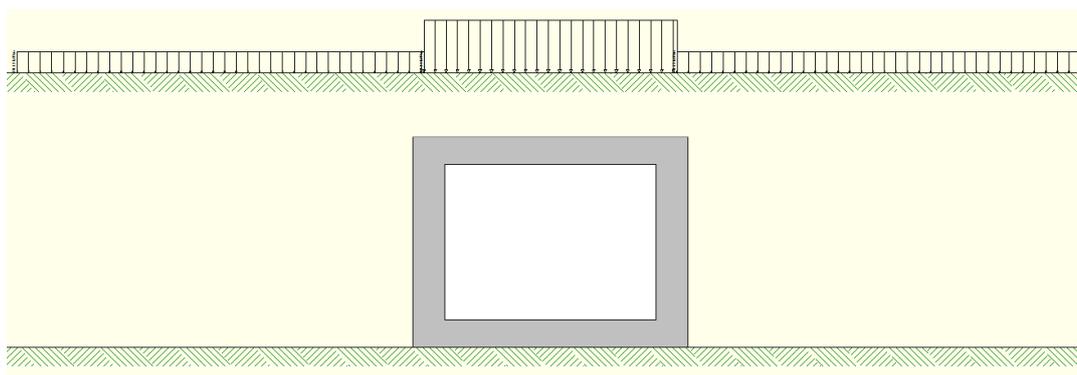
Si fa notare inoltre che per il carico sono state considerate due condizioni di carico:

una prima condizione di carico (QCEN) finalizzata alla massimizzazione degli effetti flessionali su traverso ed a testa piedritti;

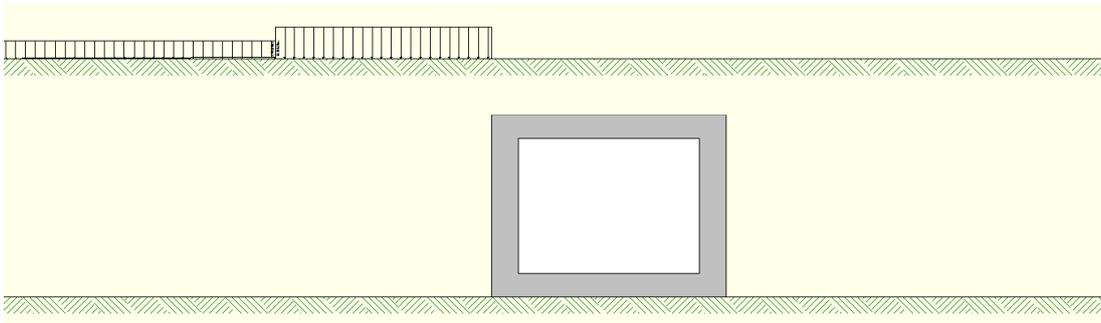
una seconda condizione (QLAT) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzeria piedritto.

In virtù degli schemi di carico considerati, per la parte di carico che ricade al di fuori dell'ingombro della struttura scatolare, non si è considerato l'effetto dinamico.

Di seguito si riportano gli schemi grafici riferiti alle due condizioni di carico citate:



Condizione di Carico QCEN



Condizione di Carico Q LAT

10.4 Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso

I valori caratteristici da considerare, da moltiplicare per i coefficienti di adattamento α , sono:

Avviamento:

$$Q_{1a,k} = 33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ KN per modelli di carico LM71, SW/0, SW/2}$$

Frenatura:

$$Q_{1b,k} = 20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ KN per modelli di carico LM71, SW/0}$$

$$Q_{1b,k} = 35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \quad \text{per modelli di carico SW/2}$$

Nel caso in esame:

Avviamento Treno LM71 su traverso

Avviamento a quota piattaforma	33.0	KN/m
Coefficiente di adattamento α	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	5.94	m
Avviamento su traverso superiore	6.11	KN/m

Frenatura Treno LM71 su traverso

Frenatura a quota piattaforma	20	KN/m
Coefficiente di adattamento α	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	5.94	m
Frenatura su traverso superiore	3.7	KN/m

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 67 di 338

In fase progettuale, dovendo considerare una fascia di un metro in direzione trasversale, si considera nel modello unicamente l'azione massima tra quelle di avviamento e frenatura.

Queste azioni tangenziali al traverso sono incluse nella stessa condizione di carico del sovraccarico ferroviario.

10.5 Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)

La variazione termica applicata sulla struttura è pari a $\Delta T = +15^{\circ}\text{C}$, con una variazione termica a aggiuntiva a farfalla pari a $\Delta T = +5^{\circ}\text{C}$ (variabile linearmente da -2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a $+2.5^{\circ}\text{C}$) all'intradosso della soletta superiore applicata sulla soletta di copertura.

10.6 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro sono stati valutati a “lungo termine” attraverso il calcolo dei coefficienti di ritiro finale $\epsilon_{cs}(t,t_0)$ e di viscosità $\phi(t,t_0)$, come definiti nell'EUROCODICE 2- UNI EN 1992-1-1 (Novembre 2005) e NTC2018.

I fenomeni di ritiro sono stati considerati agenti solo sulla soletta di copertura ed applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente di entità pari a:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} \approx -10.0^{\circ}\text{C}$$

L'azione del ritiro, così come prescritto dalla normativa, rientra tra quelle che sono le azioni permanenti (G) applicate sulla struttura.

10.7 Spinta a riposo del terreno sui piedritti

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità deformativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente):

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 68 di 338

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione (Jaky, 1948):

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

Dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono:

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

10.8 Azioni Sismiche

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k .

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h \cdot W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v \cdot W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0,5 \times k_h$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S * a = S_s * S_t * a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato al paragrafo 6 , risulta:

Condizione	Categoria sottosuolo	a_g/g	$S=S_s S_t$	a_{max}/g	β_m (-)	K_h (-)
SLV	C	0.12 8	1.485	0.190	1.0 0	0.19 0
α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008) β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008) k_h = coefficiente sismico						

Per quanto riguarda la determinazione dei pesi sismici (ossia le masse della struttura che, soggette ad accelerazioni del terremoto, generano le forze di inerzia sismiche), la normativa prescrive di determinarli sommando ai carichi permanenti G1 e G2 le azioni variabili Qk ridotte mediante il coefficiente di combinazione dell'azione variabile $\Psi_{2,i}$ che tiene conto della probabilità che tutti i carichi siano presenti sulla struttura in occasione del sisma. Il coefficiente Ψ_2 assume, nel caso di sovraccarichi ferroviari, valore pari a 0.2.

Spinta sismica terreno

Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione: $\Delta SE = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 70 di 338

11 ANALISI E VERIFICHE – CORPO CENTRALE DELLO SCATOLARE

Nelle immagini a seguire si riportano i diagrammi di involuppo delle sollecitazioni per gli stati limite ultimi statici e sismici e per gli stati limite di esercizio.

11.1 Involuppi delle Sollecitazioni

11.1.1 Solettone di copertura (1.0 x 1.0)

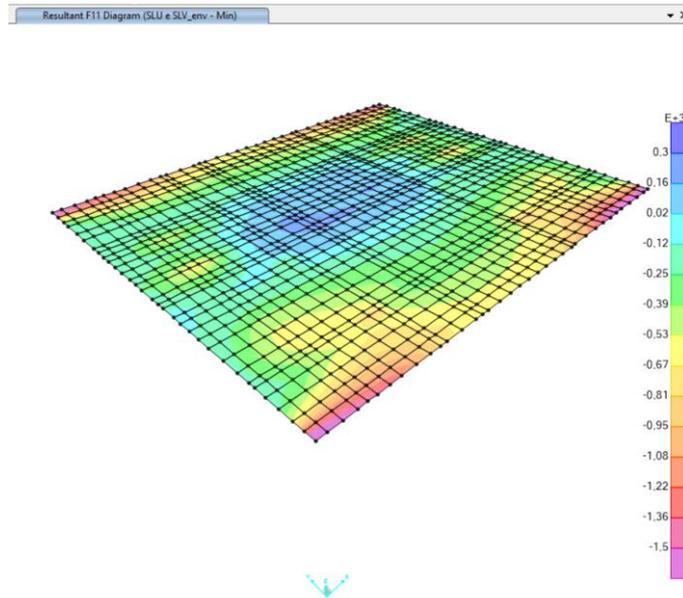


Figura 11-1: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

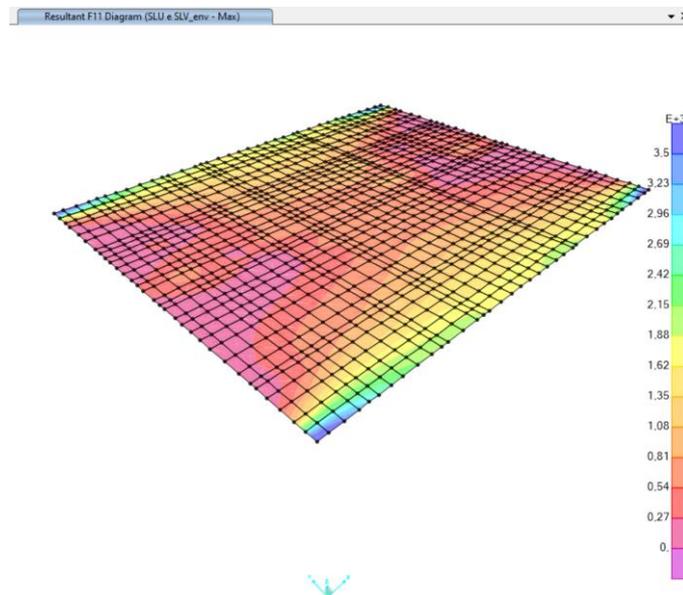


Figura 11-2: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

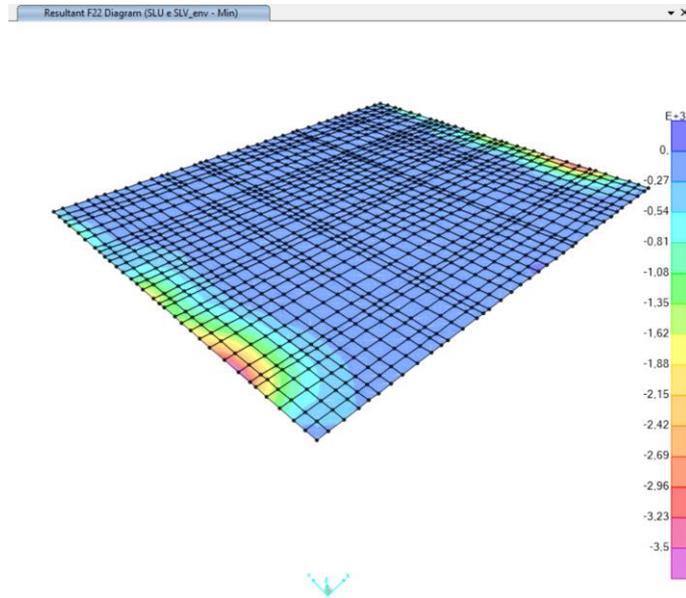


Figura 11-3: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

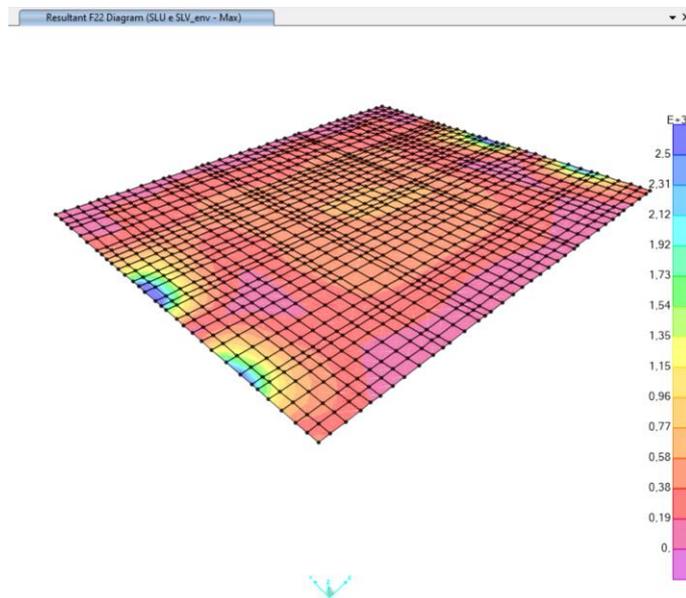


Figura 11-4: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

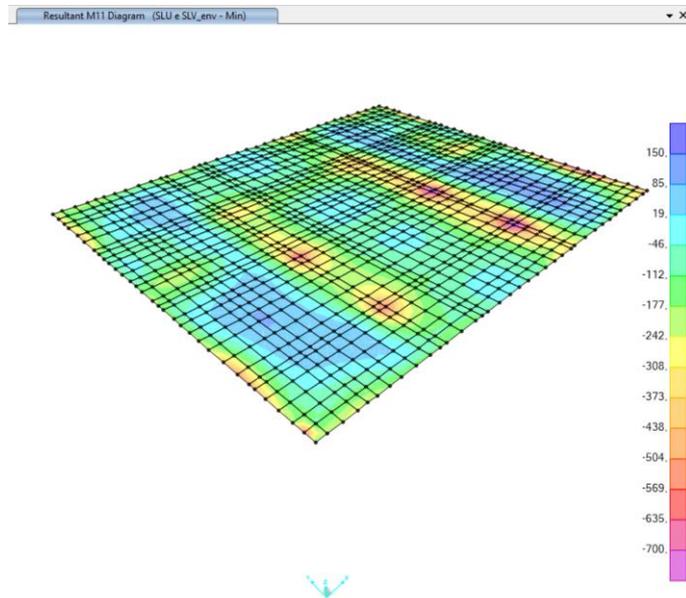


Figura 11-5: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

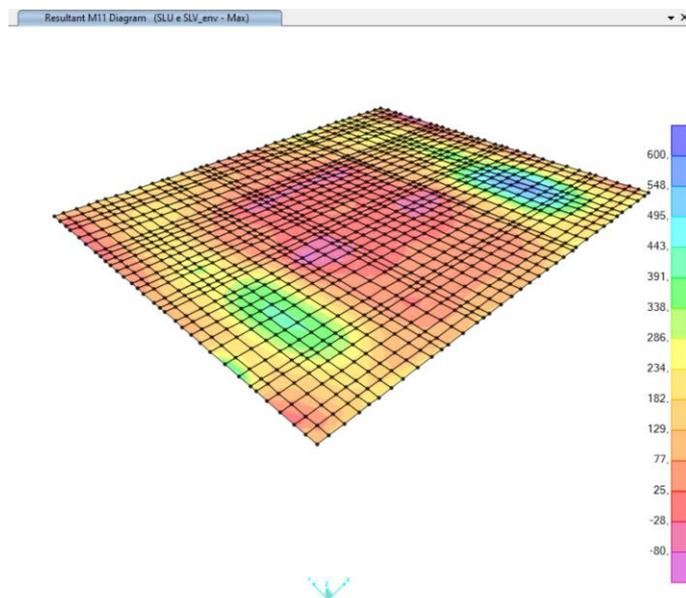


Figura 11-6: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

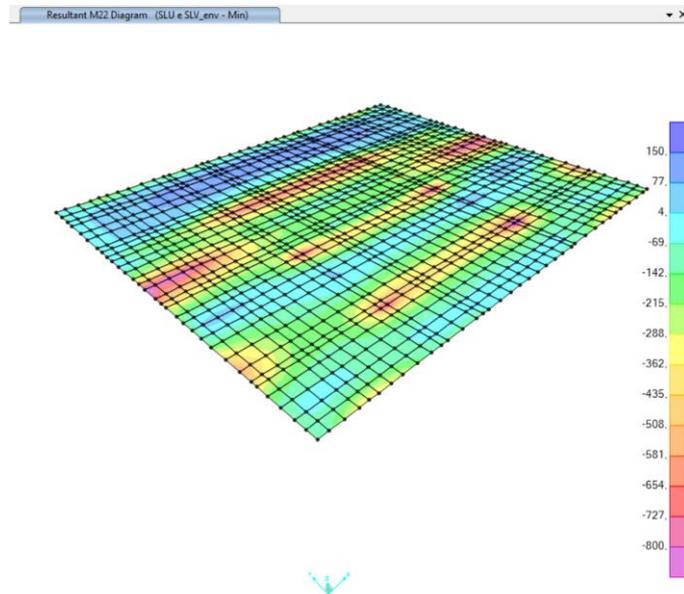


Figura 11-7: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

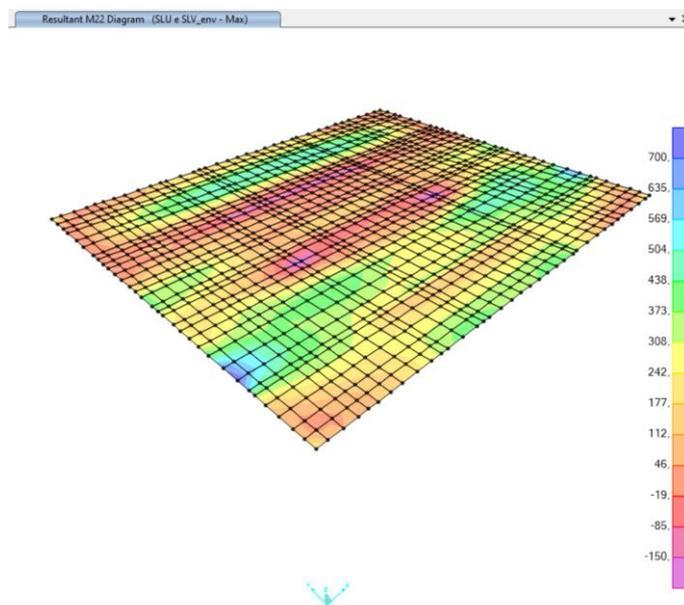


Figura 11-8: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

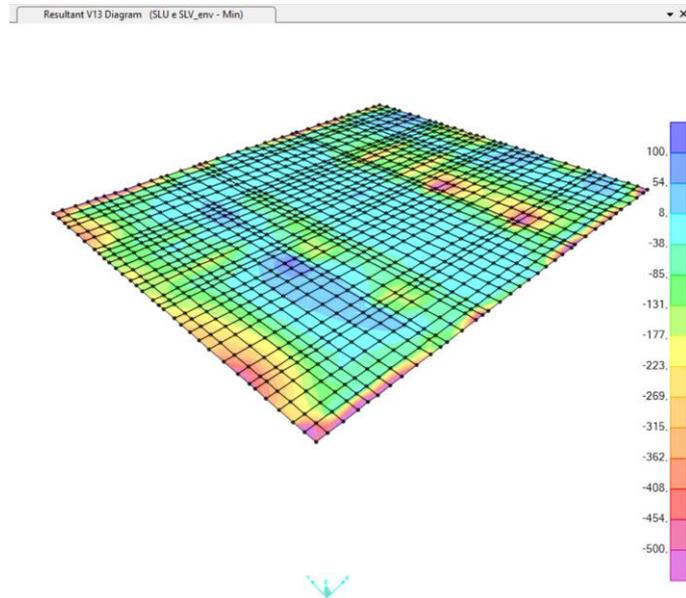


Figura 11-9: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involuppo min

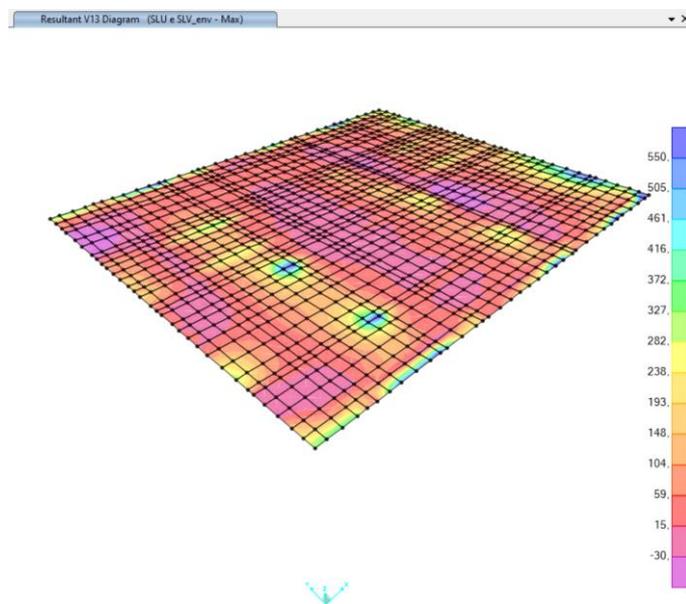


Figura 11-10: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involuppo max

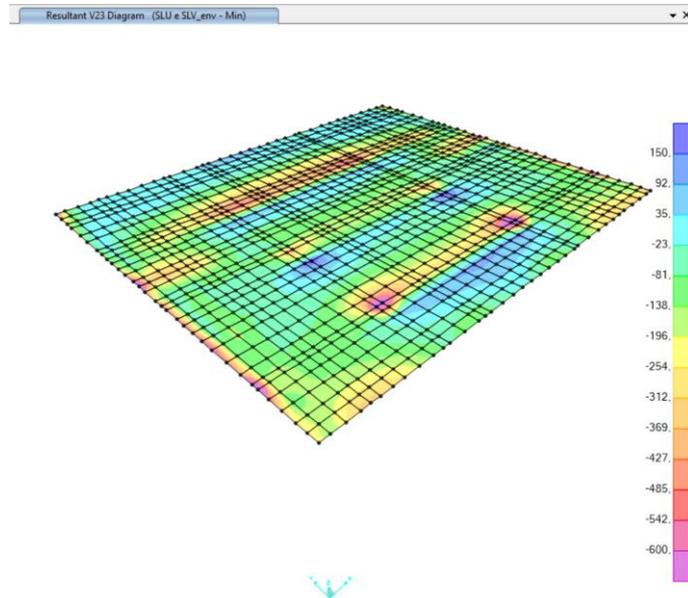


Figura 11-11: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

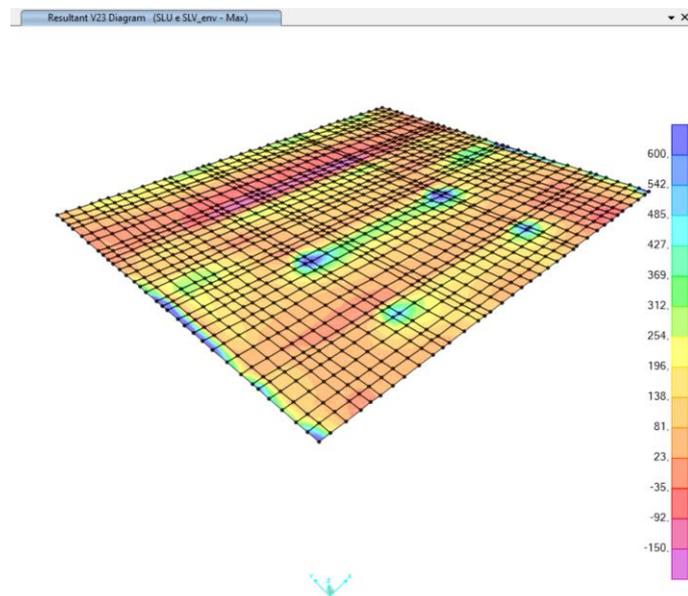


Figura 11-12: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

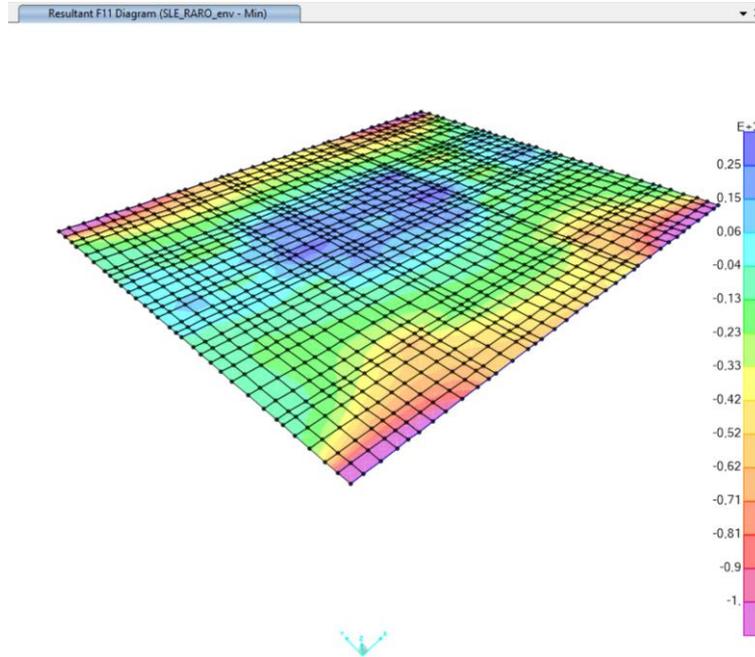


Figura 11-13: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

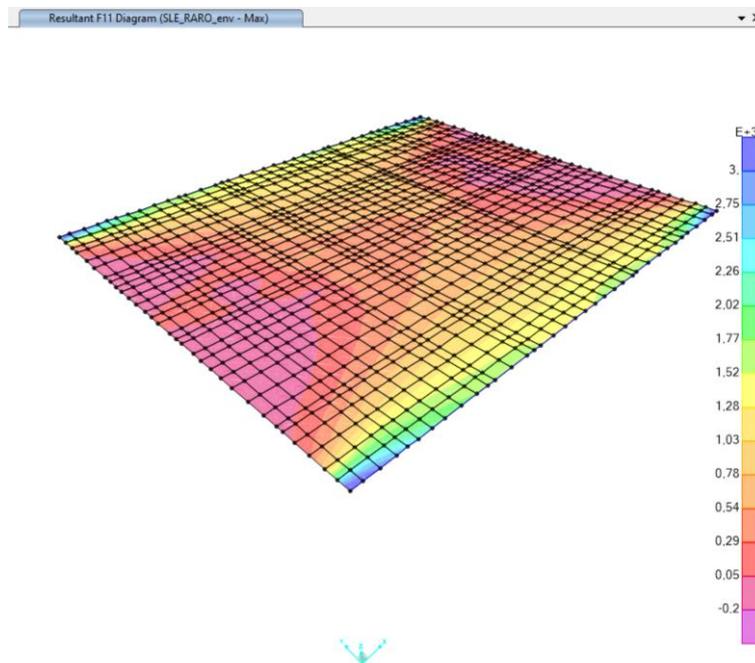


Figura 11-14: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

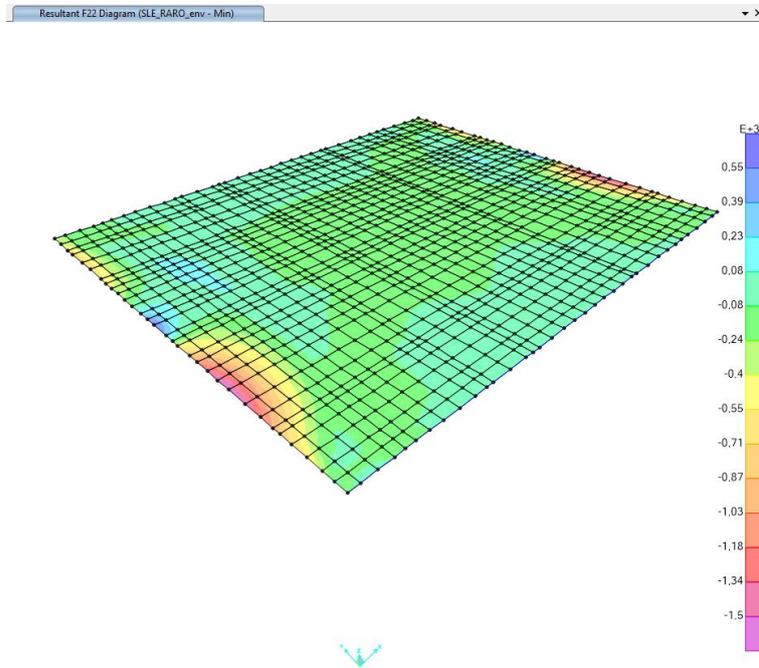


Figura 11-15: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – inviluppo min

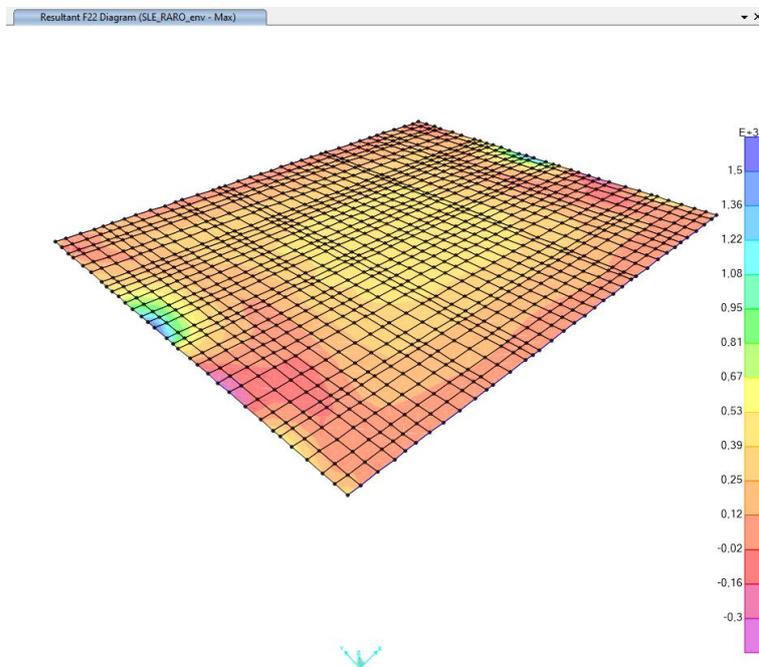


Figura 11-16: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – inviluppo max

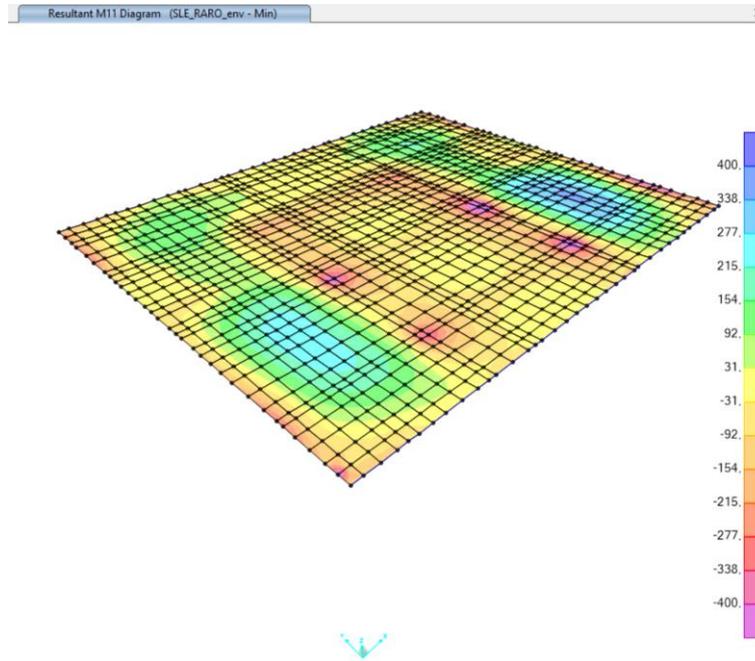


Figura 11-17: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

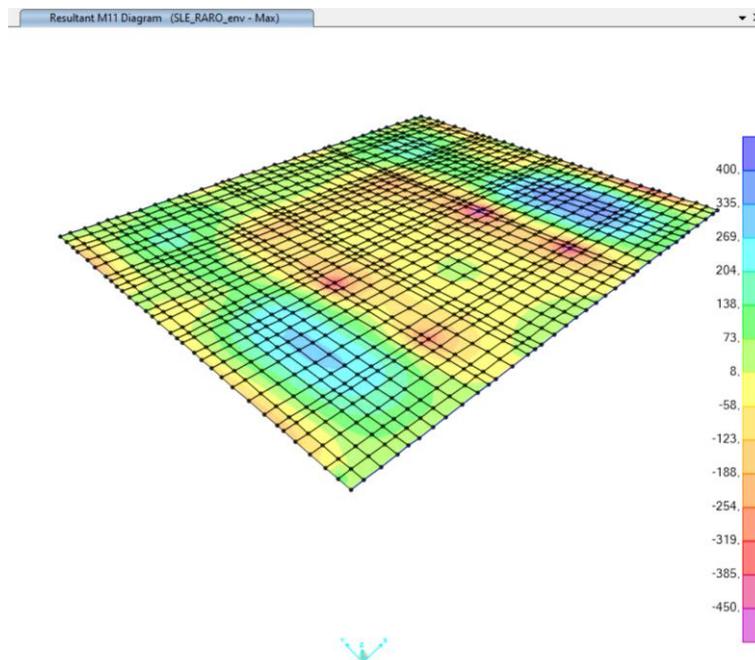


Figura 11-18: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

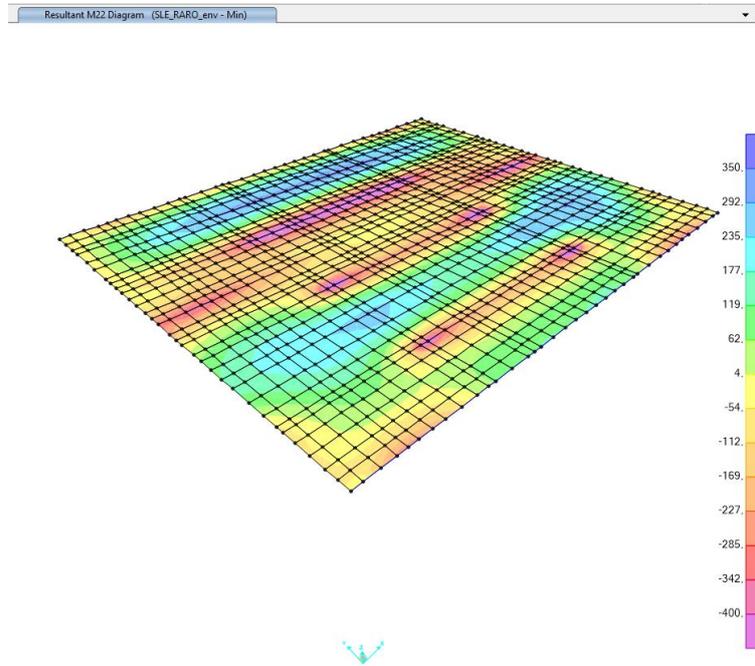


Figura 11-19: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

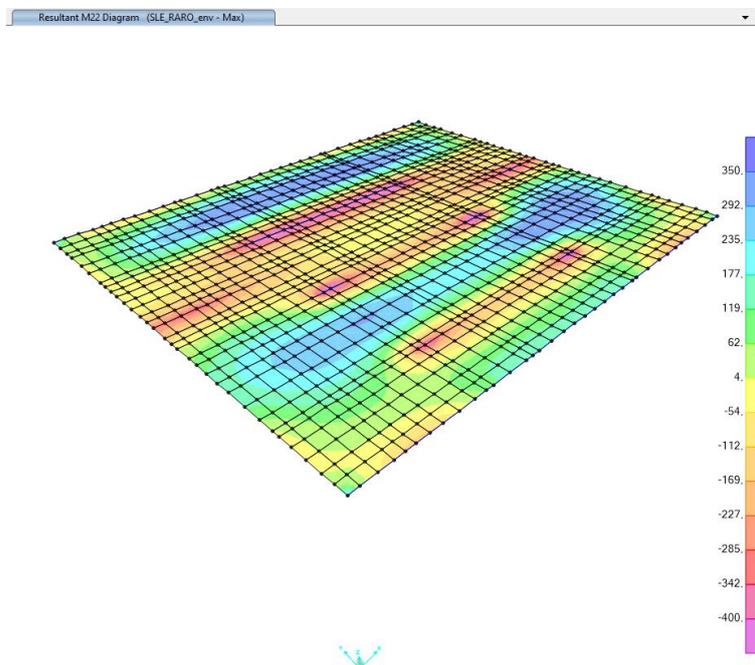


Figura 11-20: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

11.1.1 Muri esterni (1.0 x 1.0)

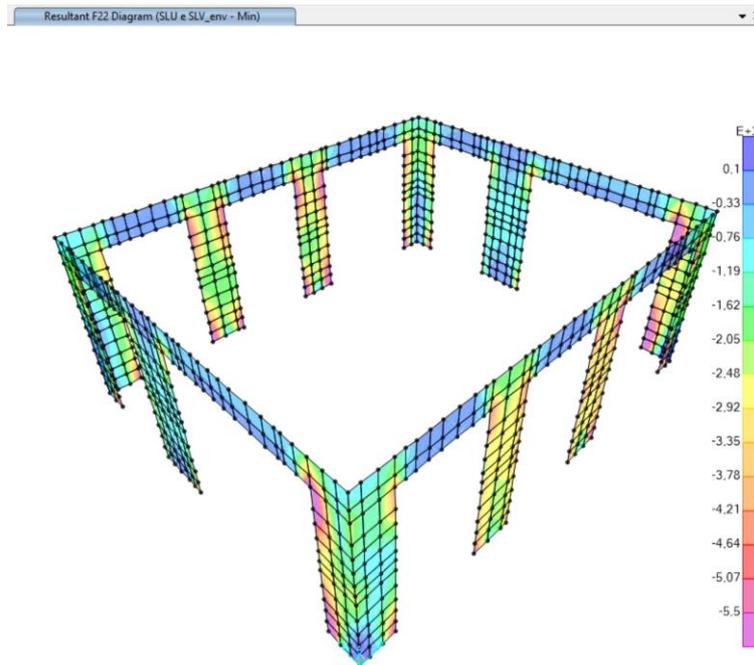


Figura 11-21: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

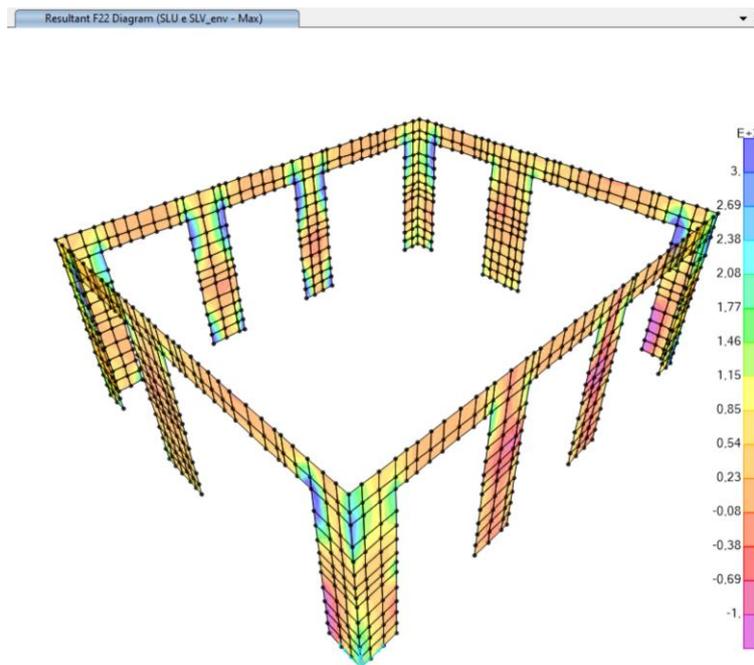


Figura 11-22: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

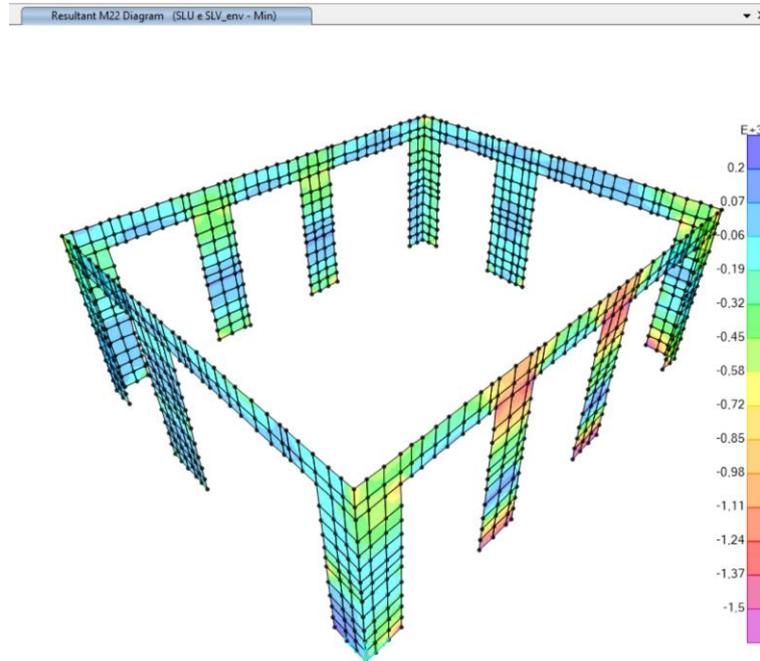


Figura 11-23: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

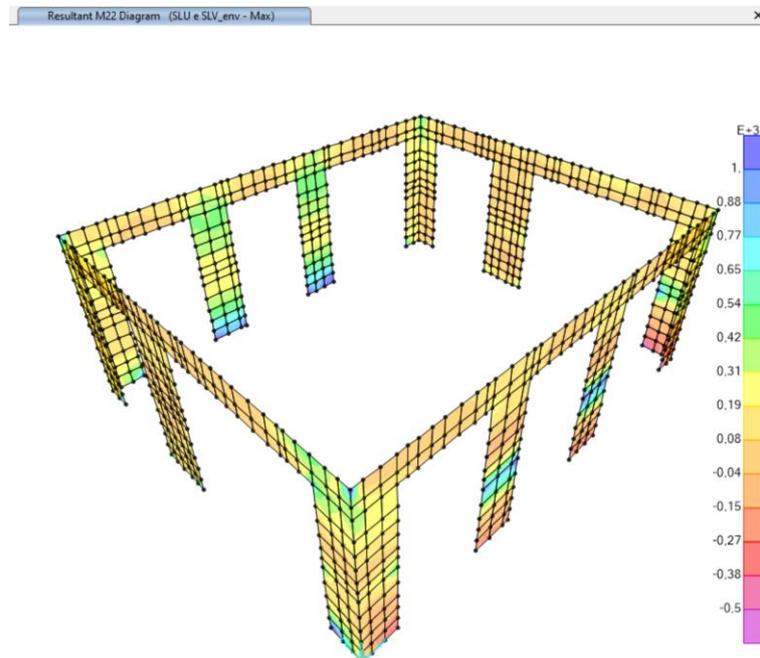


Figura 11-24: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

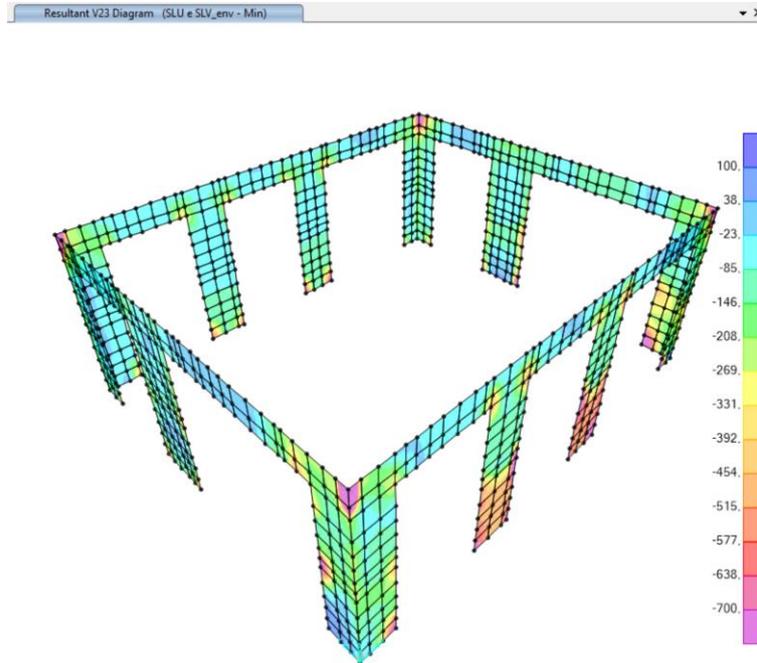


Figura 11-25: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

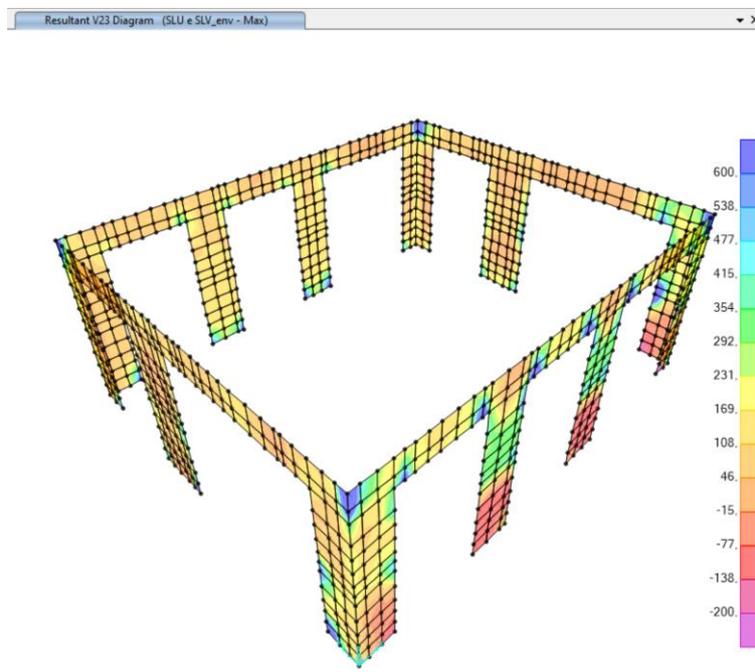


Figura 11-26: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

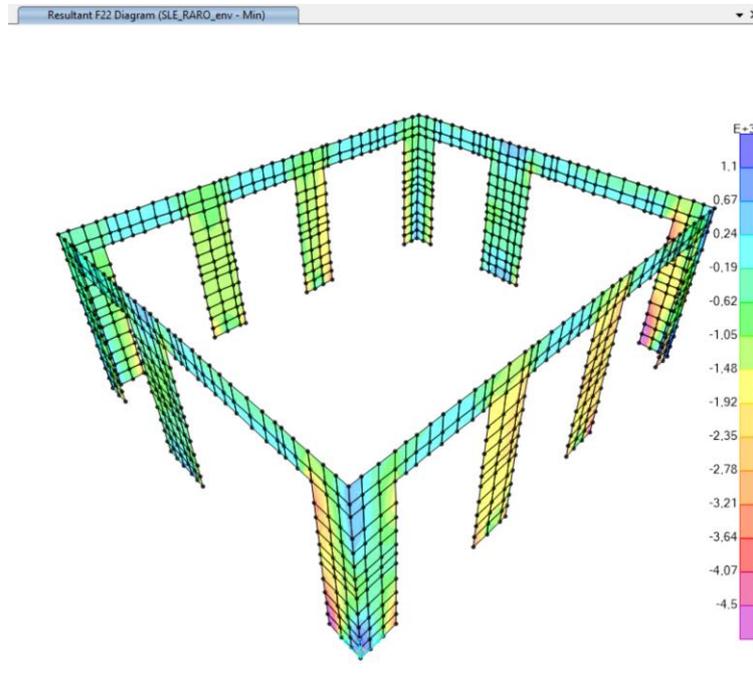


Figura 11-27: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

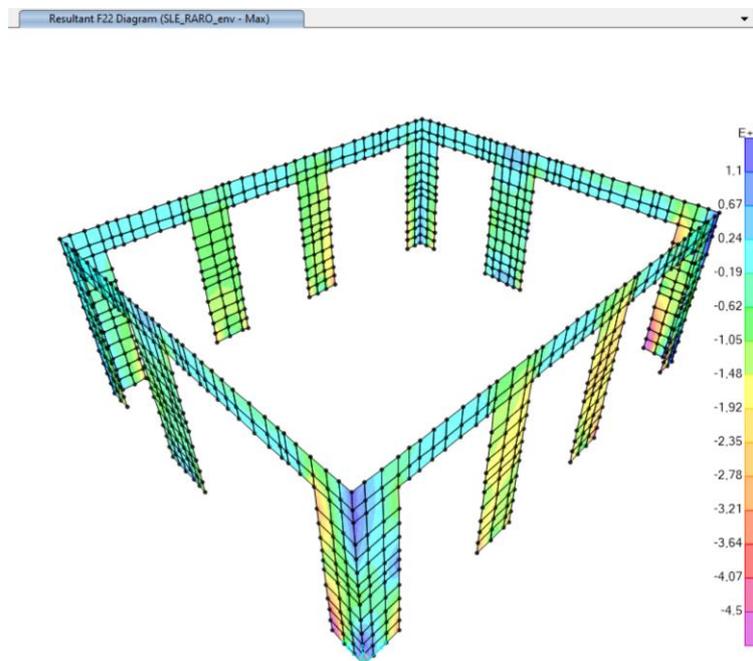


Figura 11-28: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

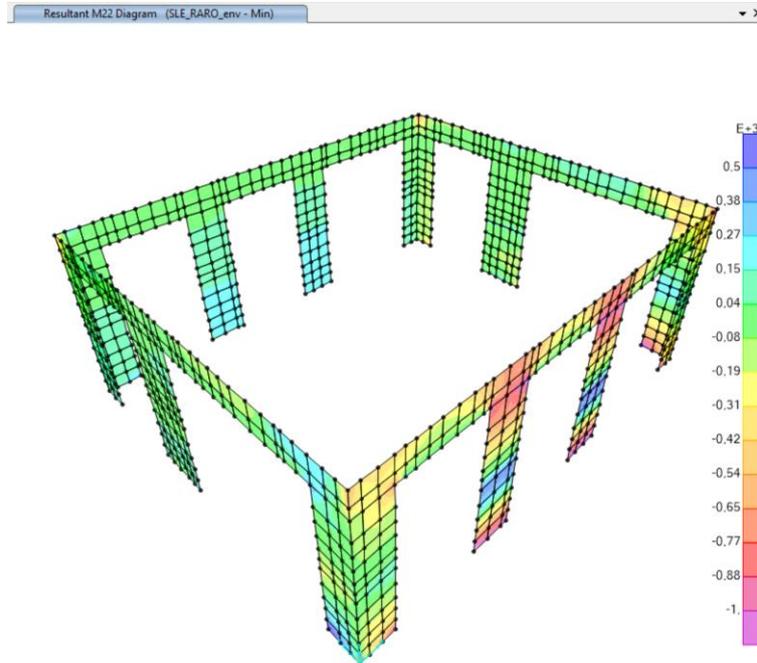


Figura 11-29: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

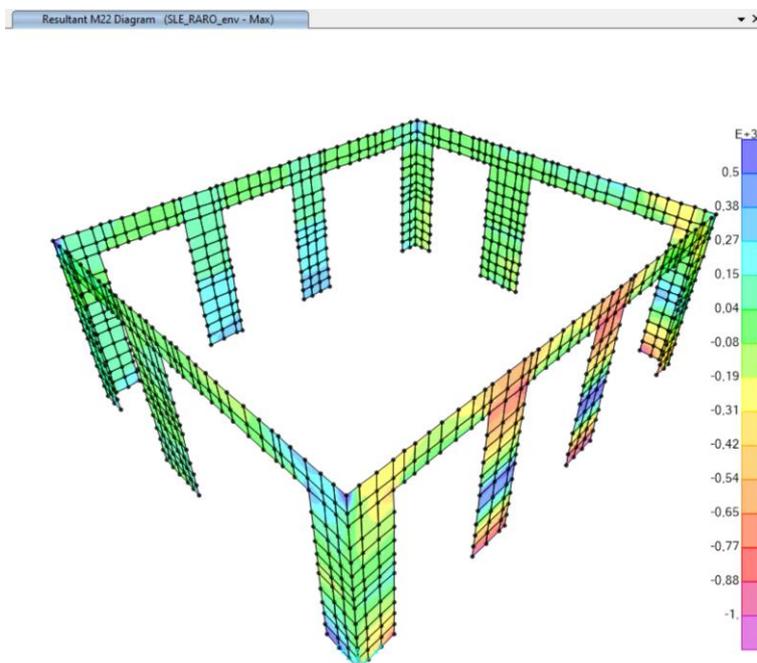


Figura 11-30: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

11.1.1 Solaio mezzanino (0.7 x 1.0)

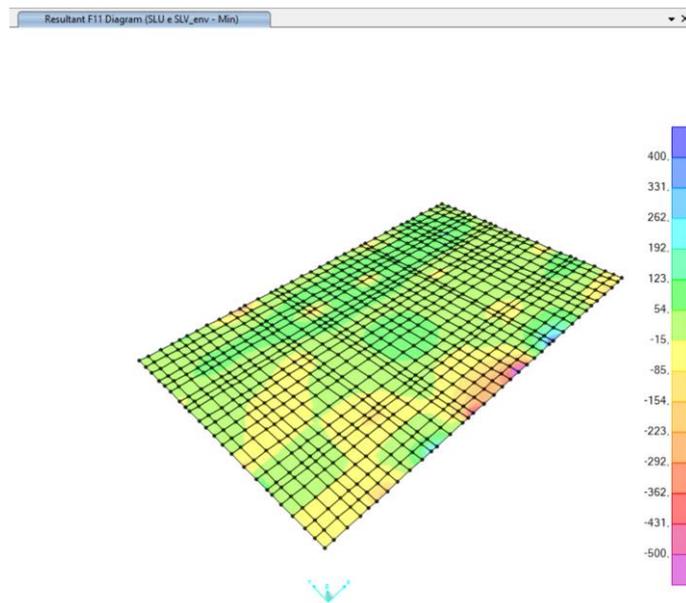


Figura 11-31: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

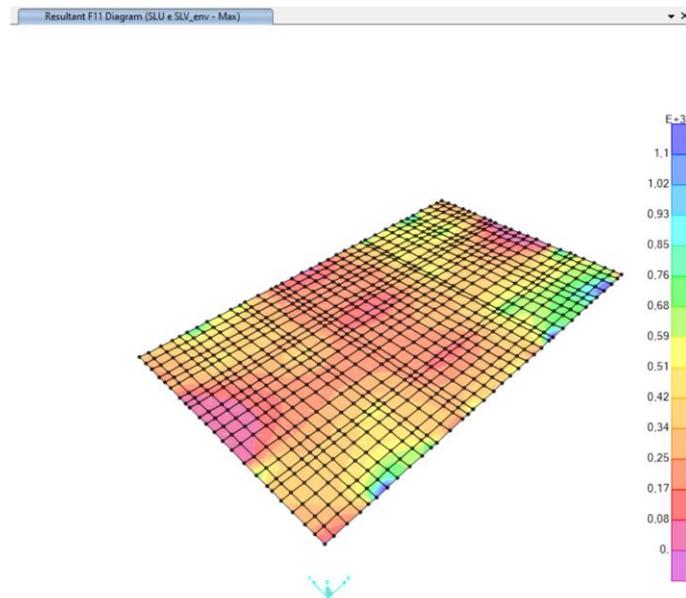


Figura 11-32: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

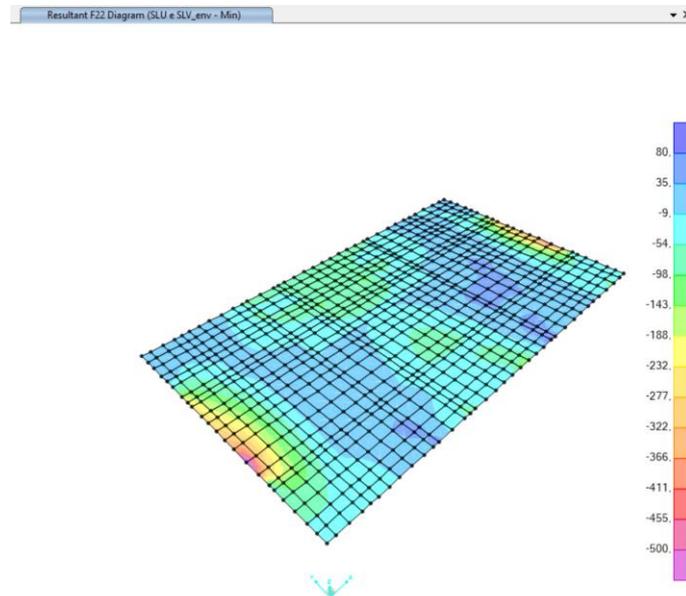


Figura 11-33: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

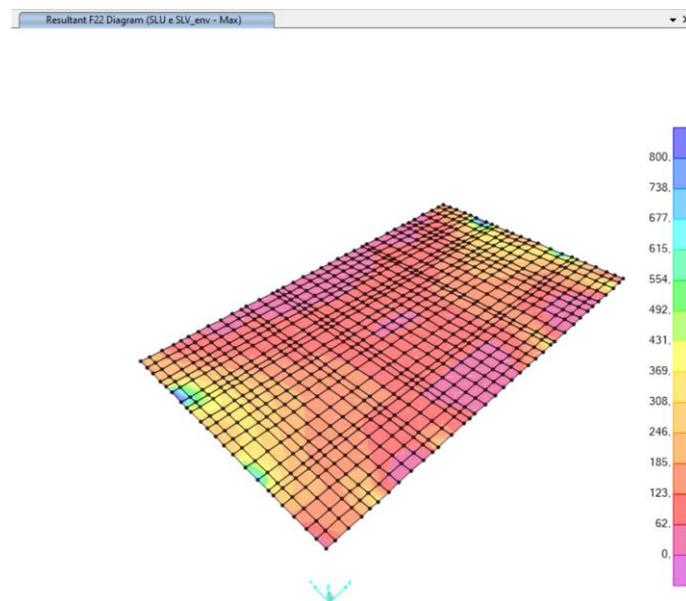


Figura 11-34: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

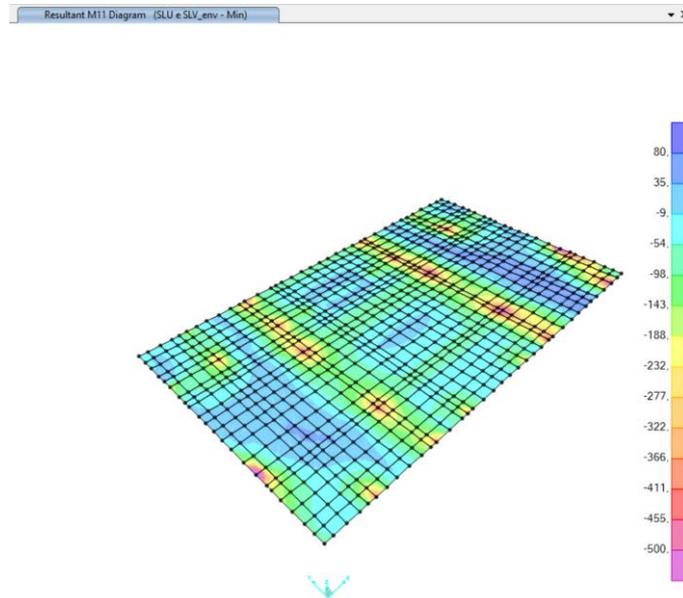


Figura 11-35: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

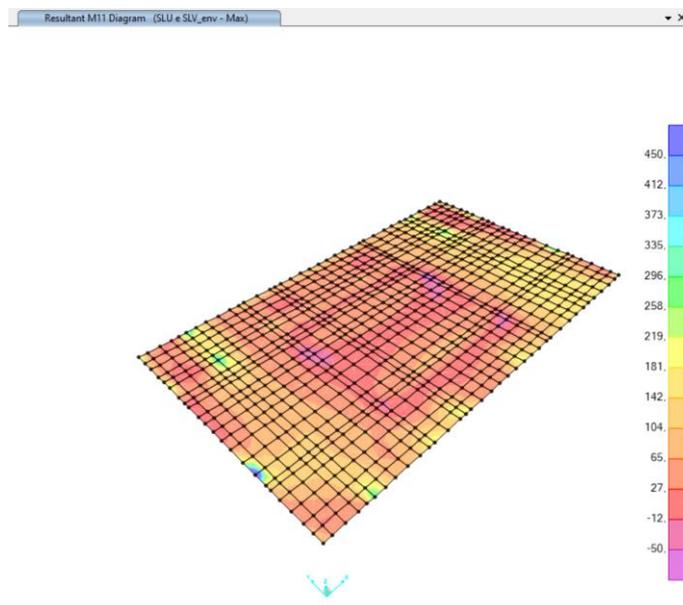


Figura 11-36: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

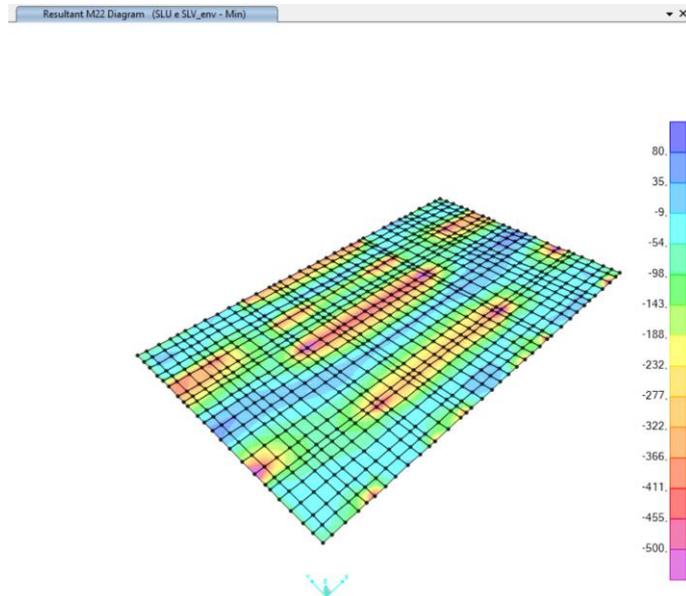


Figura 11-37: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

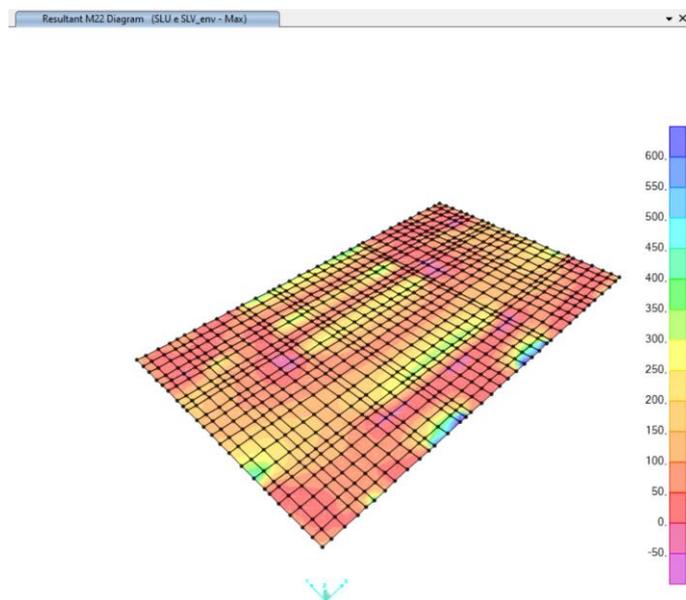


Figura 11-38: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

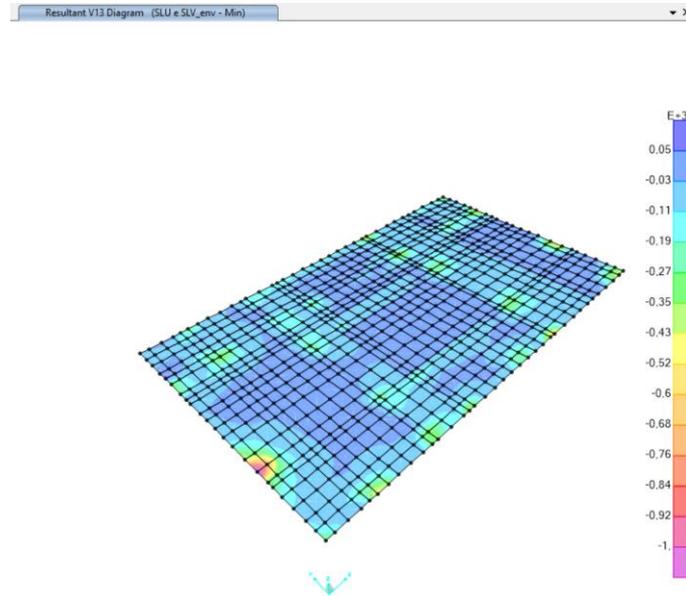


Figura 11-39: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

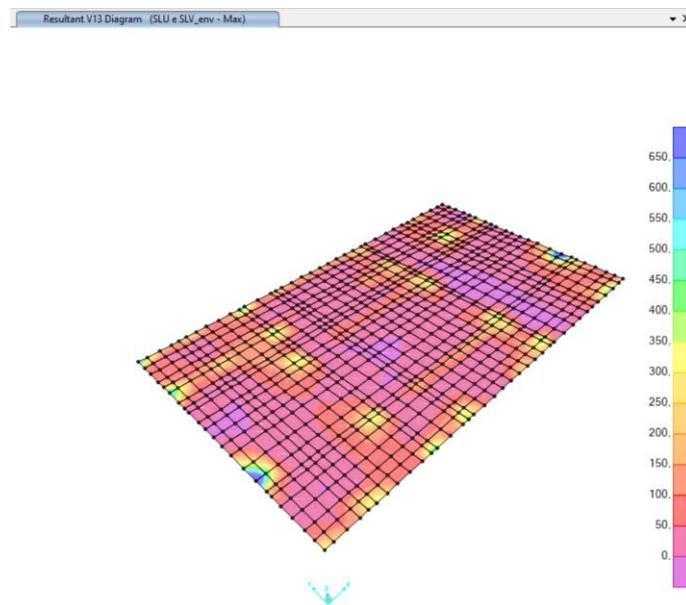


Figura 11-40: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

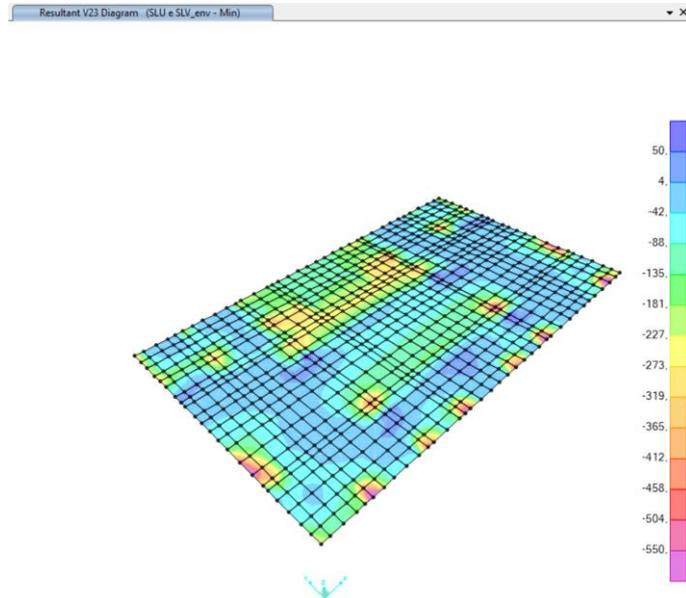


Figura 11-41: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

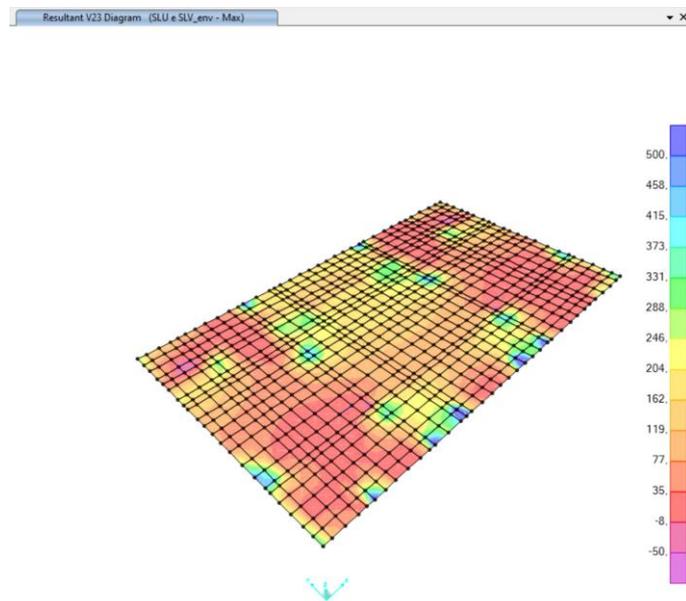


Figura 11-42: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

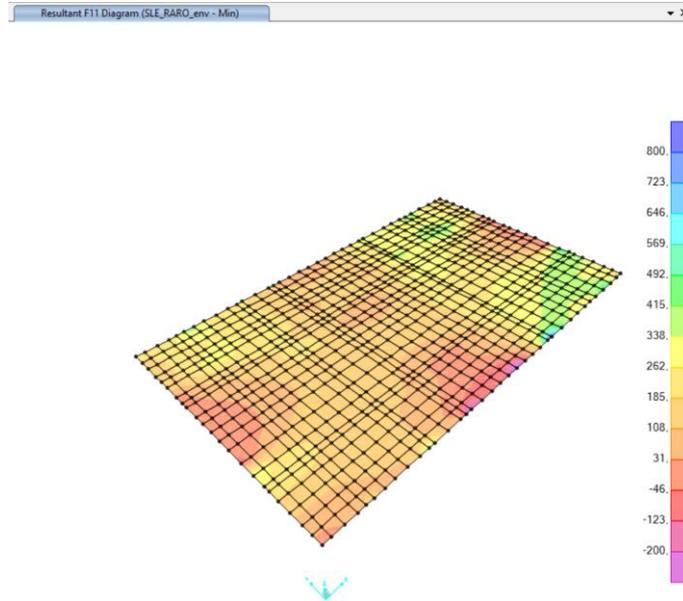


Figura 11-43: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

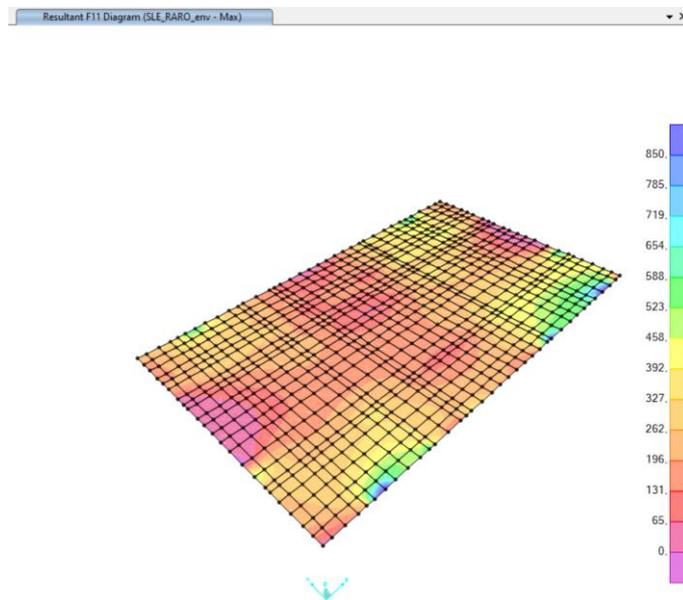


Figura 11-44: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

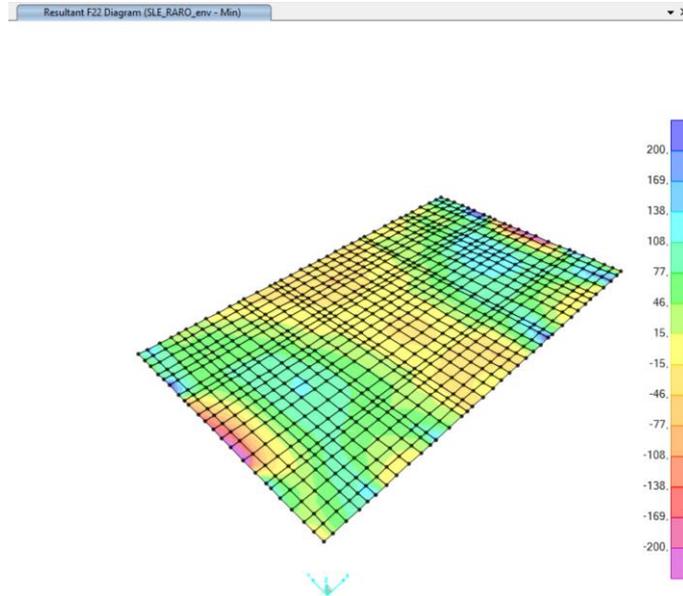


Figura 11-45: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

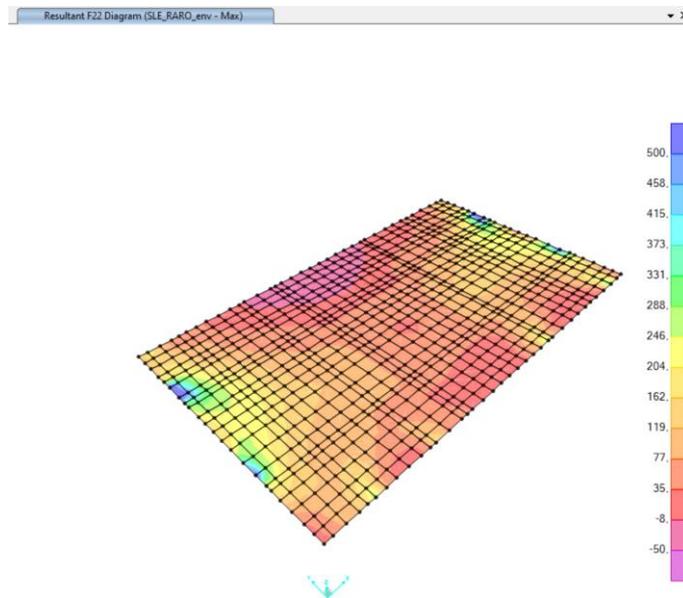


Figura 11-46: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

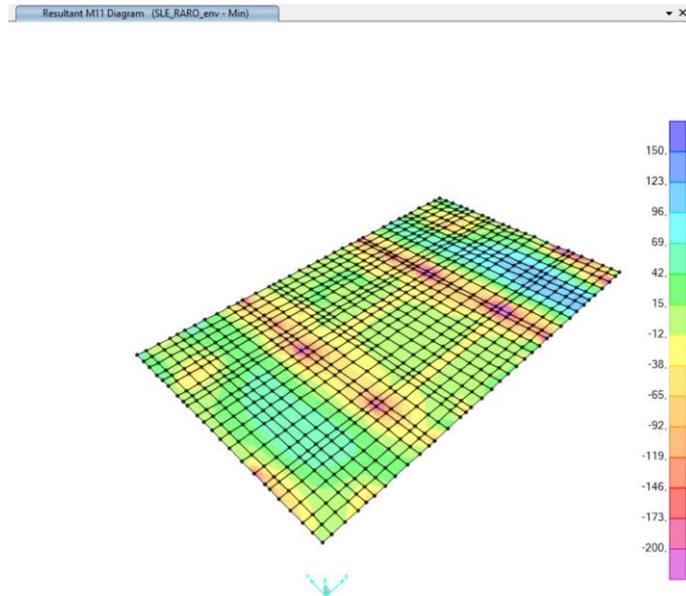


Figura 11-47: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involuppo min

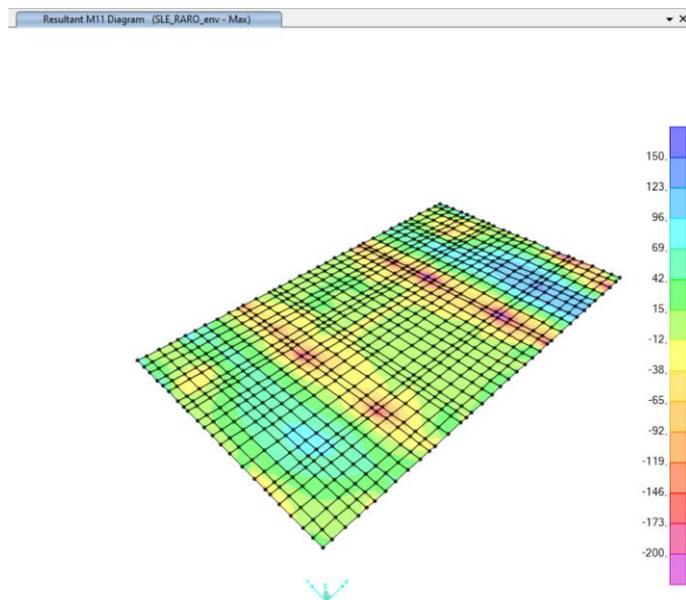


Figura 11-48: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involuppo max

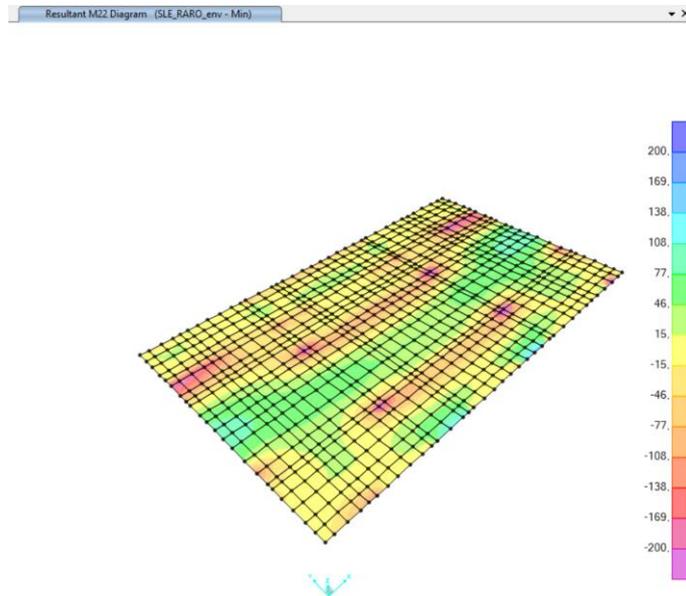


Figura 11-49: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

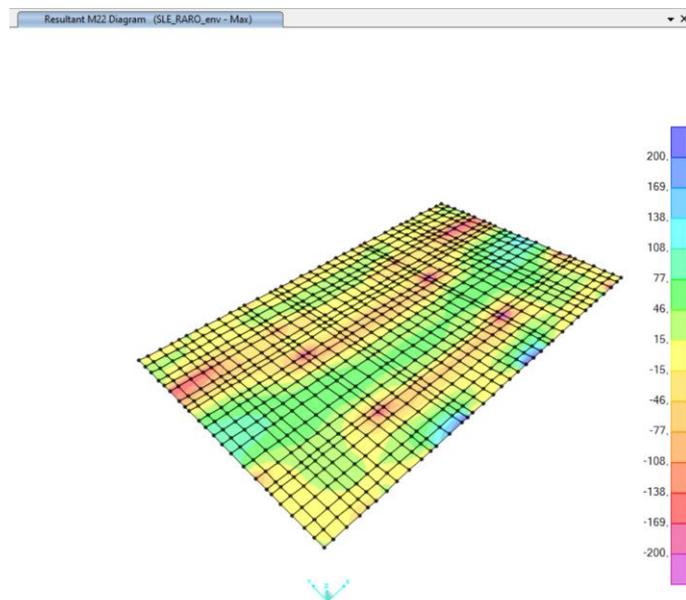


Figura 11-50: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

11.1.1 Muri interni (0.7 x 1.0)

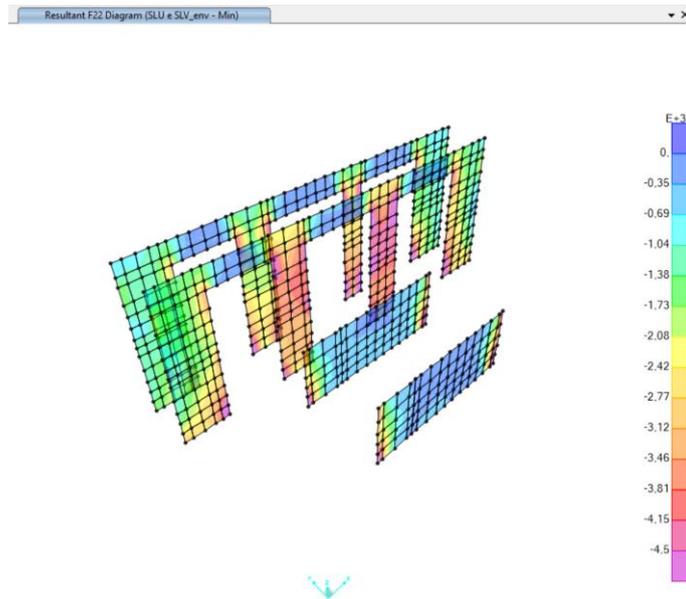


Figura 11-51: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

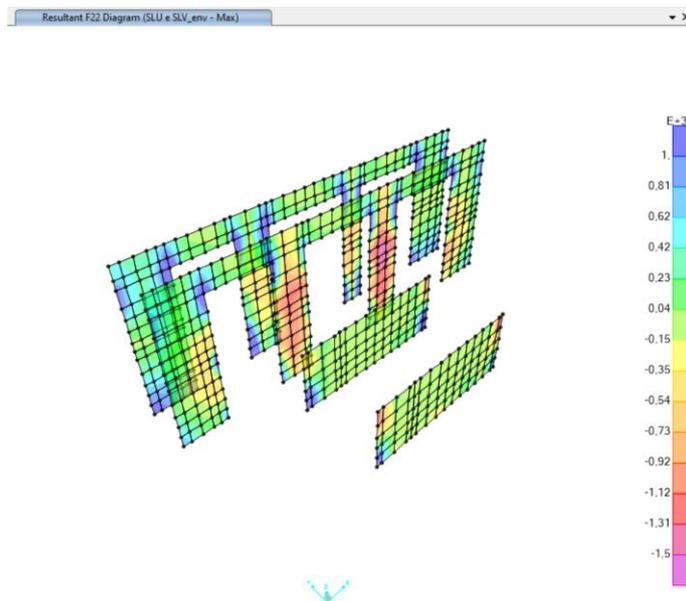


Figura 11-52: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

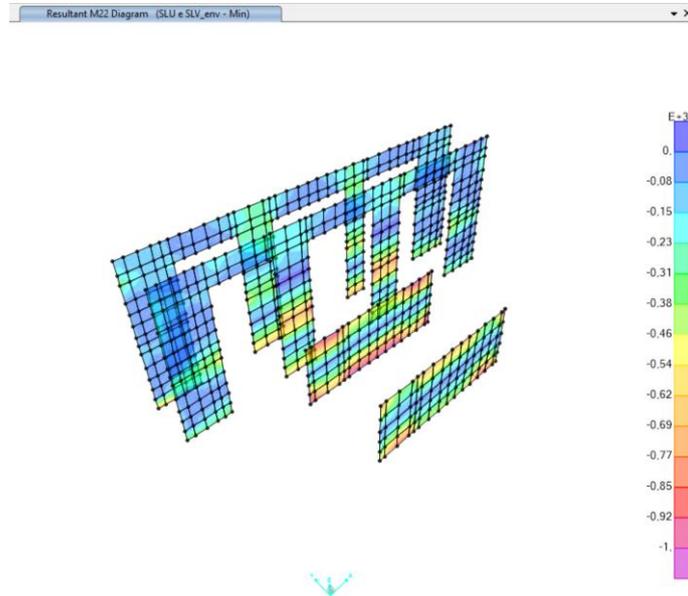


Figura 11-53: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

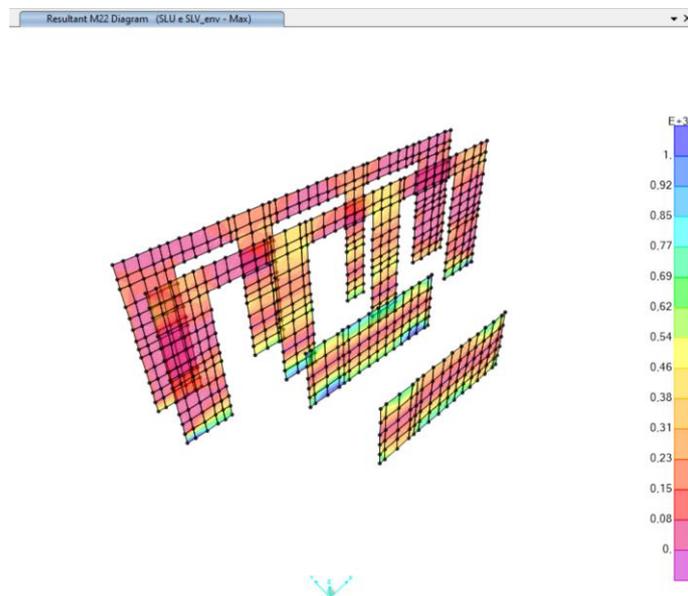


Figura 11-54: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

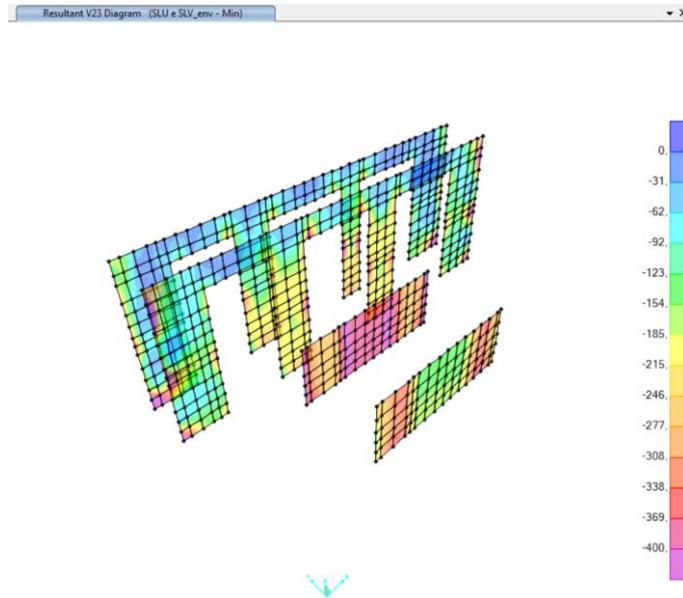


Figura 11-55: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

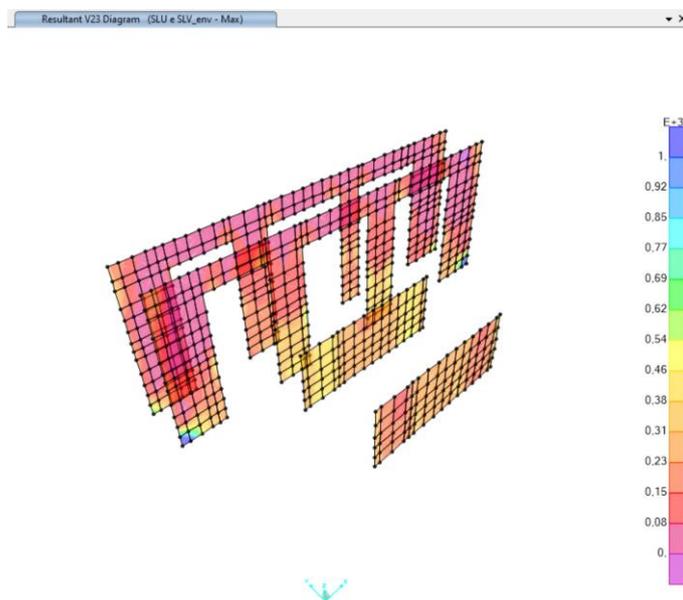


Figura 11-56: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

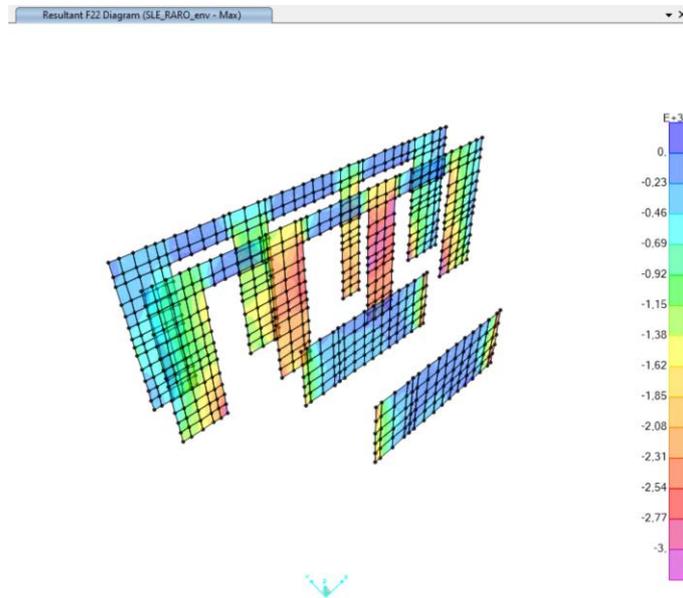


Figura 11-57: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

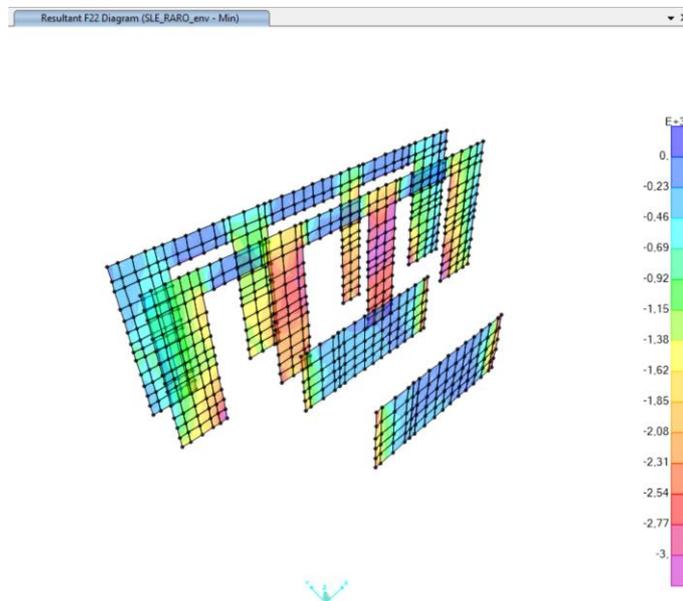


Figura 11-58: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

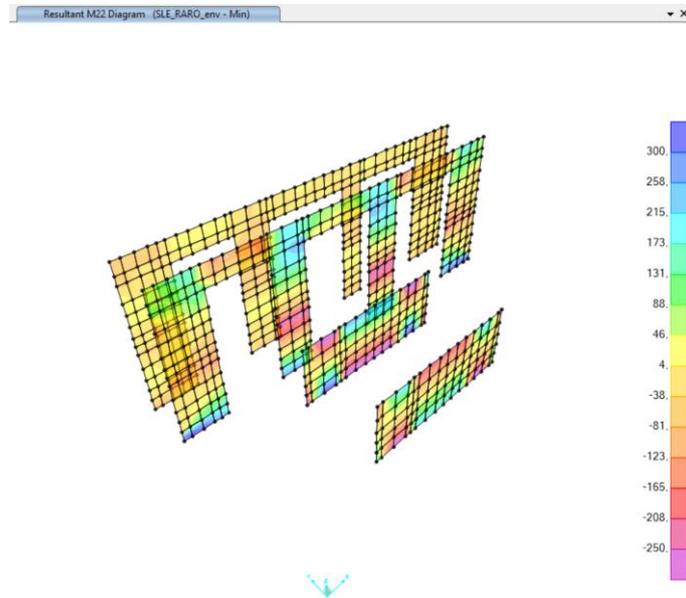


Figura 11-59: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

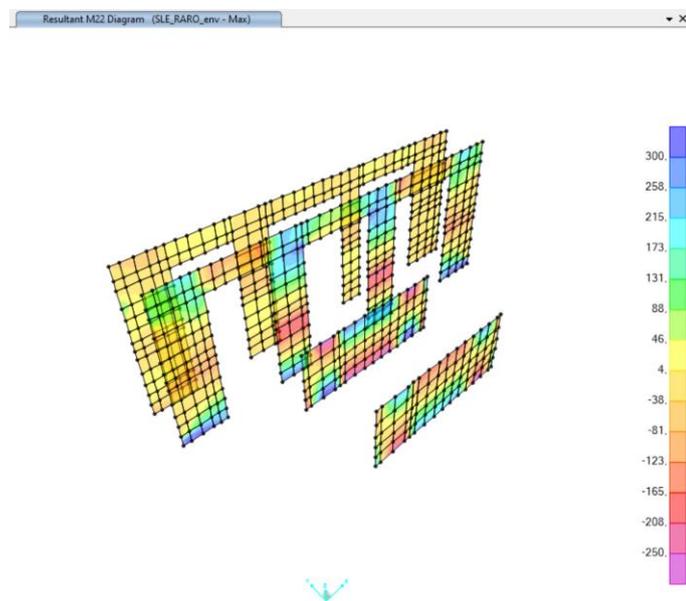


Figura 11-60: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

11.1.1 Solettone di fondazione (1.2 x 1.0)

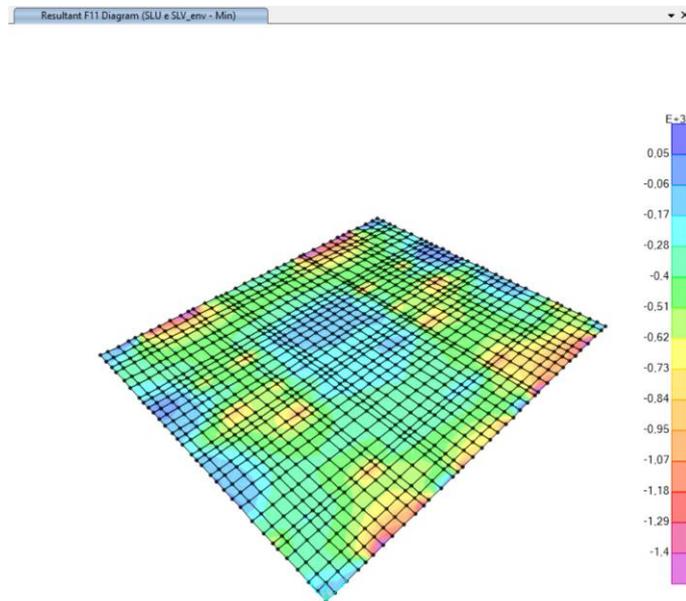


Figura 11-61: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

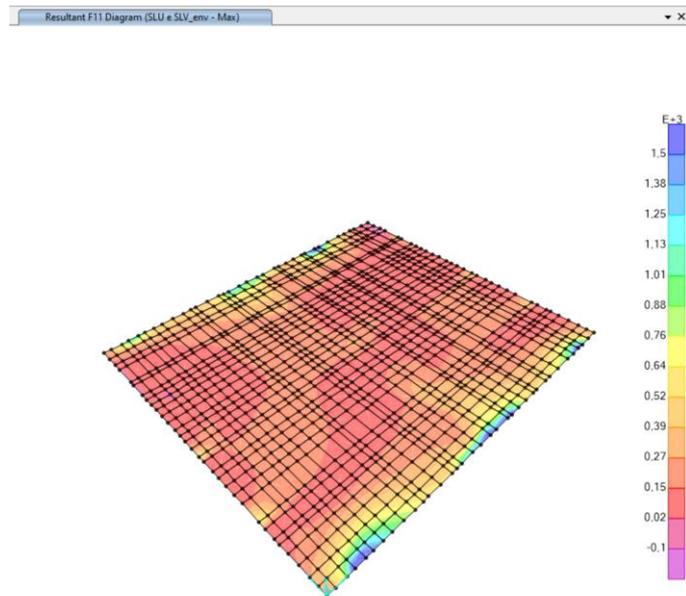


Figura 11-62: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

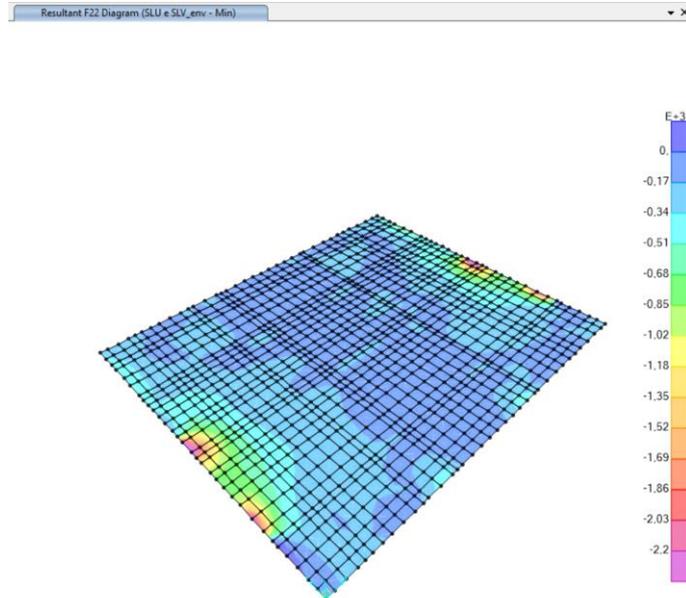


Figura 11-63: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

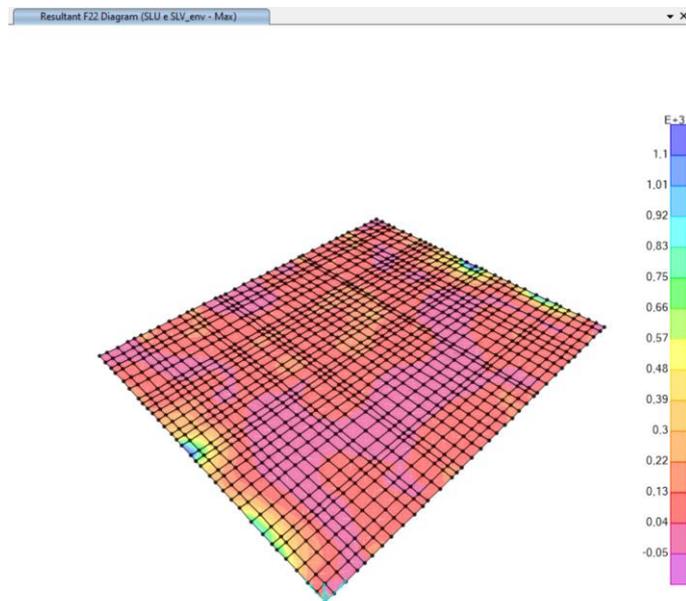


Figura 11-64: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

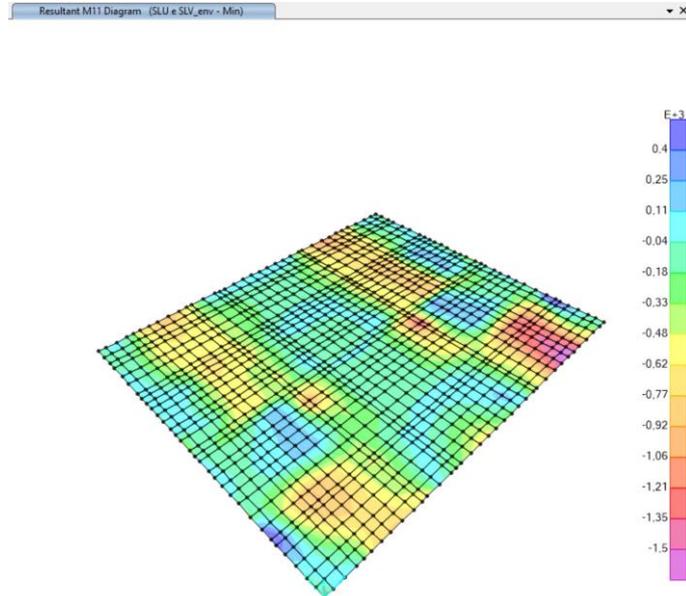


Figura 11-65: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

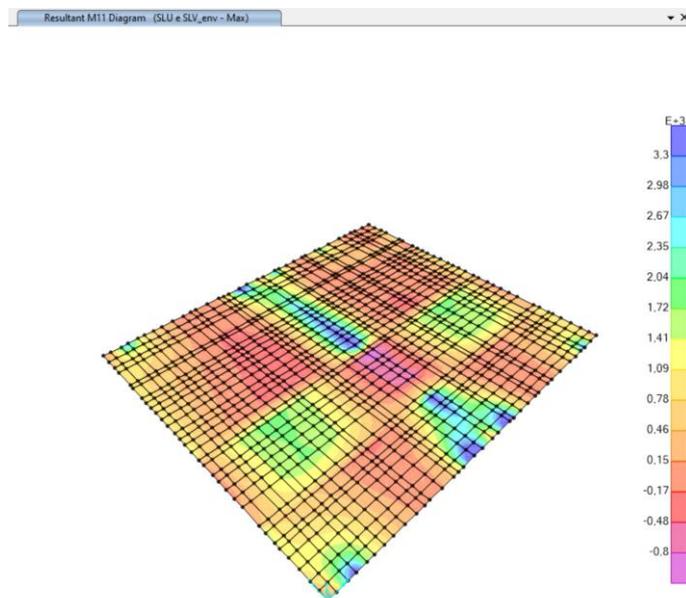


Figura 11-66: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

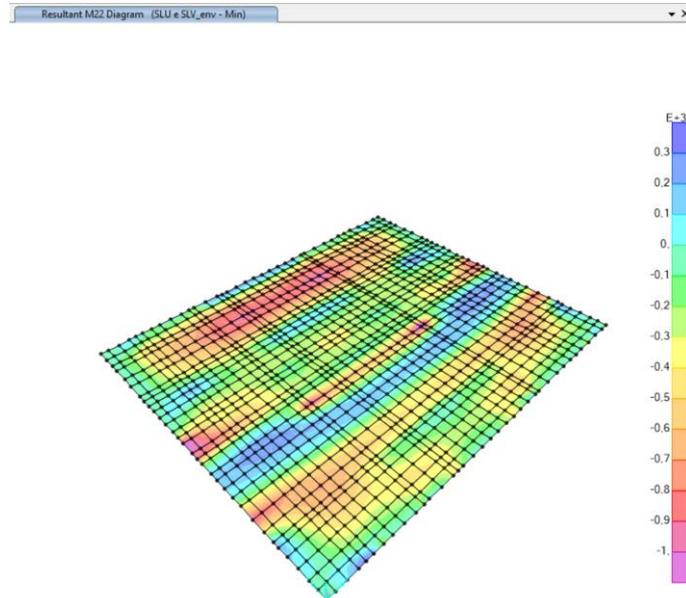


Figura 11-67: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

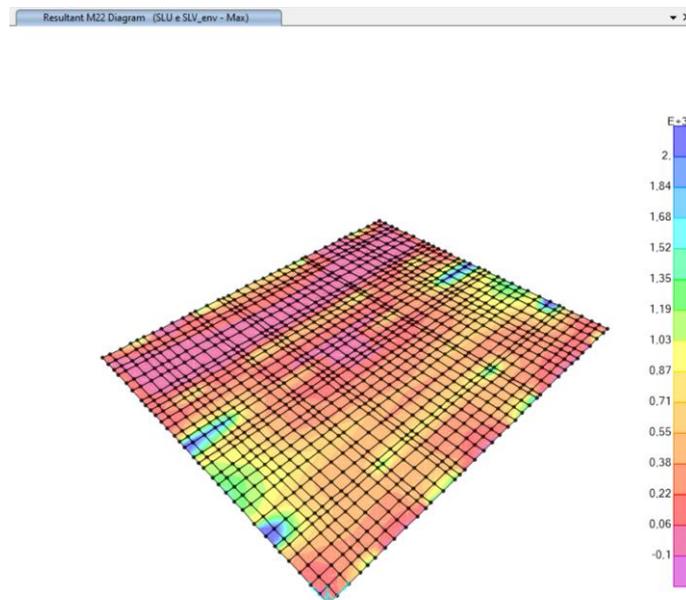


Figura 11-68: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

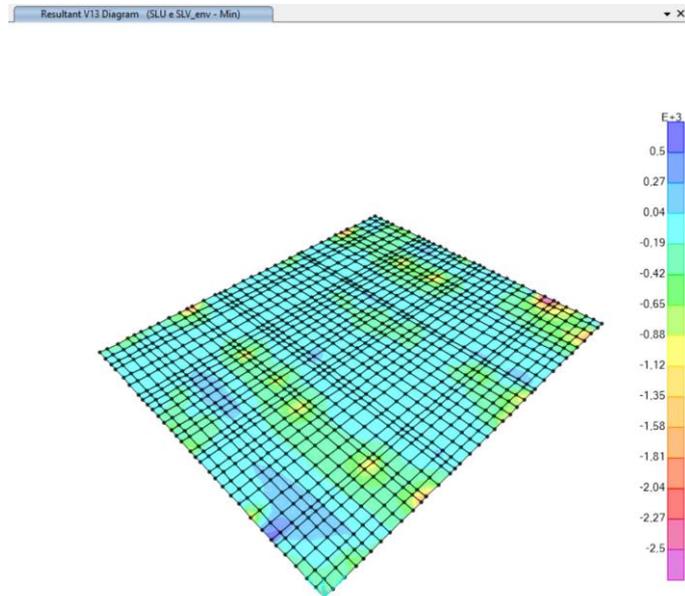


Figura 11-69: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

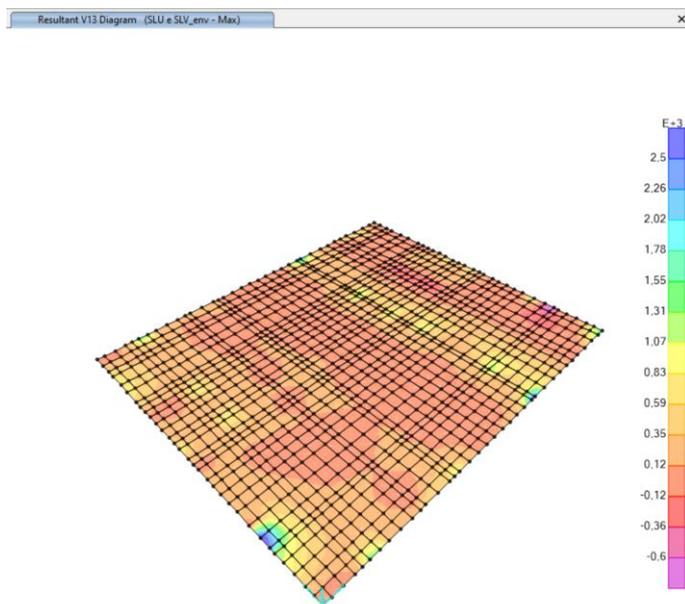


Figura 11-70: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

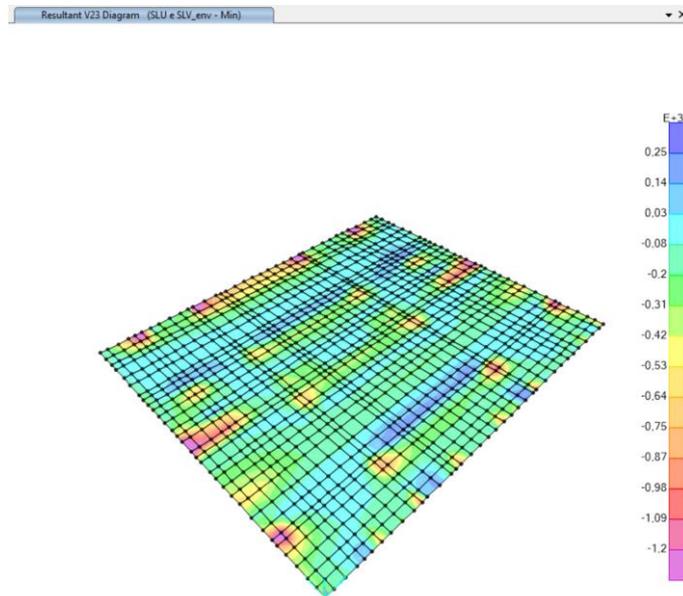


Figura 11-71: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

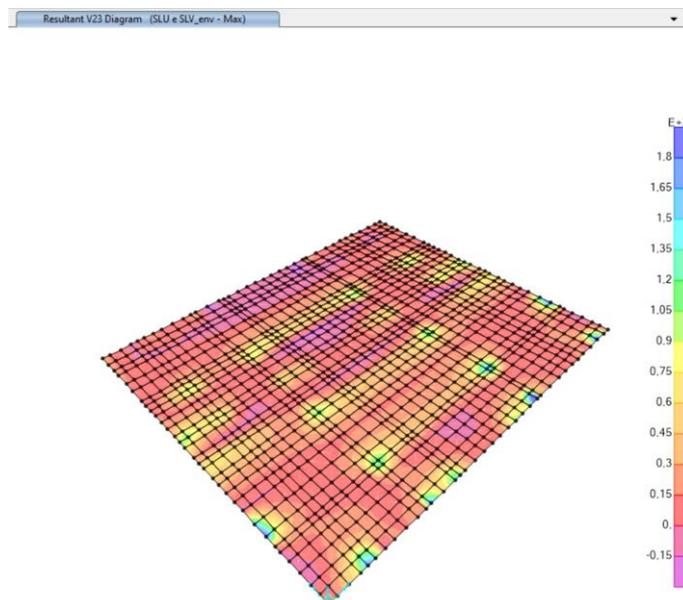


Figura 11-72: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

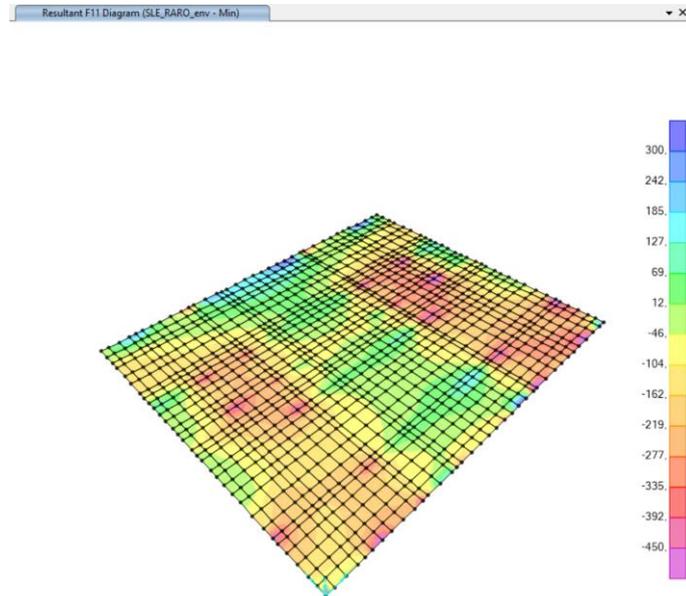


Figura 11-73: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

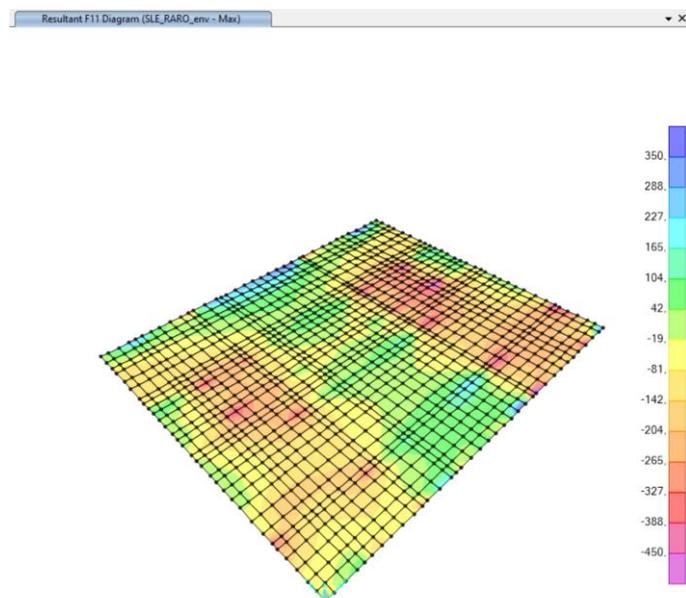


Figura 11-74: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

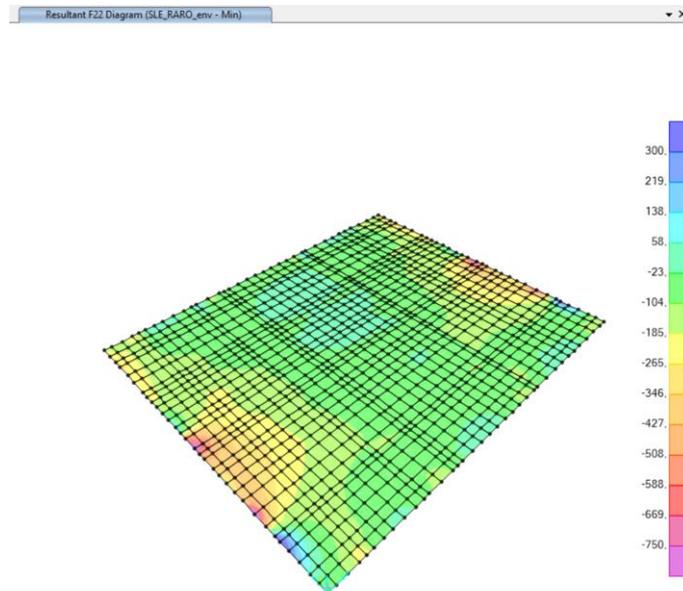


Figura 11-75: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

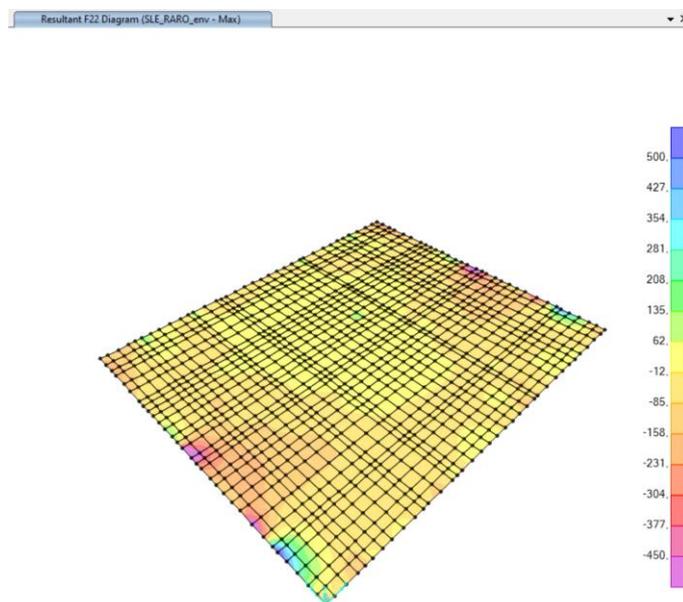


Figura 11-76: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

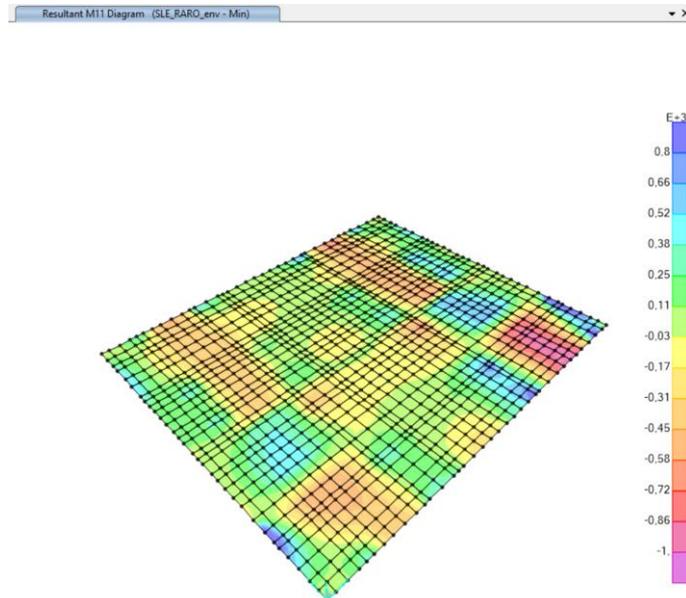


Figura 11-77: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

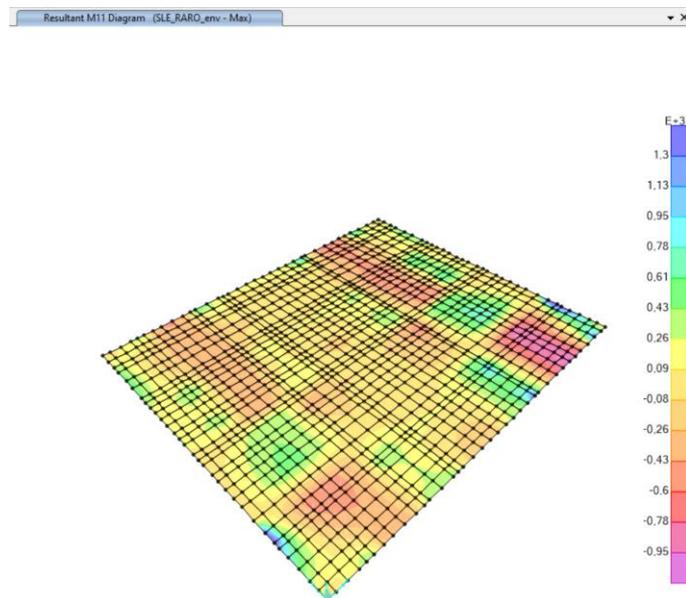


Figura 11-78: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

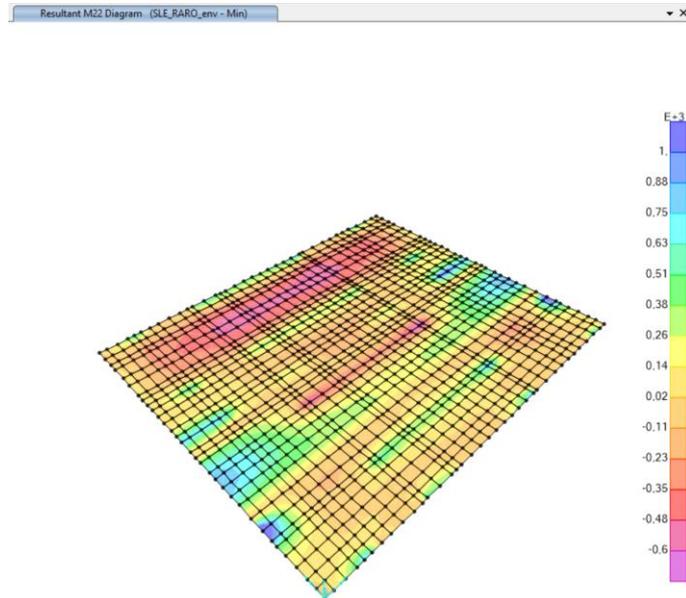


Figura 11-79: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

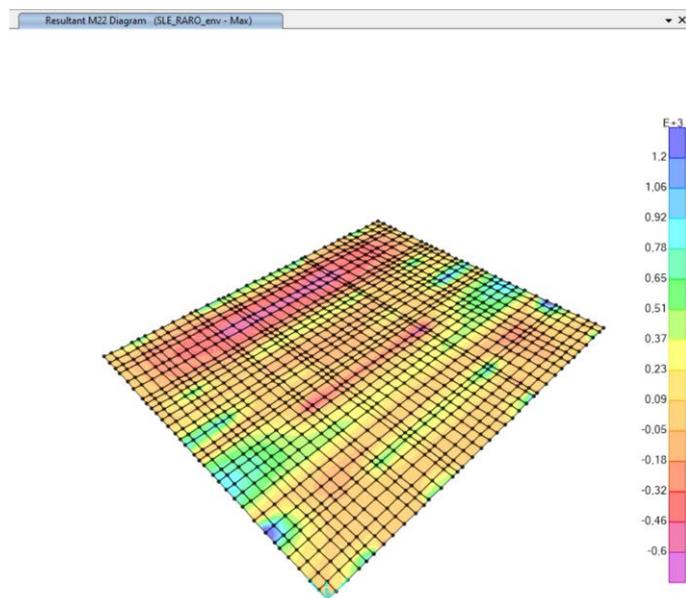


Figura 11-80: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

11.2 Verifiche Strutturali

Nei seguenti paragrafi sono riepilogate le sollecitazioni ed i risultati delle verifiche strutturali eseguite per i diversi elementi strutturali, tramite l'ausilio del software PresFle della Concrete s.r.l. Le sollecitazioni di verifica sono riportate in daN per i valori di azione assiale e taglio, in daNcm per i momenti, in daN/cm² per le tensioni.

Per le verifiche a **flessione** si procede definendo il calcestruzzo con il legame parabola-rettangolo e l'acciaio con il legame elastico lineare come riportato nelle immagini che seguono dalle quali si evincono le caratterizzazioni di tensioni, deformazioni e moduli di elasticità.

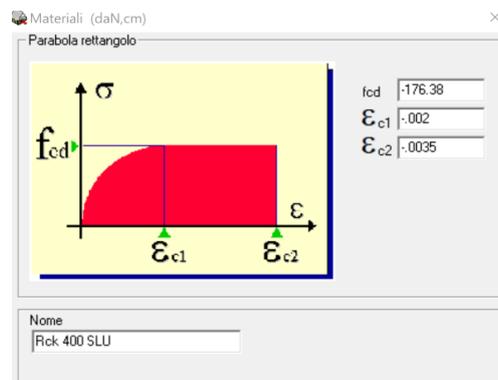


Figura 11-81: Legame costitutivo calcestruzzo

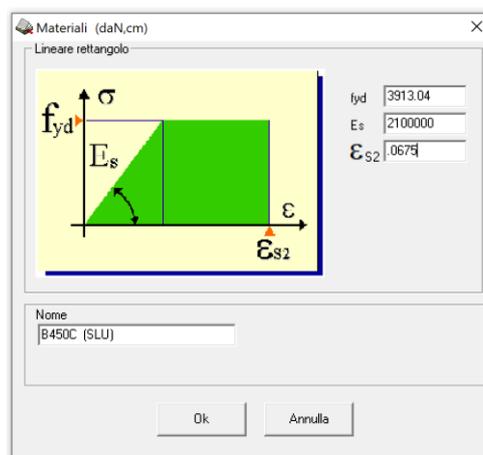


Figura 11-82: Legame costitutivo acciaio

Per le verifiche a **fessurazione** si procede definendo i materiali con comportamento elastico lineare sia per l'acciaio che per il calcestruzzo. Il modulo elastico dell'acciaio è pari a 210000 MPa e quello del calcestruzzo è pari a $E_{c,el} = E_{acc,el} / 15 = 140000$ MPa. Nelle immagini seguenti è riportata la definizione del diagramma tensioni deformazioni sia per il calcestruzzo che per l'acciaio.

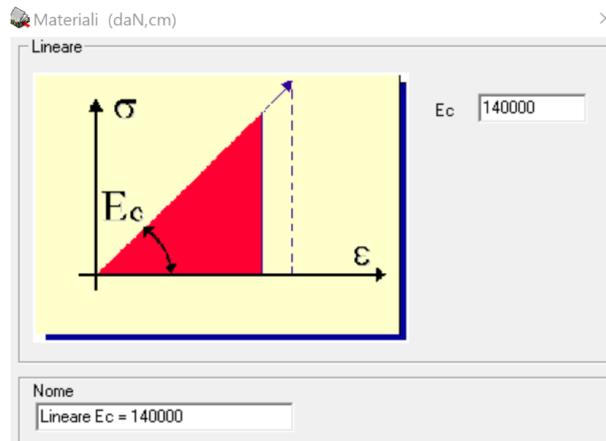


Figura 11-83: Legame costitutivo calcestruzzo

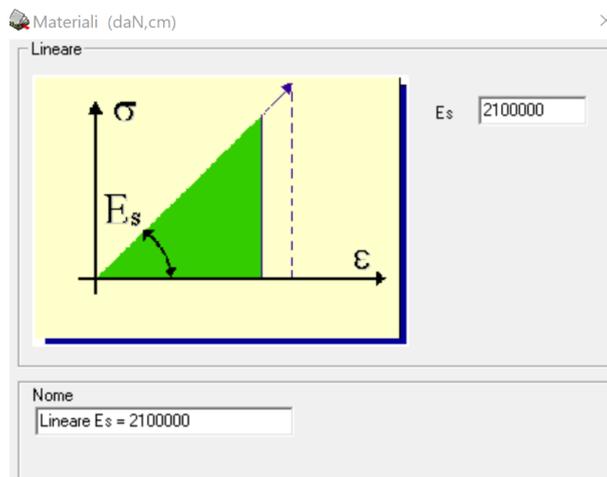


Figura 11-84: Legame costitutivo acciaio

Le armature di sezione sono state definite simmetriche in entrambe le direzioni e nelle verifiche, per entrambe le direzioni, a favore di sicurezza, sono state considerate quelle aventi braccio delle forze più piccole.

11.2.1 Solettone di copertura (1.0x1.0)

11.2.1.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 100x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: Strato esterno $\phi 30/10$, strato interno $\phi 30/20$

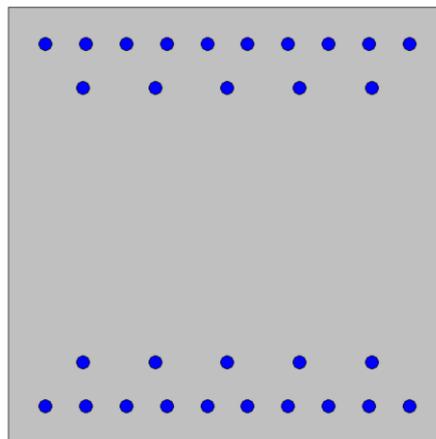


Figura 11-85: Geometria sezione

11.2.1.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	T _x	T _y
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	250	3500	-	-
F11 min	250	-1500	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	600	800	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-700	800	-	-
F22 max	700	2500	-	-
F22 min	-450	-3500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	700	2500	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-800	-540	-	-

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F11 max	2500000	0	350000	7.878>1	2.023>1
F11 min	2500000	0	-150000	15.627>1	11.934>1
M11 max (flette in direzione longitudinale)	6000000	0	80000	5.067>1	3.665>1
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-7000000	0	80000	4.343>1	3.306>1
F22 max	7000000	0	250000	3.388>1	1.976>1
F22 min	-4500000	0	-350000	10.102>1	5.541>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	7000000	0	250000	3.388>1	1.976>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	-8000000	0	-54000	4.438>1	5.487>1

11.2.1.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta anche in assenza di specifica armatura a taglio con $FS > 1$.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
V13 max	-370	1350	-	500
V23 max	-370	1350	-	500

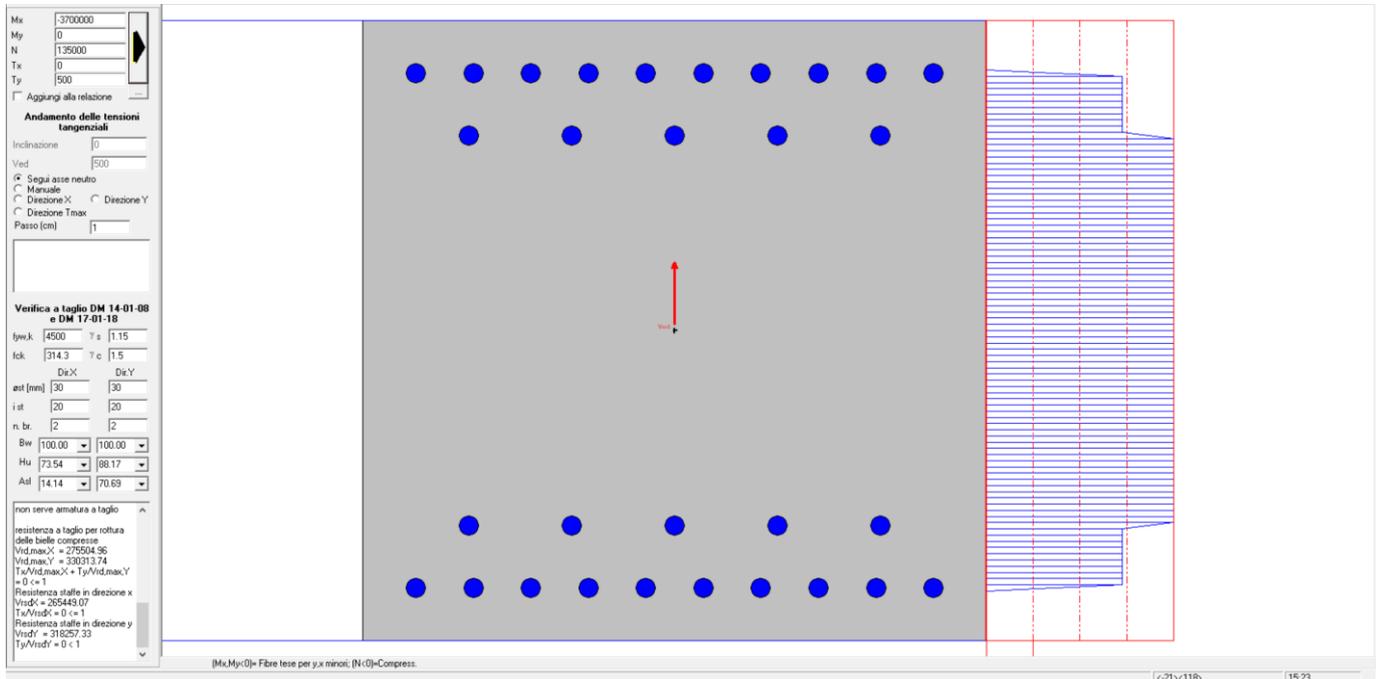


Figura 11-86: Andamento tau nella sezione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

11.2.1.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	-150	3000	-	-
F11 min	150	-1100	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	400	-400	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-450	150	-	-
F22 max	-350	1500	-	-
F22 min	220	-1500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	350	-240	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-400	-240	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3$ mm come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F11 max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0.23 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

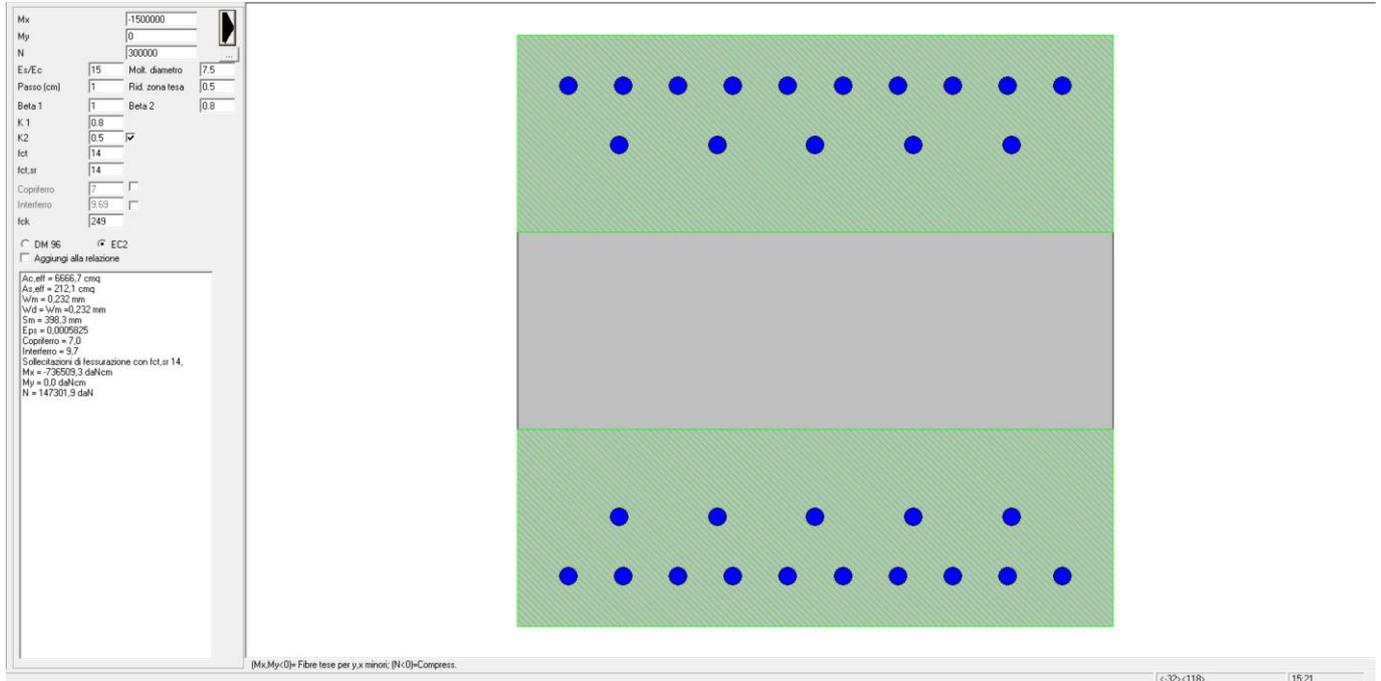


Figura 11-87: Calcolo ampiezza fessurazioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

11.2.2 Muri esterni (1.0x1.0)

11.2.2.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 100x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: $\phi 30/100$

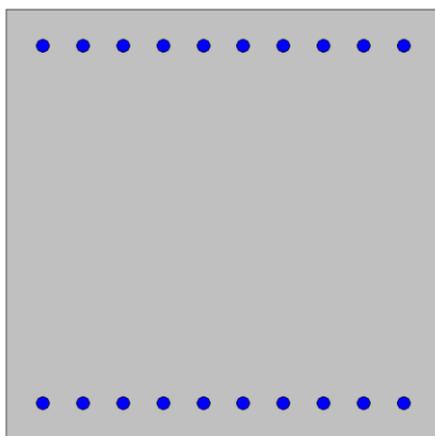


Figura 11-88: Geometria sezione

11.2.2.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	T _x	T _y
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F22 max	500	3000	-	-
F22 min	-400	-5500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	1000	850	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-1500	-700	-	-

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F22 max	5000000	0	300000	2.139>1	1.317>1
F22 min	-4000000	0	-550000	10.409>1	3.537>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	1000000 0	0	85000	1.993>1	1.729>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	- 15000000	0	-70000	1.755>1	1.928>1

11.2.2.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.15 = 6.67$

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
V23 max	450	1500	-	-700

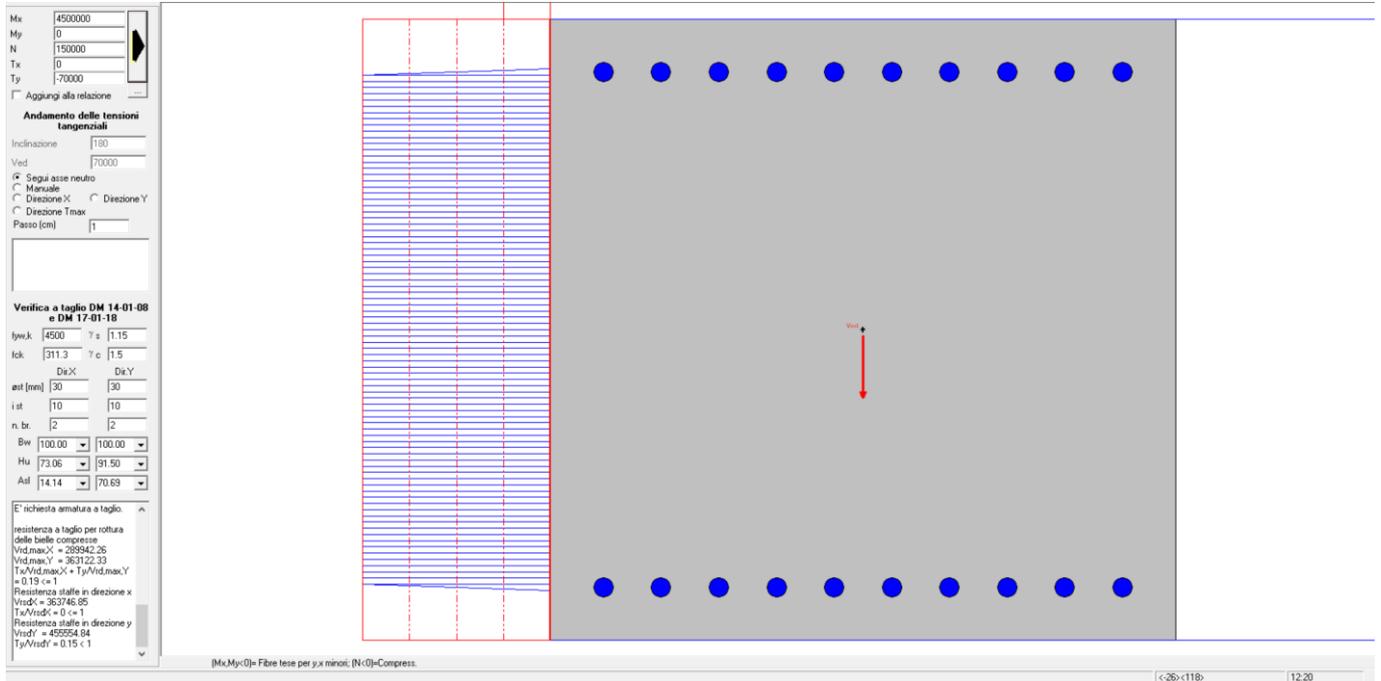


Figura 11-89: Andamento tau nella sezione

11.2.2.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F22 max	400	1100	-	-
F22 min	-1000	-4500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	500	-2000	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-1000	-4500	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F22max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0.21 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

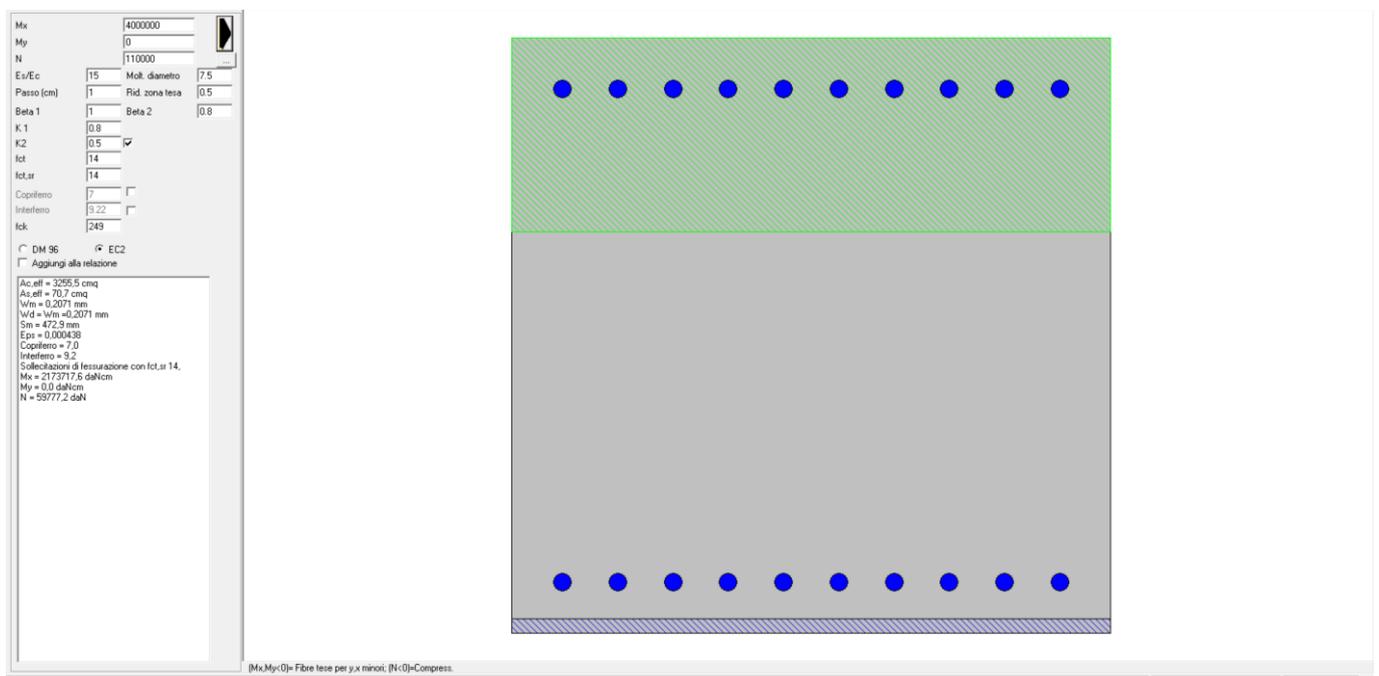


Figura 11-90: Calcolo ampiezza fessurazioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

11.2.3

11.2.4 Solaio mezzanino (0.7x1.0)

11.2.4.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 70x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: $\phi 30/15$

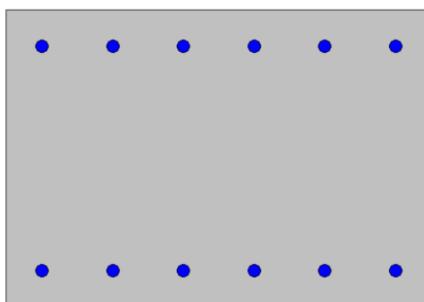


Figura 11-91: Geometria sezione

11.2.4.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	T _x	T _y
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	300	1100	-	-
F11 min	150	-500	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	450	750	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-500	150	-	-
F22 max	350	800	-	-
F22 min	500	-500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	600	300	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-500	-500	-	-

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F11 max	3000000	0	110000	2.097>1	1.533>1
F11 min	1500000	0	-50000	7.138>1	12.474>1
M11 max (flette in direzione longitudinale)	4500000	0	75000	1.619>1	1.42>1
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-5000000	0	15000	1.792>1	1.731>1
F22 max	8000000	0	35000	1.05>1	1.045>1
F22 min	-5000000	0	50000	1.596>1	1.466>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	6000000	0	30000	1.423>1	1.372>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	-5000000	0	-50000	2.141>1	2.541>1

11.2.4.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.45 = 2.22$

	M [kNm]	N [kN]	Tx [kN]	Ty [kN]
V13 max	-500	150	-	1000
V23 max	600	300	-	500

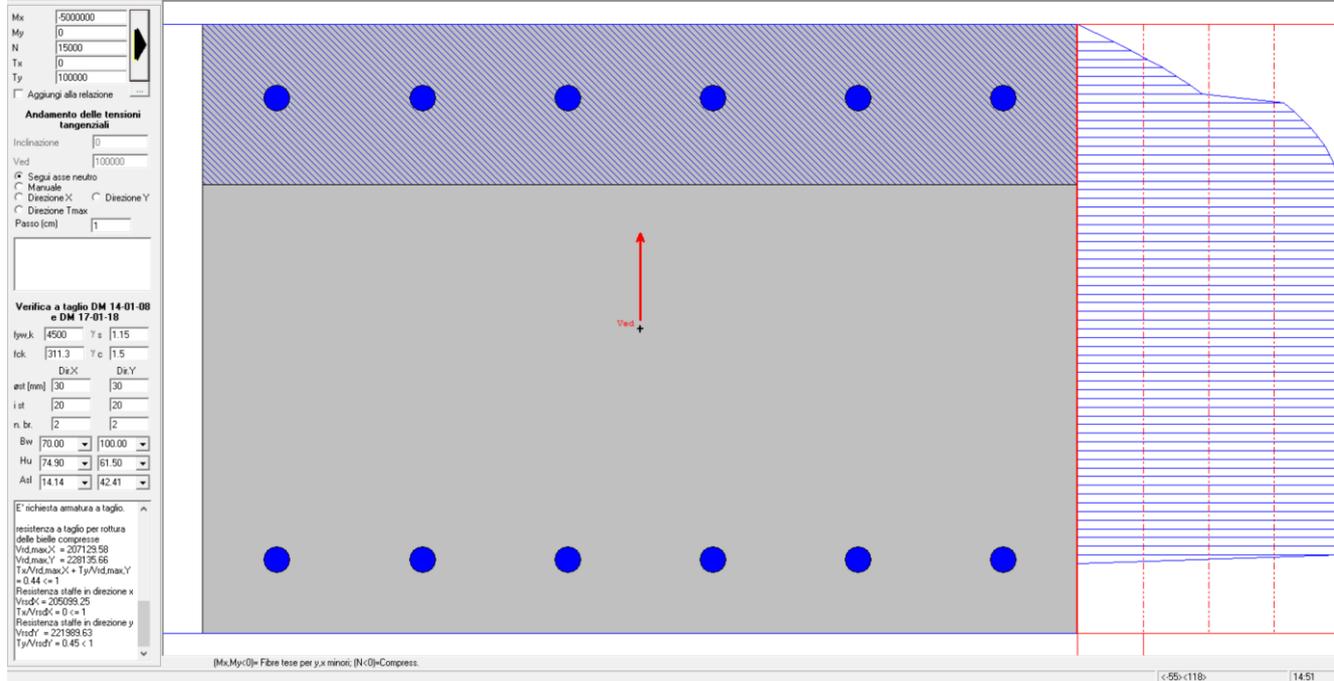


Figura 11-92: Andamento tau nella sezione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

11.2.4.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	100	850	-	-
F11 min	50	-200	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	150	600	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-200	300	-	-
F22 max	170	500	-	-
F22 min	150	-200	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	200	70	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-200	70	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F11 max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0.21 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

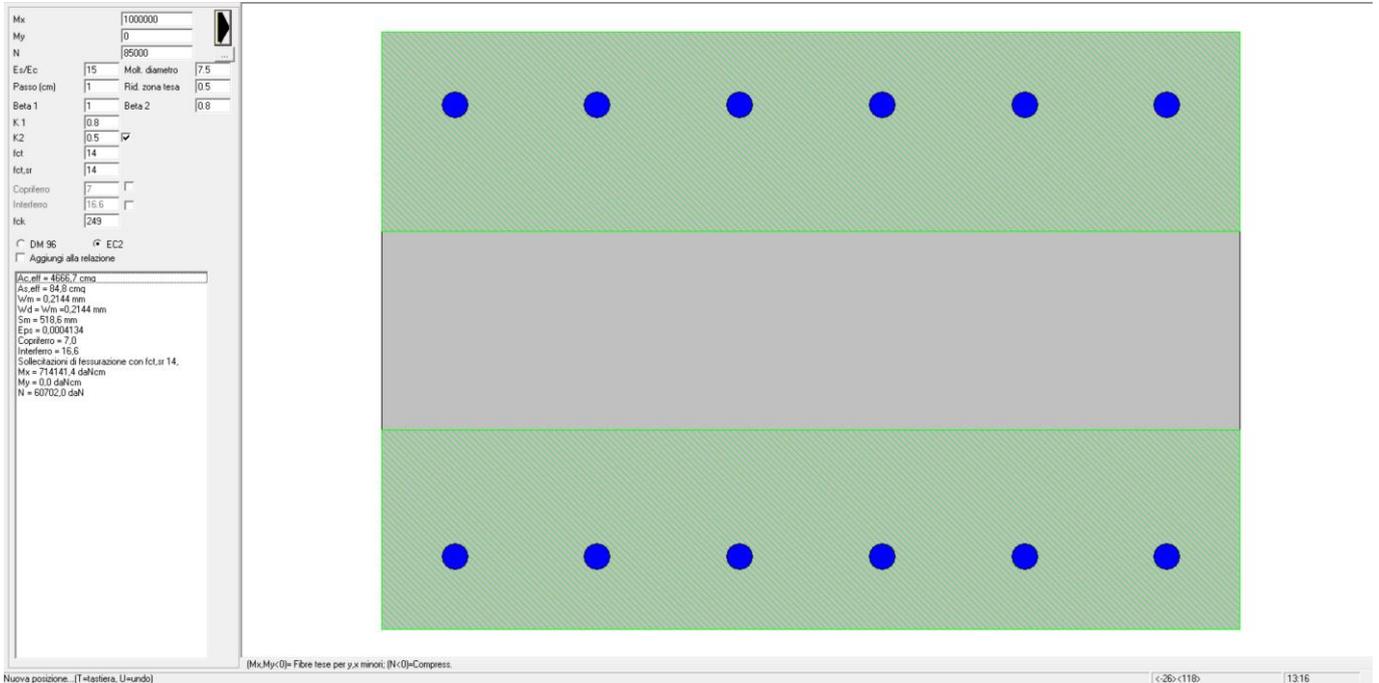


Figura 11-93: Calcolo ampiezza fessurazioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

11.2.5 Muri interni (0.7x1.0)

11.2.5.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 70x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: $\phi 30/100$

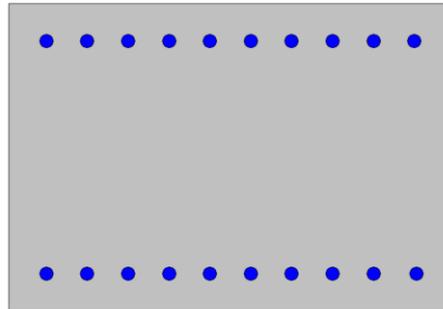


Figura 11-94: Geometria sezione

11.2.5.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F22 max	1000	-50	-	-
F22 min	-700	-4500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	1000	50	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-1000	-500	-	-

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F22 max	1000000 0	0	-5000	1.538>1	1.545>1
F22 min	-7000000	0	-450000	3.5>1	2.415>1

M22 max (flette in direzione trasversale)	1000000 0	0	5000	1.511>1	1.505>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	- 10000000	0	-50000	1.655>1	1.752>1

11.2.5.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.18 = 5.55$

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
V23 max	-1000	-500	-	400

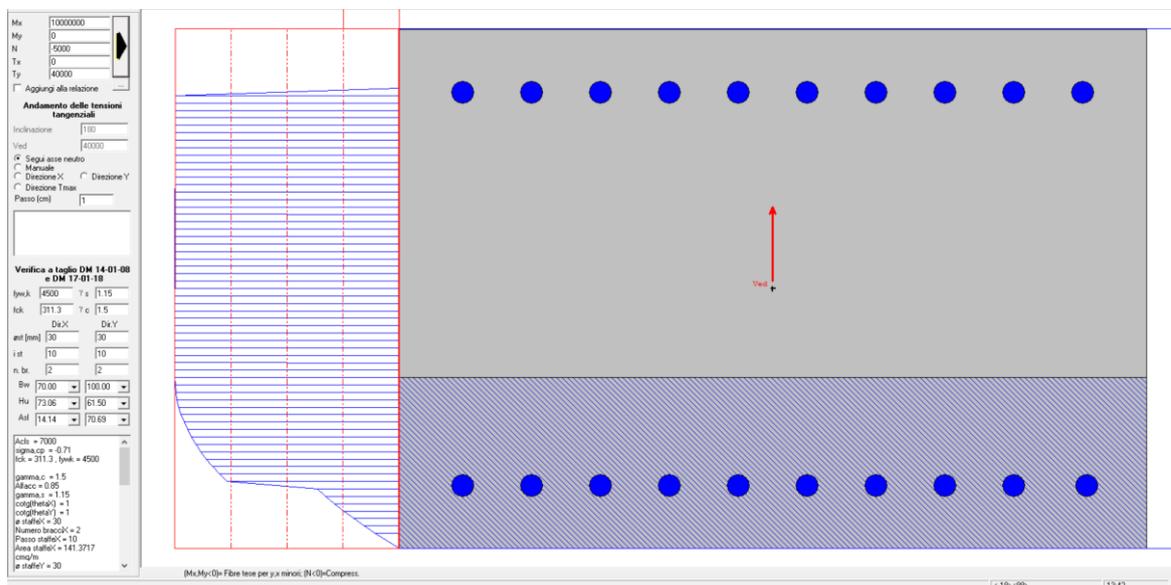


Figura 11-95: Andamento tau nella sezione

11.2.5.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F22 max	50	-250	-	-
F22 min	-210	-3000	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	300	-1600	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-250	-230	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F22 max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0.05 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

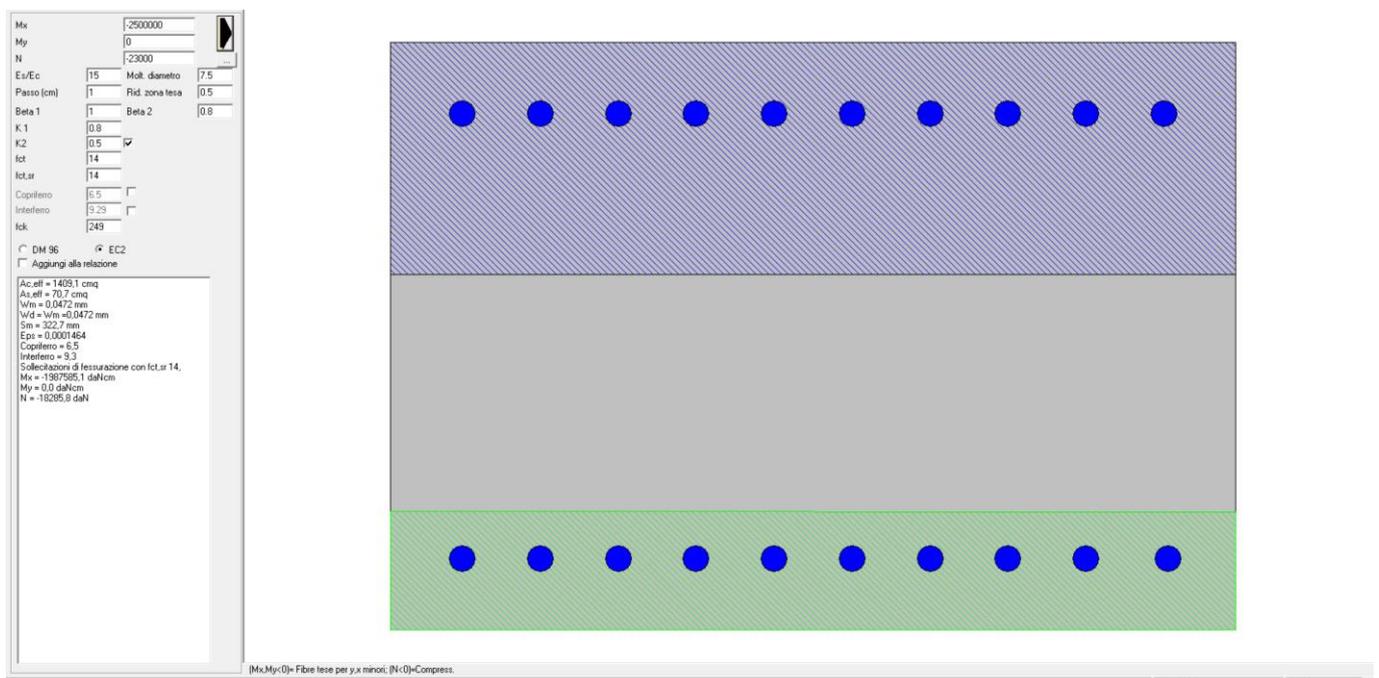


Figura 11-96: Calcolo ampiezza fessurazioni

11.2.6 Solettone di fondazione (1.2x1.0)

11.2.6.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 120x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: $\phi 30/100 + \phi 30/200$

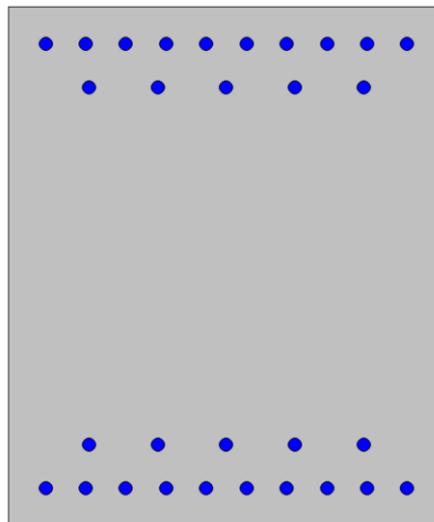


Figura 11-97: Geometria sezione

11.2.6.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	T _x	T _y
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	1300	1400	-	-
F11 min	1300	-1400	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	2000	1000	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-1500	1200	-	-
F22 max	2000	1100	-	-
F22 min	-1000	-2200	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	2000	1100	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-1000	-2200	-	-

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^A FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F11 max	1300000 0	0	140000	2.673>1	2.09>1
F11 min	1300000 0	0	-140000	3.704>1	5.255>1
M11 max (flette in direzione longitudinale)	2000000 0	0	100000	1.835>1	1.671>1
M11 min (flette in direzione longitudinale)	- 15000000	0	120000	2.381>1	1.991>1
F22 max	1100000 0	0	-100000	4.207>1	5.936>1
F22 min	- 22000000	0	200000	1.446>1	1.306>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	2000000 0	0	-100000	2.314>1	2.701>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	- 10000000	0	200000	3.18>1	2.086>1

11.2.6.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.46 = 2.17$

	M [kNm]	N [kN]	Tx [kN]	Ty [kN]
V13 max	2000	1100	-	2500
V23 max	2000	1100	-	1800

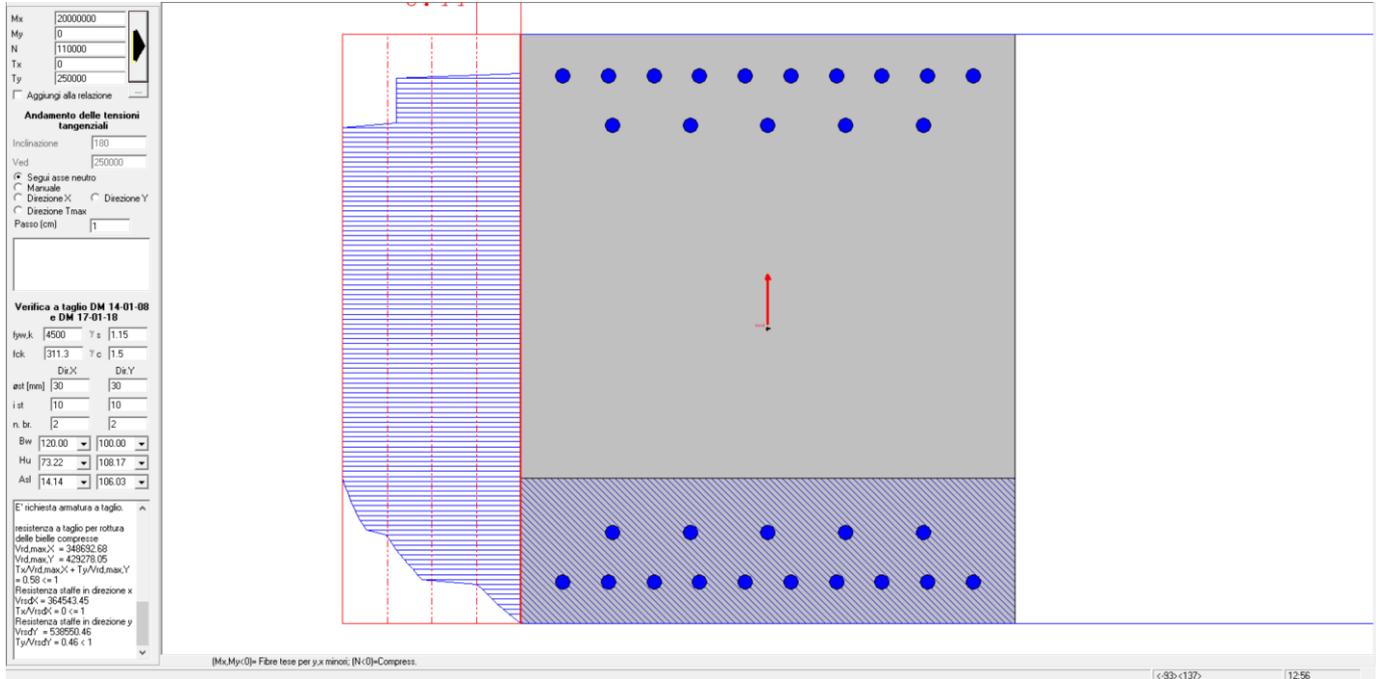


Figura 11-98: Andamento tau nella sezione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

11.2.6.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

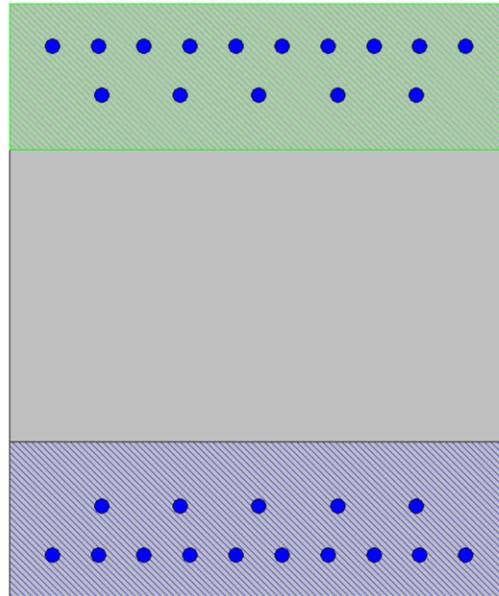
	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	250	300	-	-
F11 min	700	-450	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	1300	-350	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-1000	-150	-	-
F22 max	1200	500	-	-
F22 min	250	-750	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	1200	500	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-600	100	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F22 max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0,19 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

Mx	12000000		
My	0		
N	50000		
E _r /E _c	15	Molt. diametro	7.5
Passo (cm)	1	Rid. zona tesa	0.5
Beta 1	1	Beta 2	0.8
K.1	0.8		
K.2	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	
lct	14		
lct.tr	14		
Copiferno	7	<input type="checkbox"/>	
Interferno	3.66	<input type="checkbox"/>	
lck	249		
<input type="checkbox"/> DM 96	<input checked="" type="checkbox"/> EC2		
<input type="checkbox"/> Aggiungi alla relazione			

Ac,eff = 2951,1 cmq
 A_{s,eff} = 105,0 cmq
 W/m = 0,1993 mm
 W/d = W/m = 0,1993 mm
 S_m = 279,9 mm
 E_{ps} = 0,0005247
 Copiferno = 7,0
 Interferno = 3,7
 Sollecitazioni di fessurazione con lct.tr 14,
 M_x = 4639122,1 daNcm
 M_y = 0,0 daNcm
 N = 19313,0 daN



[Mx,My<0]=Fibre tese per y,x minori; [N<0]=Compress.

Figura 11-99: Calcolo ampiezza fessurazioni

11.3 Verifiche di Deformabilità

In questa fase progettuale verrà condotto il controllo dell'inflessione nel piano verticale dell'impalcato come stabilito dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" al § 2.5.1.8.3.2.2.

"Considerando la presenza dei treni di carico LM71, SW/0, SW/2, incrementati con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente α il massimo valore di inflessione per effetto di tali carichi ferroviari non deve eccedere il valore $L/600$."

Per la struttura oggetto di verifica, il controllo di deformabilità è stato condotto sulla soletta superiore del Corpo Centrale, tenendo conto degli abbassamenti relativi. Gli abbassamenti assoluti non sono di interesse per la struttura in quanto gli stessi sono ridotti mediante la scelta di un'opportuna fondazione per i dettagli della quale si rimanda alla relazione specialistica ed elaborati geotecnici.

Nelle immagini seguenti sono riportati gli andamenti degli abbassamenti verticali sia in direzione longitudinale (piano xz) che trasversale (piano yz). Il massimo abbassamento relativo sia in direzione longitudinale che trasversale è pari a circa 1,5 cm.

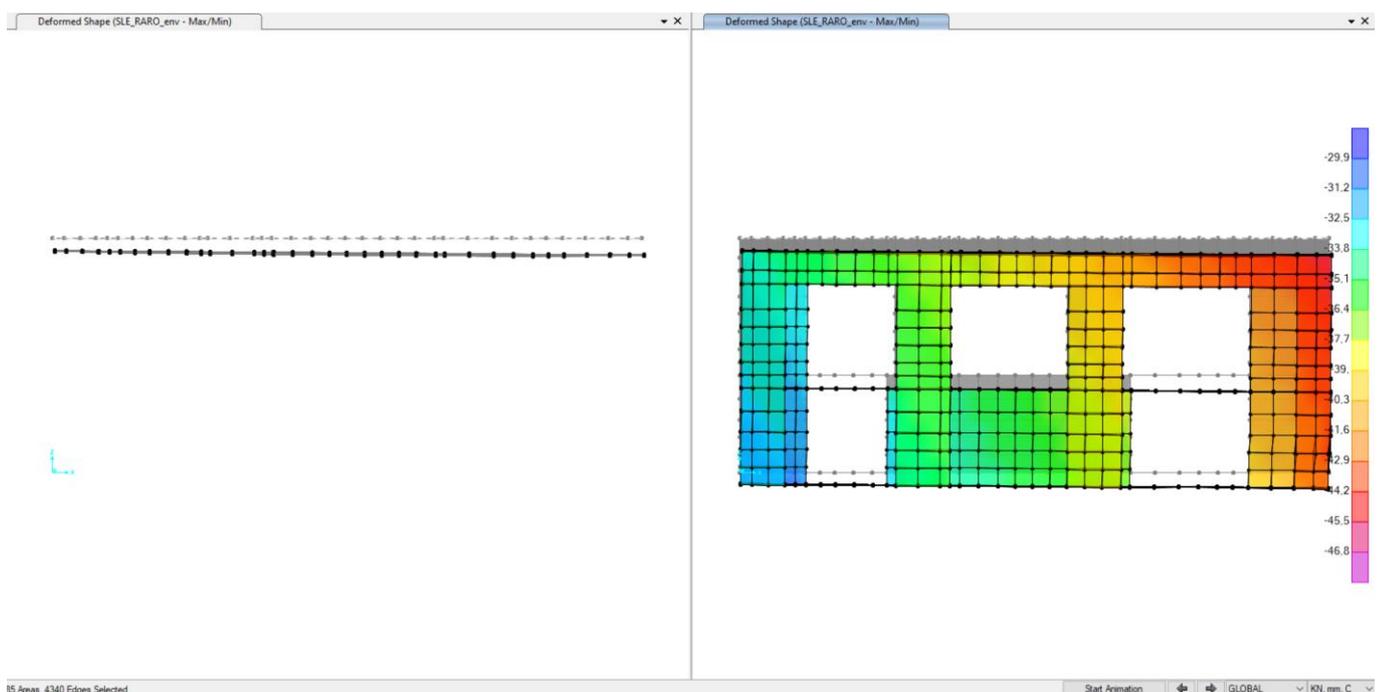


Figura 11-100: Deformata della soletta di copertura allo SLE raro nel piano xz

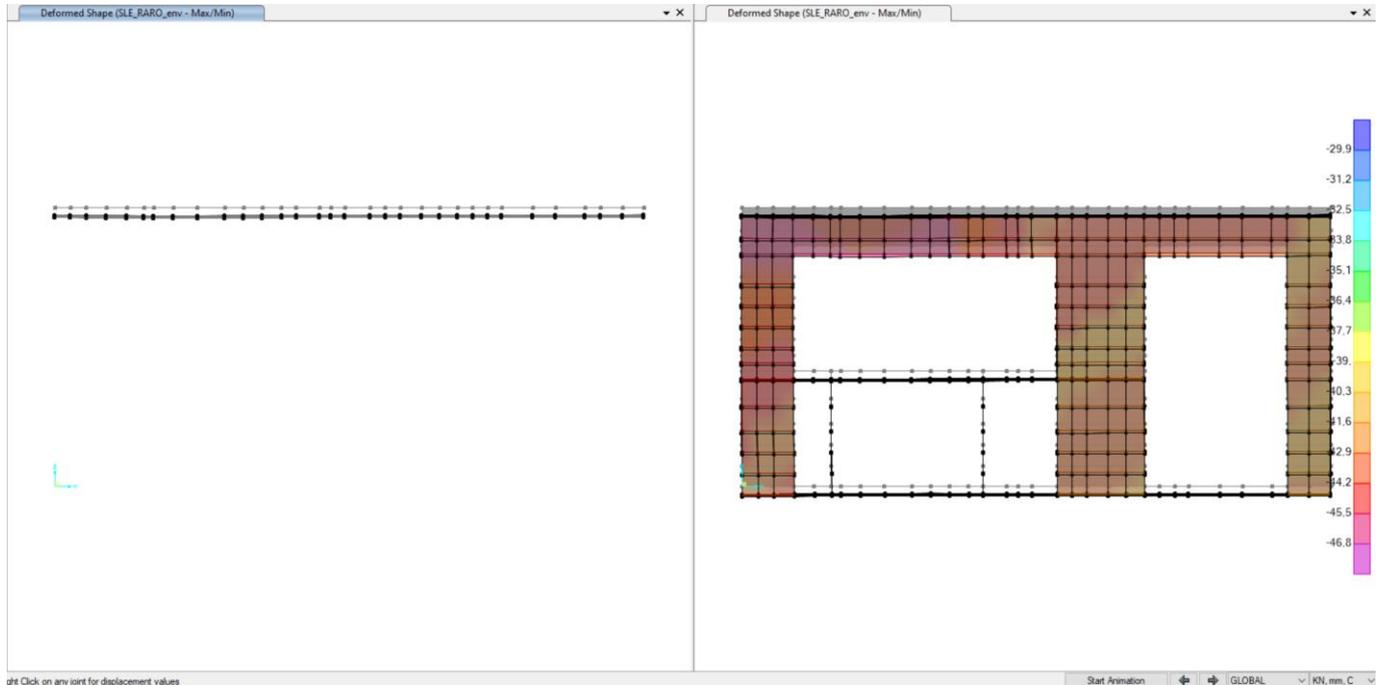


Figura 11-101: Deformata della soletta di copertura allo SLE raro nel piano yz

Per le verifiche in direzione longitudinale come lunghezza caratteristica per il calcolo dell'abbassamento limite si considera la distanza tra i muri in direzione longitudinale ossia tra i muri evidenziati nell'immagine che segue.

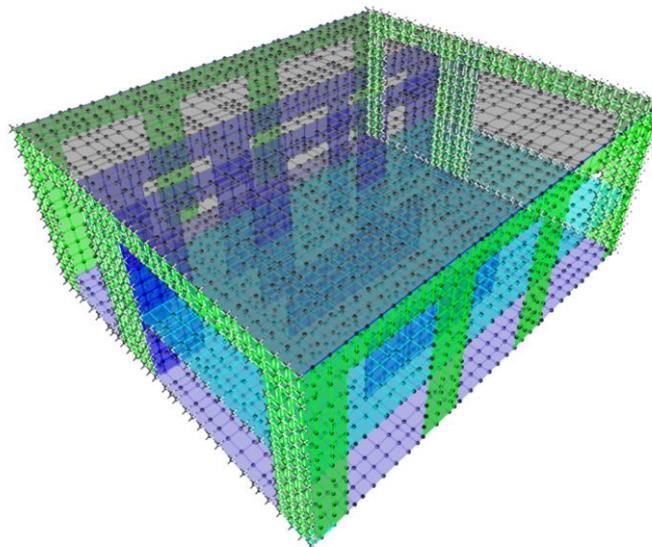


Figura 11-102: Dimensione di inflessione in longitudinale

Quest'ultima risulta pari alla lunghezza del concio ossia a 32 m, pertanto $d_{max} = L/600 = 3200/600 = 5.3$ cm.

La verifica di deformabilità risulta soddisfatta essendo $1,5 \text{ cm} < 5.3 \text{ cm}$ con $FS = 5.3/1.5 = 3.53$

Per le verifiche in direzione trasversale, come lunghezza caratteristica per il calcolo dell'abbassamento limite si considera la distanza tra i muri evidenziati nell'immagine sottostante che risulta pari a circa 13,7 m.

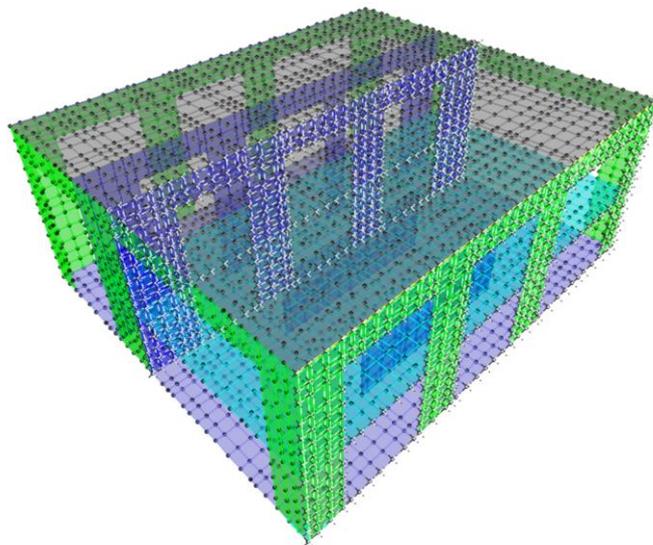


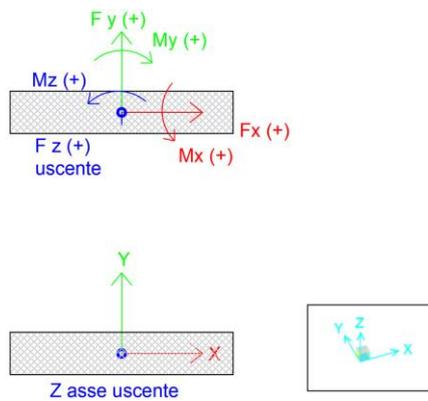
Figura 11-103: Dimensione di inflessione in trasversale

L'abbassamento limite è pertanto pari a $d_{max} = L/600 = 1370/600 = 2.3$ cm. La verifica di deformabilità risulta soddisfatta essendo $1,5 \text{ cm} < 2.3 \text{ cm}$ con $FS = 2.3/1.5 = 1.53$.

Per ulteriori verifiche, si rimanda alle successive fasi di progettazione.

11.4 Scarichi in fondazione

Nelle seguente tabella sono riepilogati gli scarichi relativi allo SLU, SLE e SLV che tengono conto anche del peso proprio della platea. Le risultanti hanno i segni in accordo alla convenzione riportata nell'immagine che segue.



COMBINAZIONE	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	176	-167321	83987	-14277	-174
SLU_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	0	293	-162201	80849	-14277	-290
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	176	-162201	81708	-14277	-174
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	176	-162201	81708	-14277	-174
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	176	-165159	86572	-14277	-174
SLU_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-176	-167321	86564	-14277	174
SLU_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	0	-293	-162201	85143	-14277	290
SLU_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-176	-162201	84284	-14277	174
SLU_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-176	-162201	84284	-14277	174
SLU_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-176	-165159	89148	-14277	174
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	176	-167321	83987	-14277	-174
SLU_prevQvento+y_Qdt-_QtUNIF-	0	293	-162201	80849	-14277	-290
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	176	-162201	81708	-14277	-174
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	176	-162201	81708	-14277	-174
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	176	-165159	86572	-14277	-174
SLU_prevQferr(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-176	-167321	86564	-14277	174
SLU_prevQvento-y_Qdt-_QtUNIF-	0	-293	-162201	85143	-14277	290
SLU_prevQdt(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-176	-162201	84284	-14277	174
SLU_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-176	-162201	84284	-14277	174
SLU_prevQfolla(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-176	-165159	89148	-14277	174
SLE_RARO_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	117	-119996	59156	-10575	-116
SLE_RARO_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	0	196	-116465	57011	-10575	-193
SLE_RARO_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	117	-116465	57584	-10575	-116
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	117	-116465	57584	-10575	-116
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	117	-118437	60826	-10575	-116
SLE_RARO_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-117	-119996	60874	-10575	116
SLE_RARO_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	0	-196	-116465	59874	-10575	193
SLE_RARO_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-117	-116465	59302	-10575	116
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-117	-116465	59302	-10575	116
SLE_RARO_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-117	-118437	62544	-10575	116
SLE_RARO_prevQferr(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	117	-119996	59156	-10575	-116
SLE_RARO_prevQvento+y_Qdt-_QtUNIF-	0	196	-116465	57011	-10575	-193
SLE_RARO_prevQdt(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	117	-116465	57584	-10575	-116
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	117	-116465	57584	-10575	-116
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	117	-118437	60826	-10575	-116
SLE_RARO_prevQferr(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-117	-119996	60874	-10575	116
SLE_RARO_prevQvento-y_Qdt-_QtUNIF-	0	-196	-116465	59874	-10575	193
SLE_RARO_prevQdt(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-117	-116465	59302	-10575	116
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-117	-116465	59302	-10575	116
SLE_RARO_prevQfolla(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-117	-118437	62544	-10575	116
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	-34941	-10030	-112263	-68167	-454344	-30475
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	34941	10030	-91104	170313	433194	30475
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	-34941	-10030	-112263	-68167	-454344	-30475
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	34941	10030	-91104	170313	433194	30475
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	-11149	-31209	-107496	-320258	-152262	-46205
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	11149	31209	-95871	422404	131111	46205
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	-11149	-31209	-107496	-320258	-152262	-46205
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	11149	31209	-95871	422404	131111	46205
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	-34941	-10030	-112263	-68167	-454344	-30475
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	34941	10030	-91104	170313	433194	30475
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	-34941	-10030	-112263	-68167	-454344	-30475
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	34941	10030	-91104	170313	433194	30475
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	-11149	-31209	-107496	-320258	-152262	-46205
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	11149	31209	-95871	422404	131111	46205
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	-11149	-31209	-107496	-320258	-152262	-46205
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	11149	31209	-95871	422404	131111	46205

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 141 di 338

12 ANALISI E VERIFICHE – CORPO LATERALE DELLO SCATOLARE

Nelle immagini a seguire si riportano i diagrammi di involuppo delle sollecitazioni per gli stati limite ultimi statici e sismici e per gli stati limite di esercizio.

12.1 Involuppi delle Sollecitazioni

12.1.1 Solettone di copertura (1.0 x 1.0)

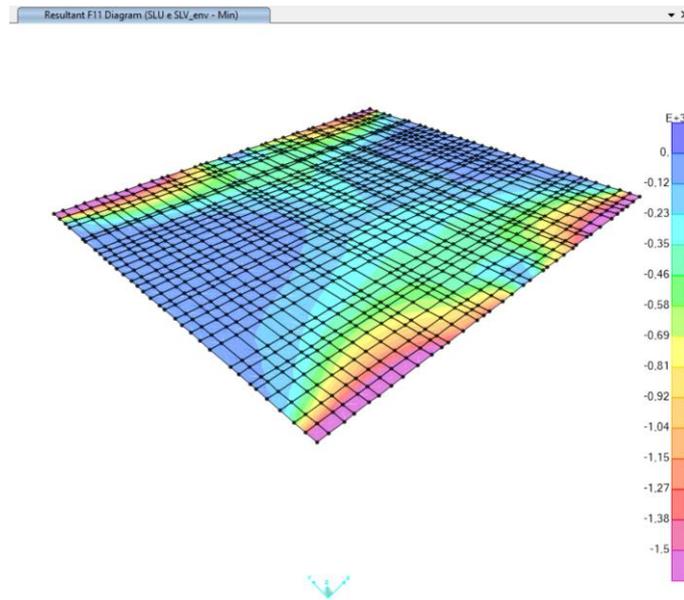


Figura 12-1: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

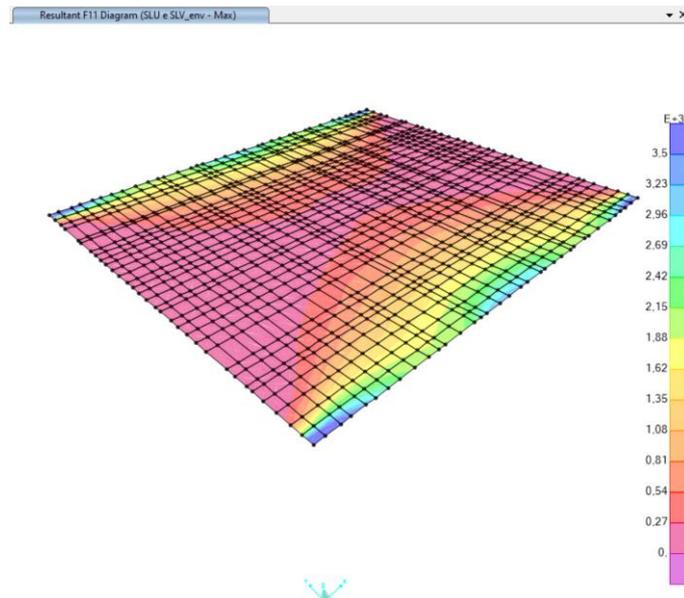


Figura 12-2: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

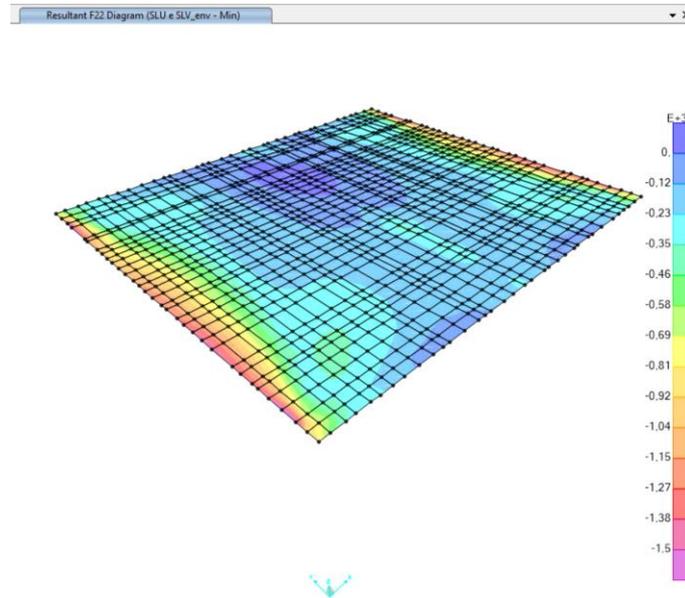


Figura 12-3: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

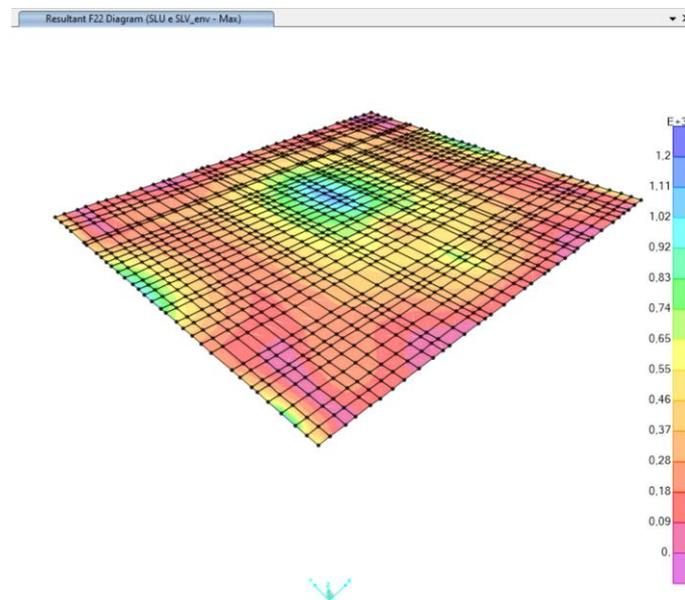


Figura 12-4: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

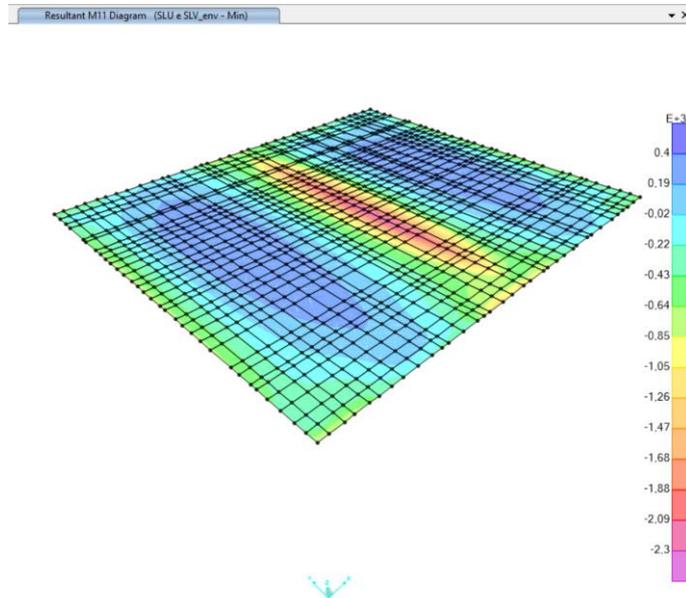


Figura 12-5: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

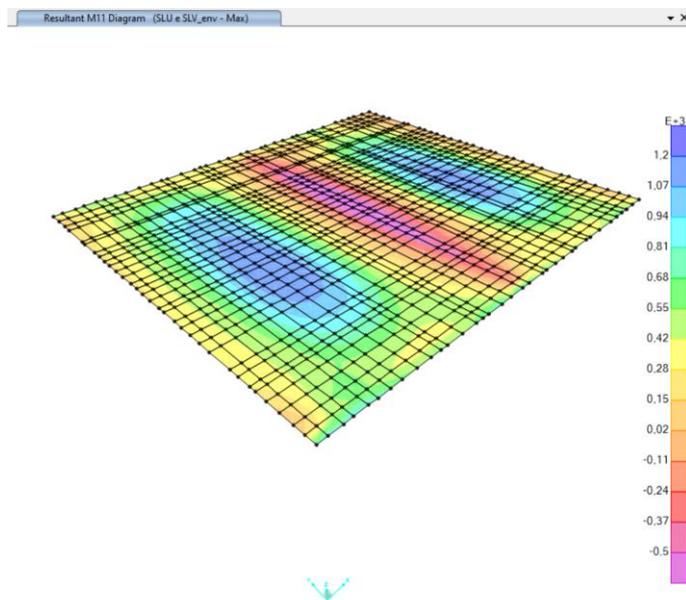


Figura 12-6: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

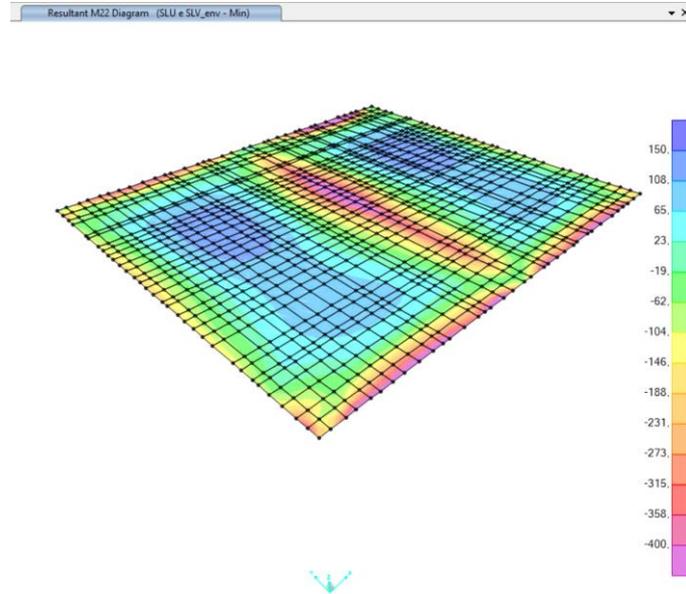


Figura 12-7: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

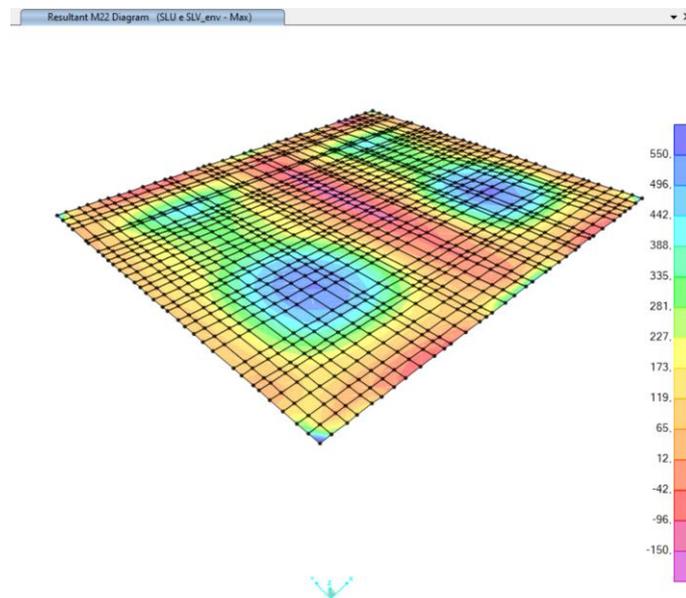


Figura 12-8: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

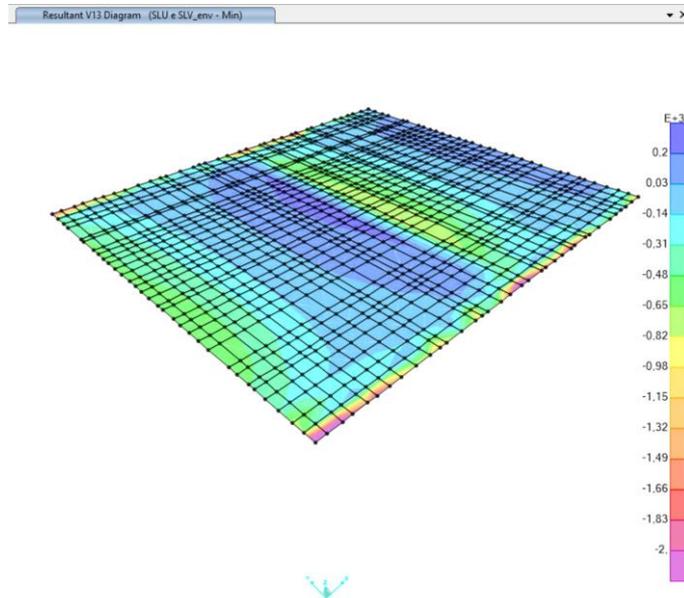


Figura 12-9: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

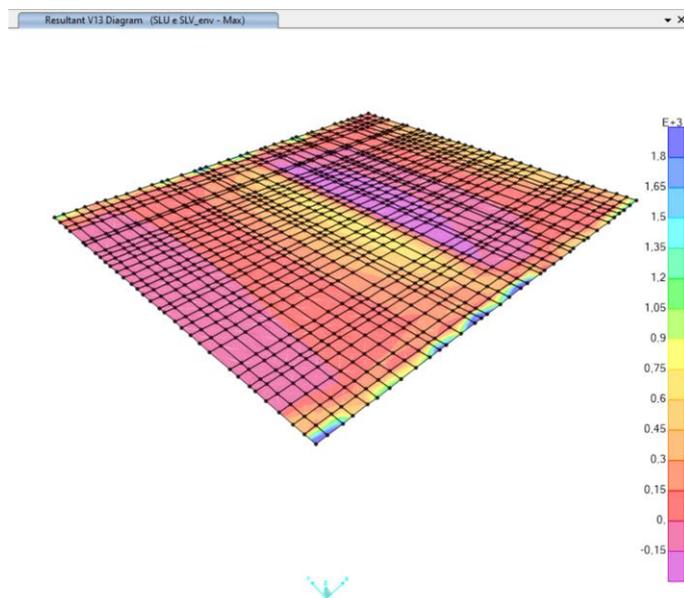


Figura 12-10: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

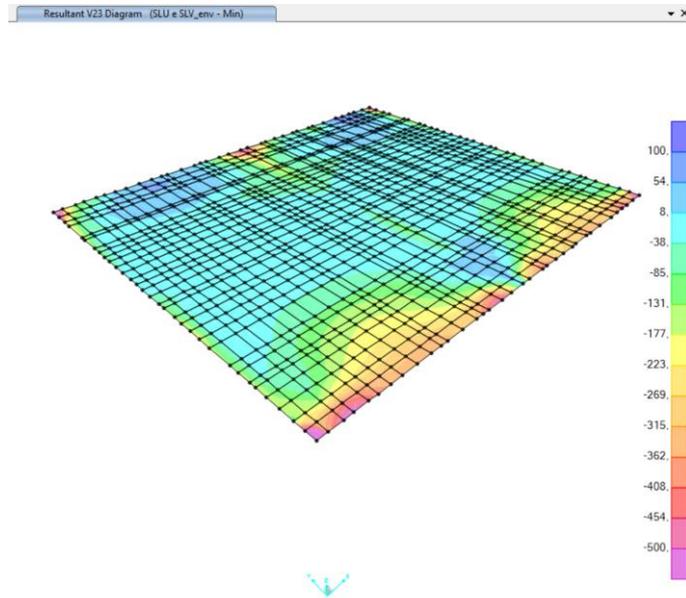


Figura 12-11: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

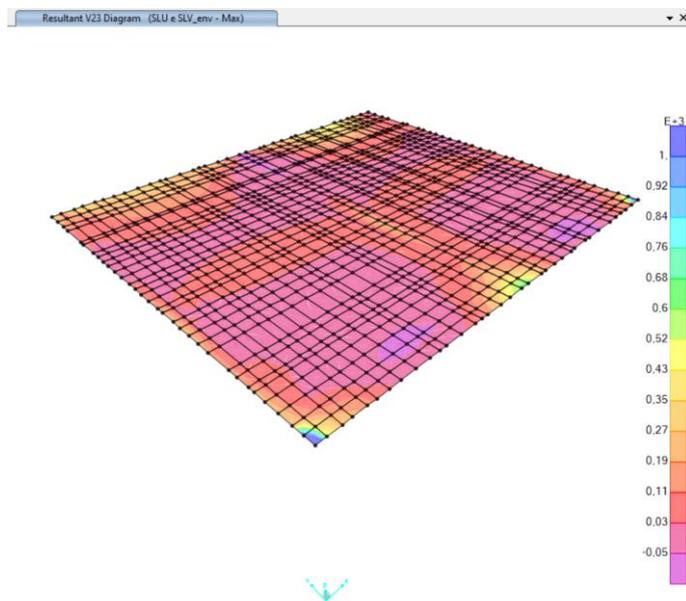


Figura 12-12: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

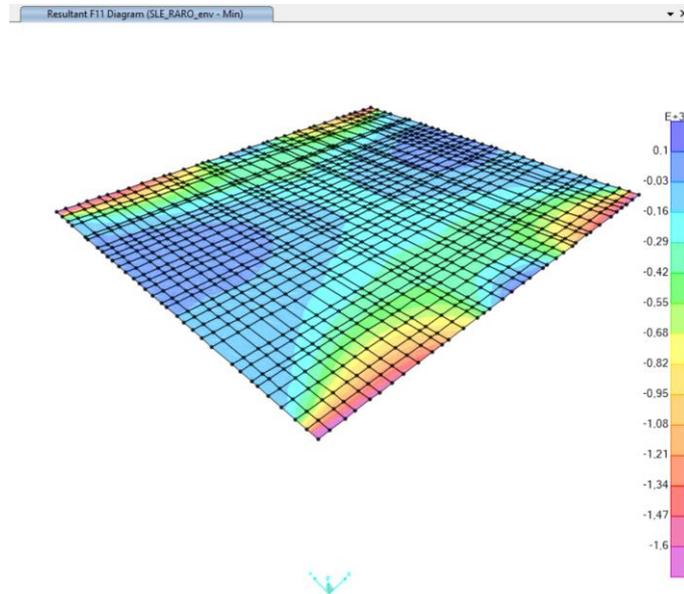


Figura 12-13: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

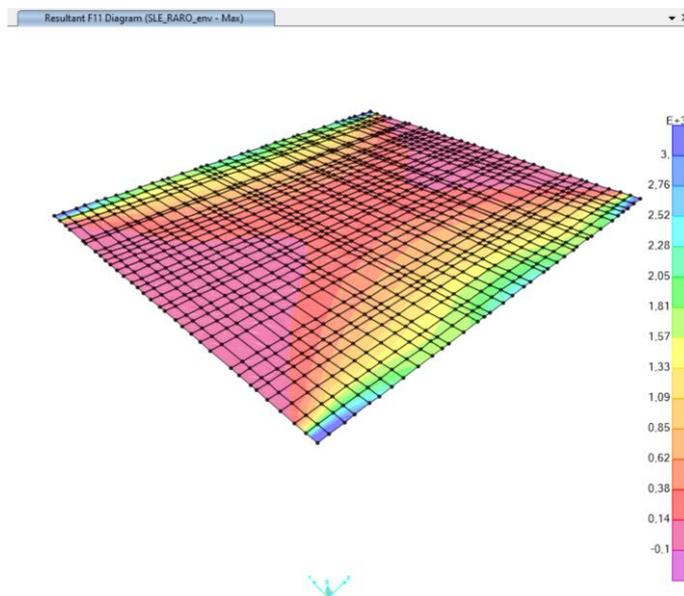


Figura 12-14: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

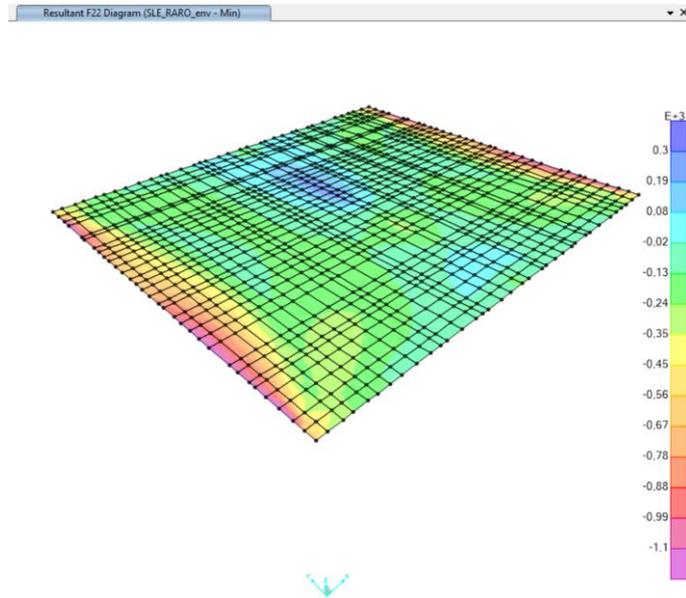


Figura 12-15: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

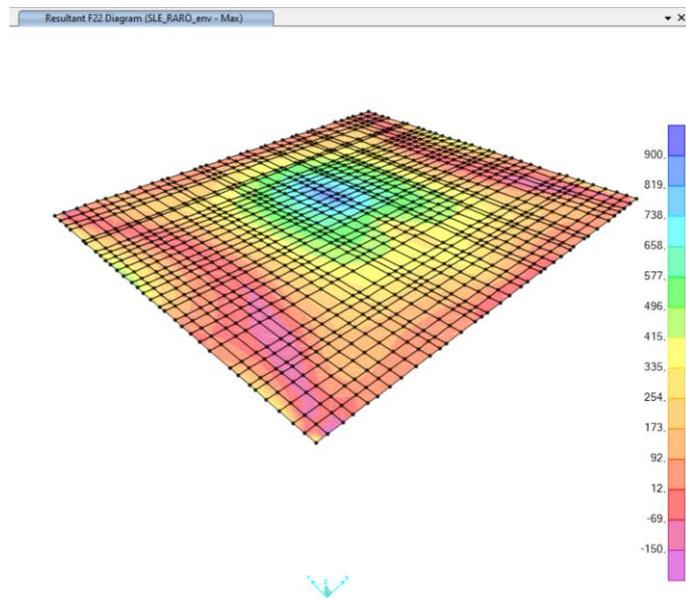


Figura 12-16: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

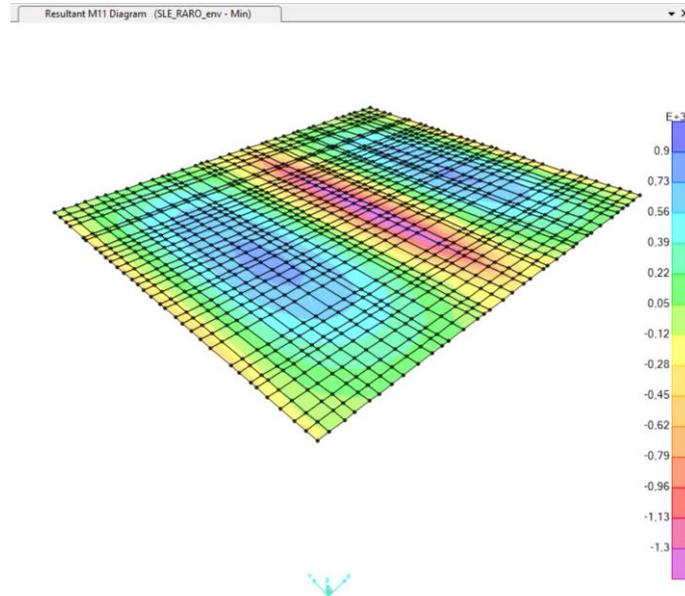


Figura 12-17: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

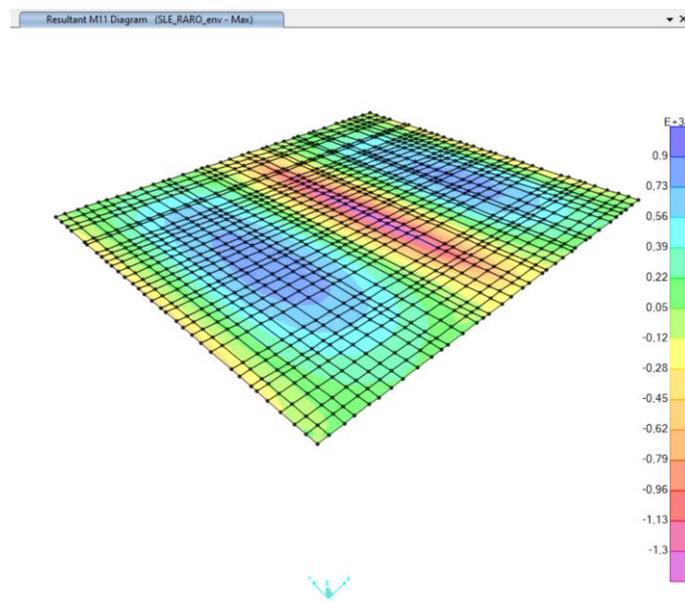


Figura 12-18: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

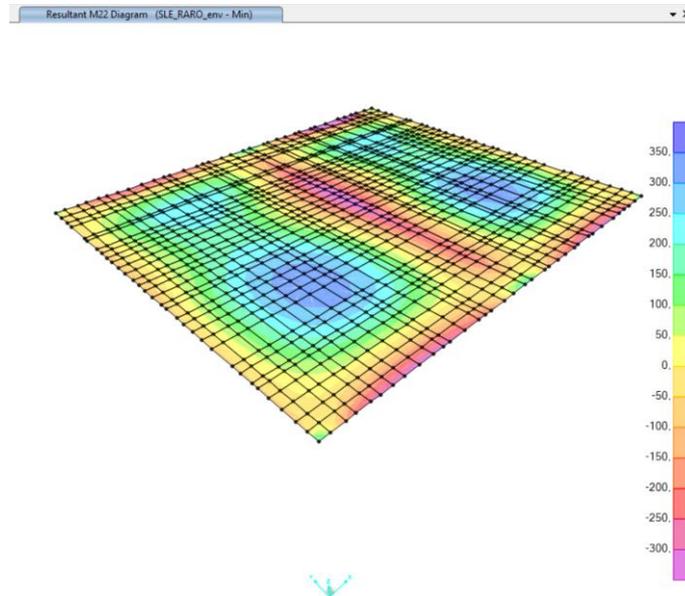


Figura 12-19: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

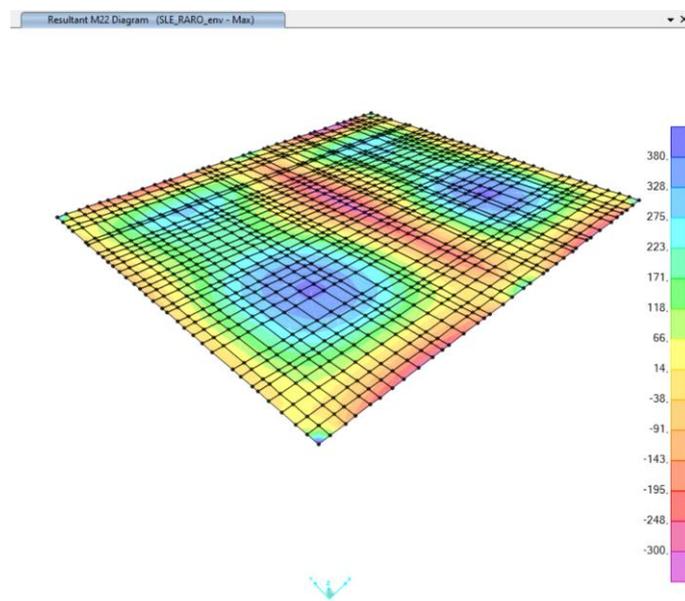


Figura 12-20: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

12.1.2 Muri (1.0 x 1.0)

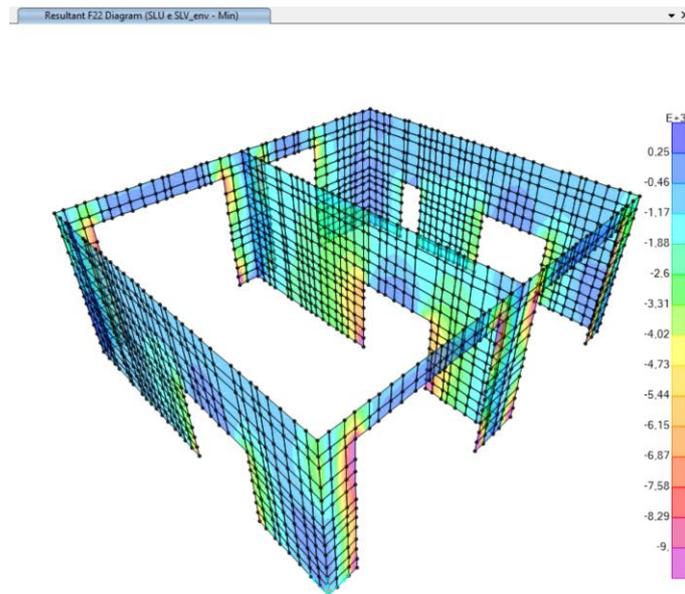


Figura 12-21: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

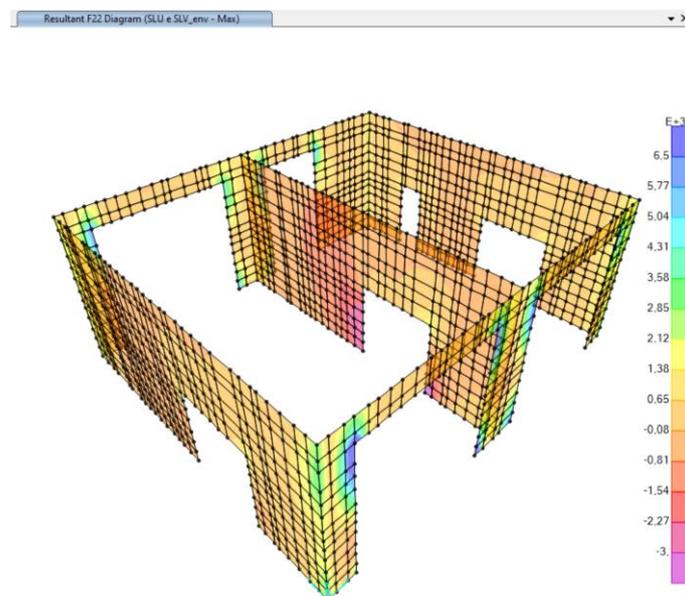


Figura 12-22: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

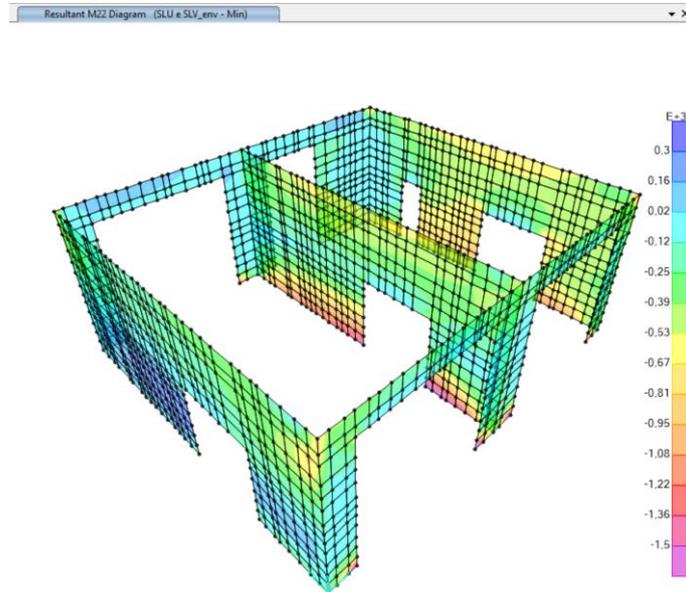


Figura 12-23: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

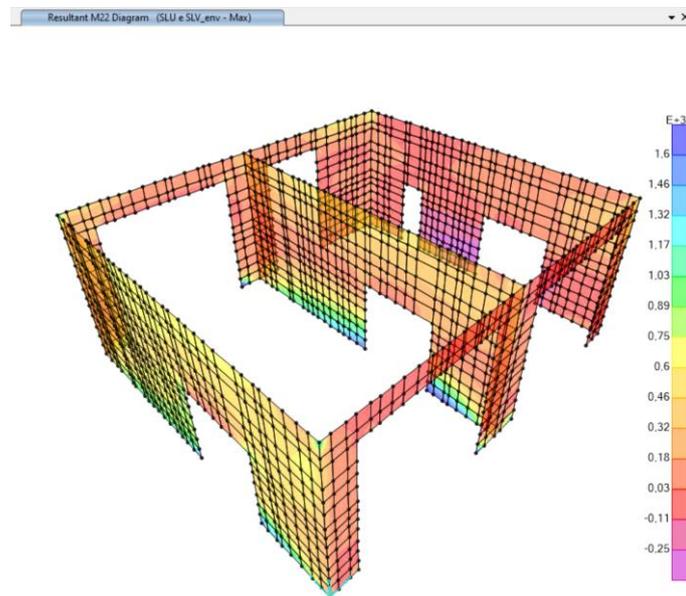


Figura 12-24: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

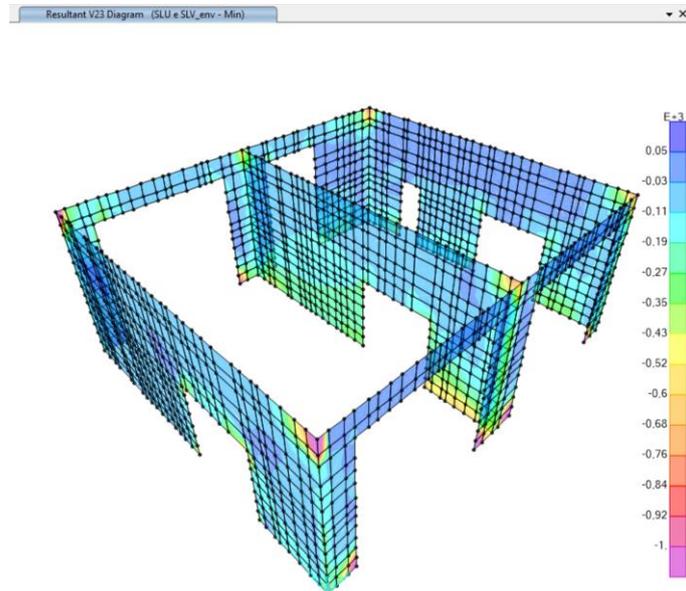


Figura 12-25: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

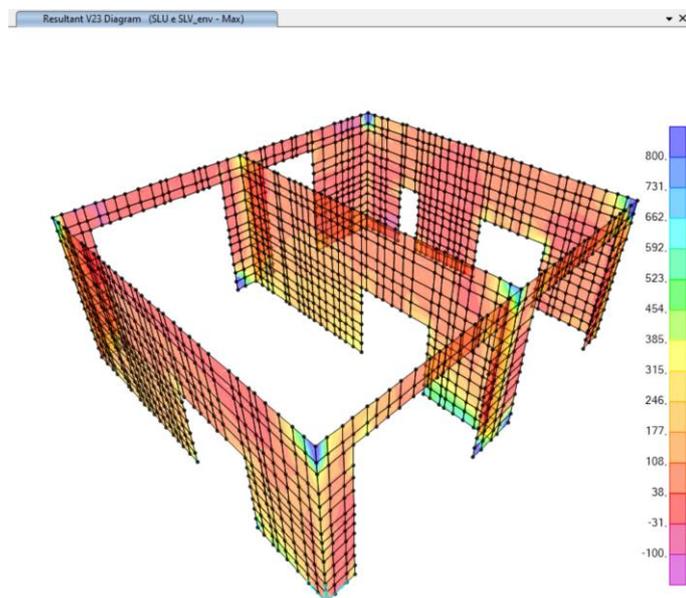


Figura 12-26: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

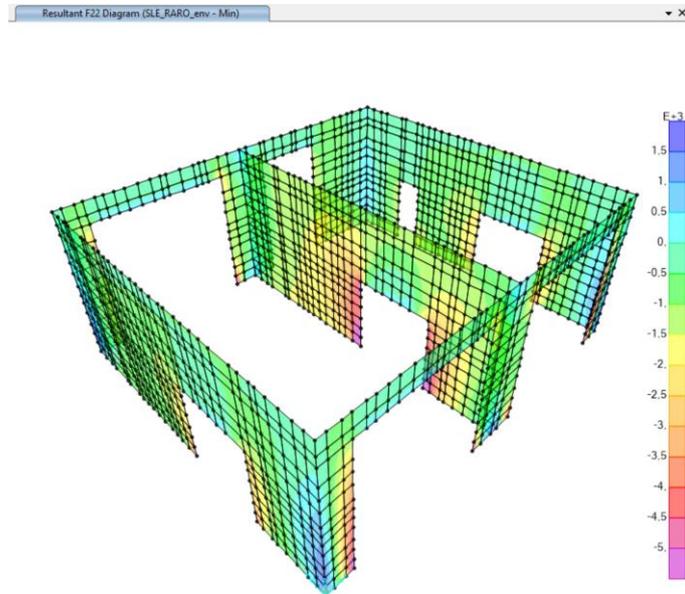


Figura 12-27: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

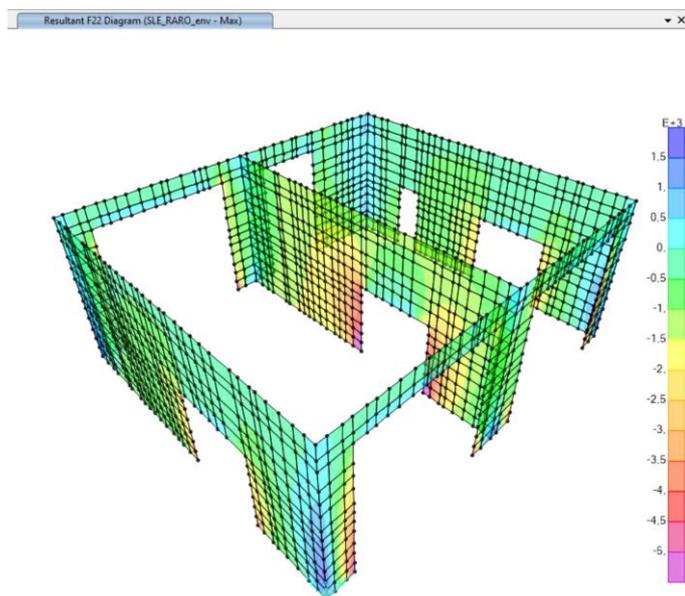


Figura 12-28: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

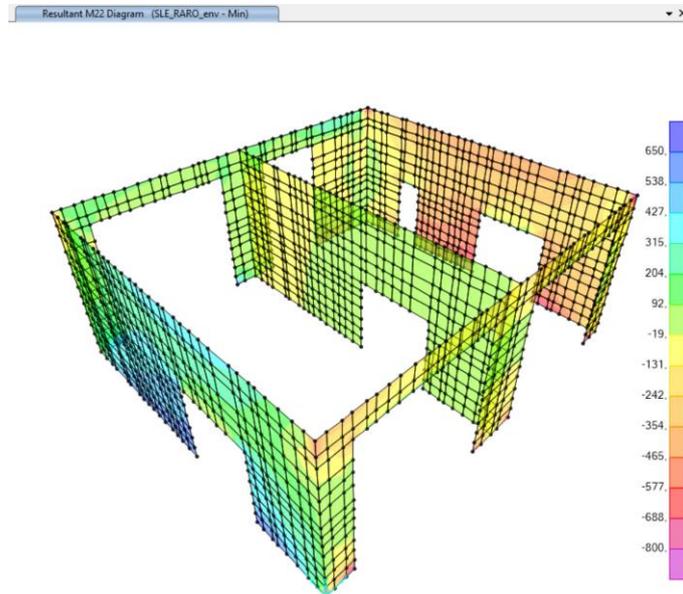


Figura 12-29: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (k Nm/m) – involucro min

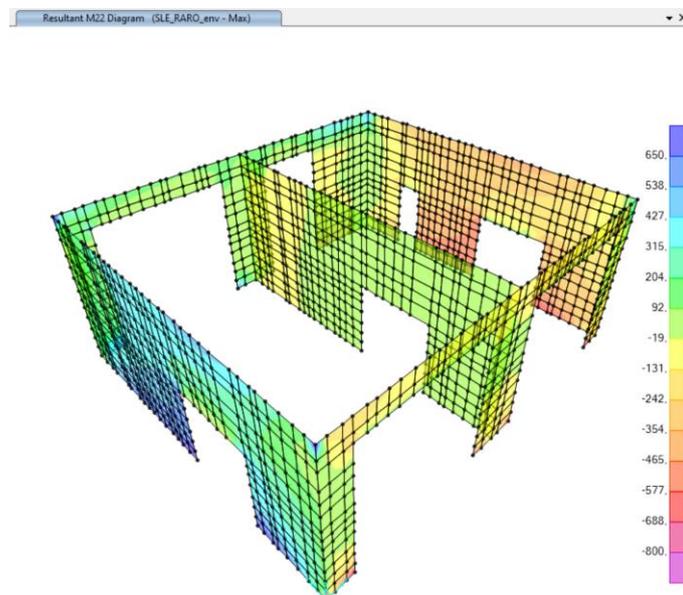


Figura 12-30: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

12.1.1 Solettone di fondazione (1.2 x 1.0)

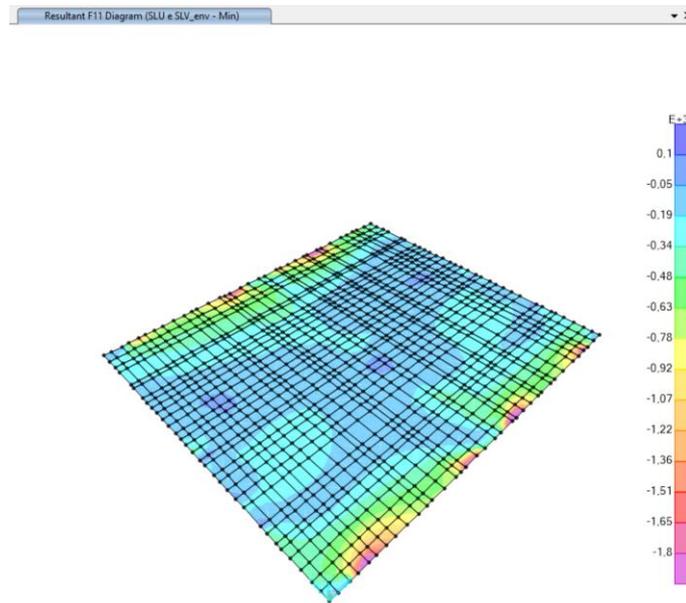


Figura 12-31: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

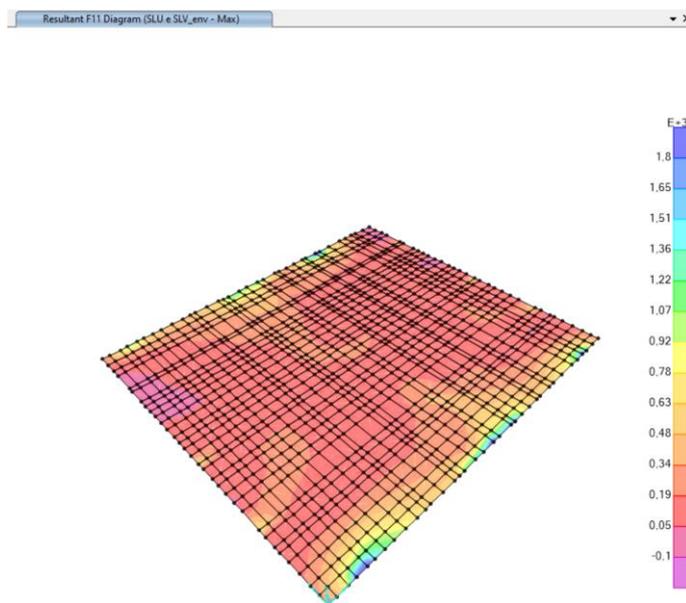


Figura 12-32: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

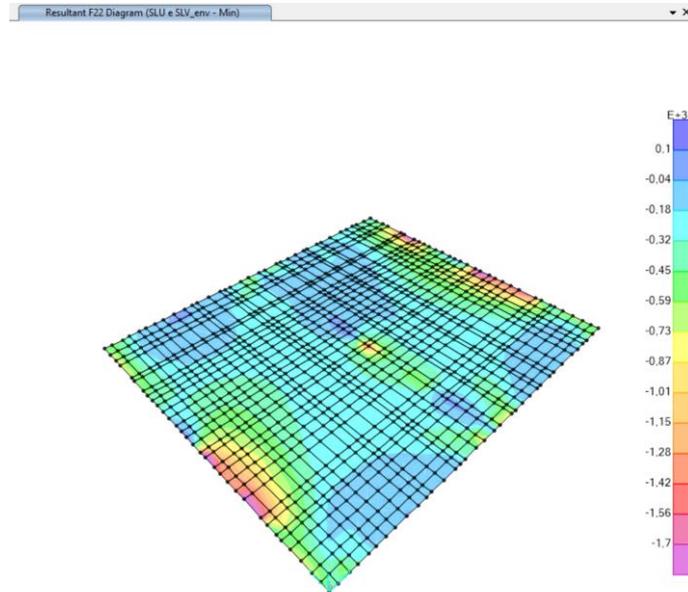


Figura 12-33: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

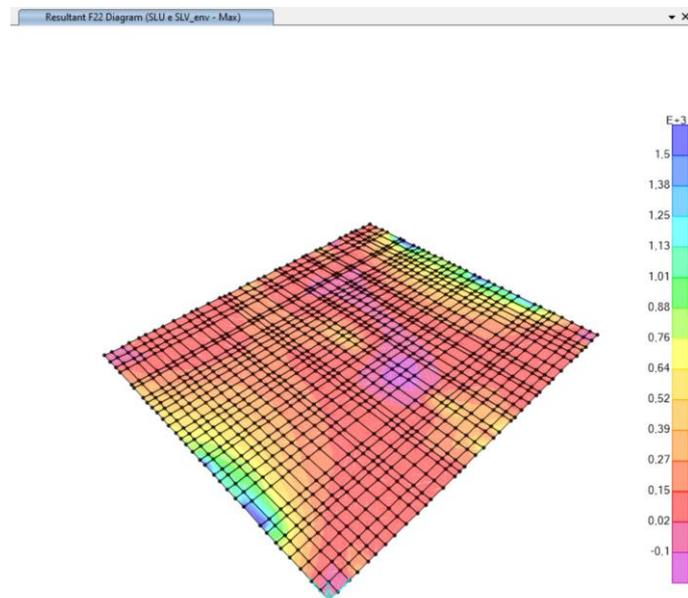


Figura 12-34: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

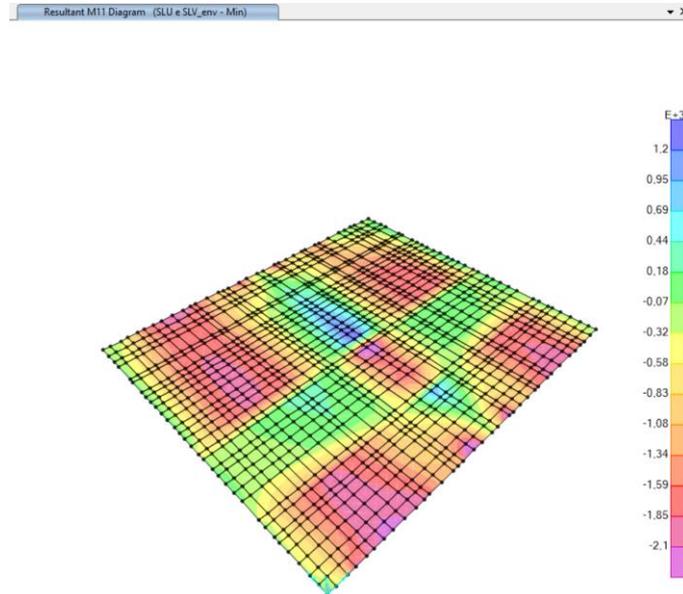


Figura 12-35: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

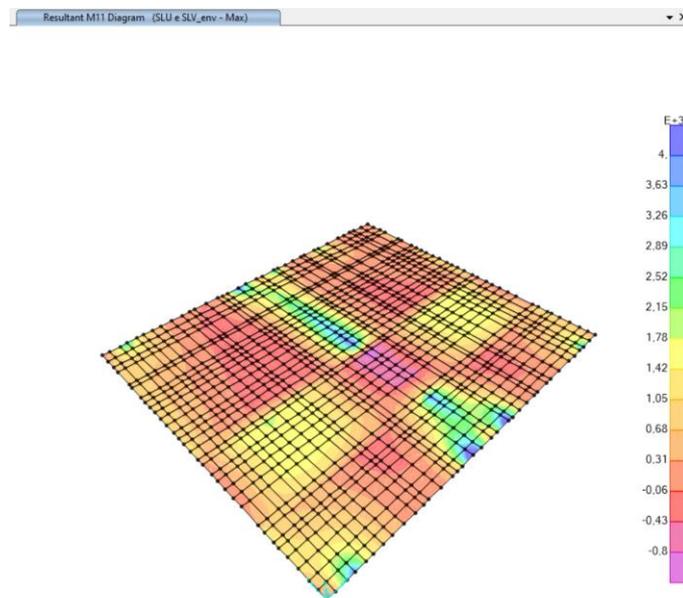


Figura 12-36: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

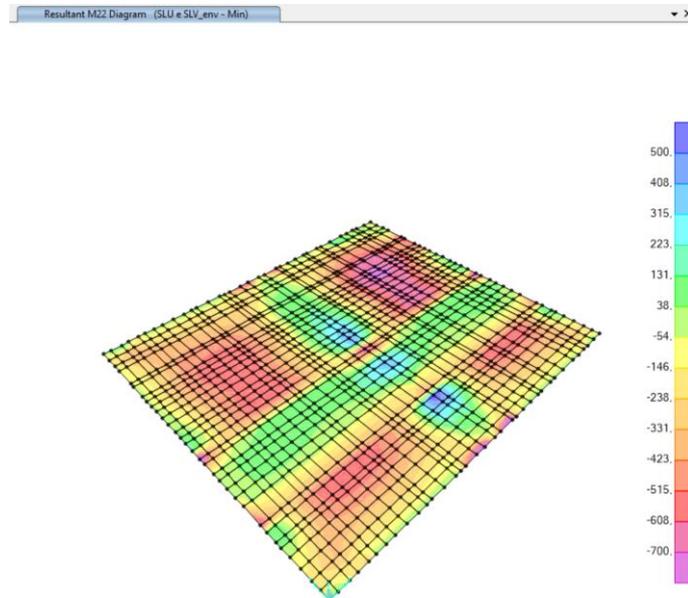


Figura 12-37: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro min

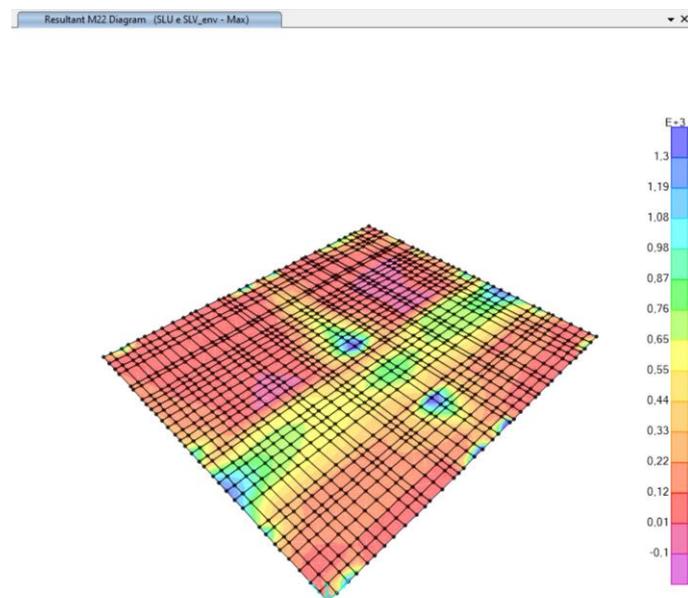


Figura 12-38: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kNm/m) – involucro max

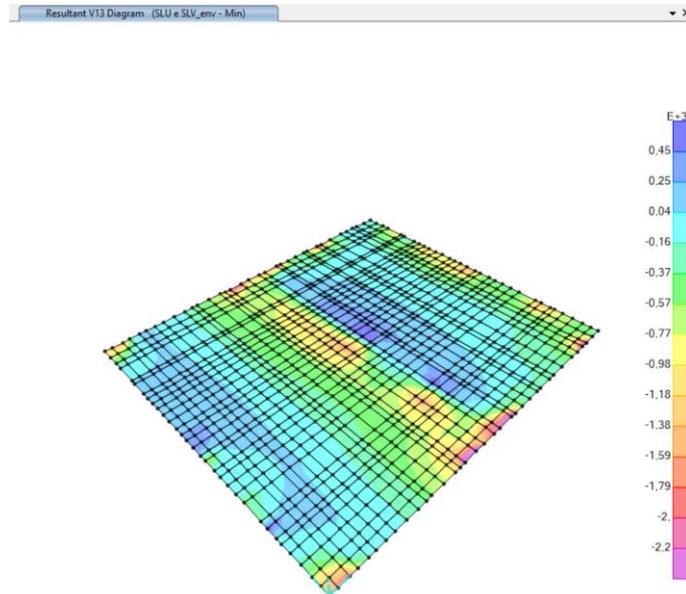


Figura 12-39: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

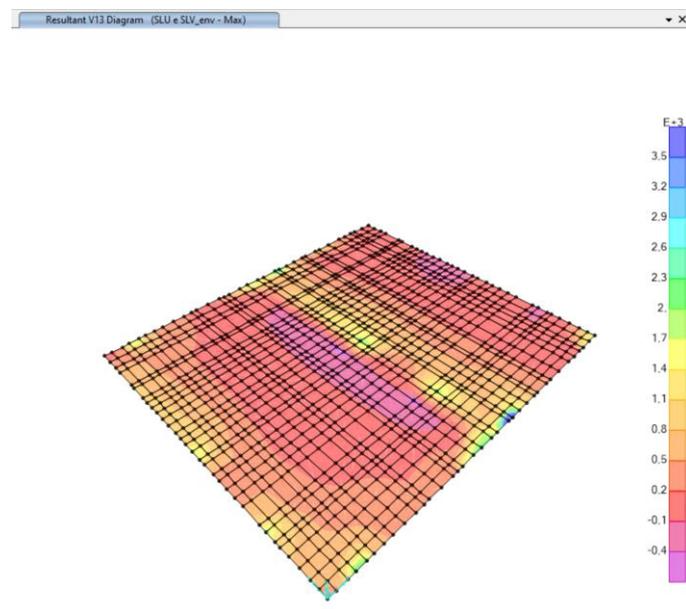


Figura 12-40: V13 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

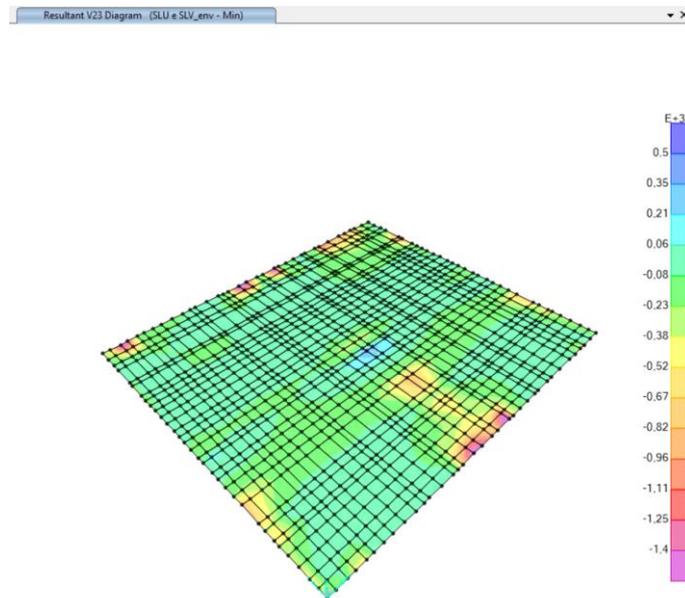


Figura 12-41: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro min

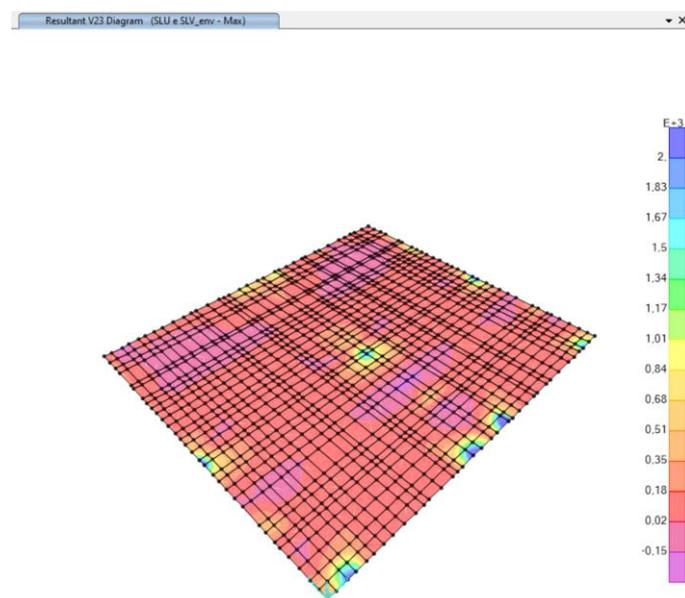


Figura 12-42: V23 – Combinazione di carico più gravosa SLU/SLV (kN/m) – involucro max

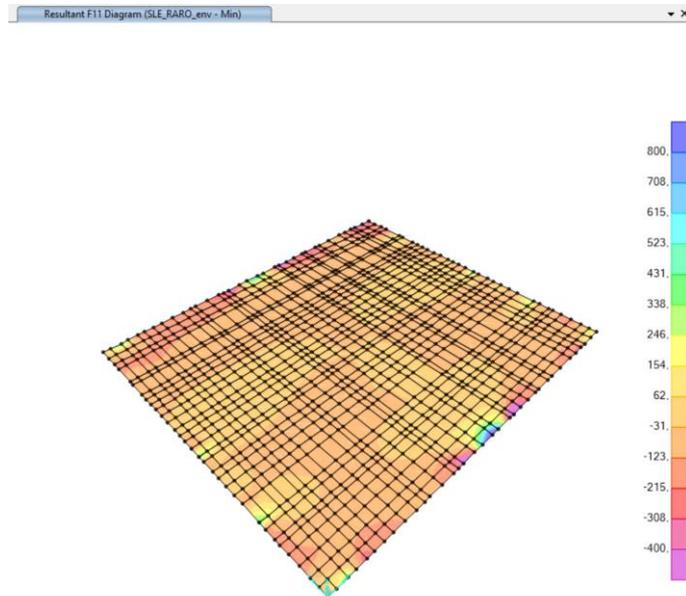


Figura 12-43: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

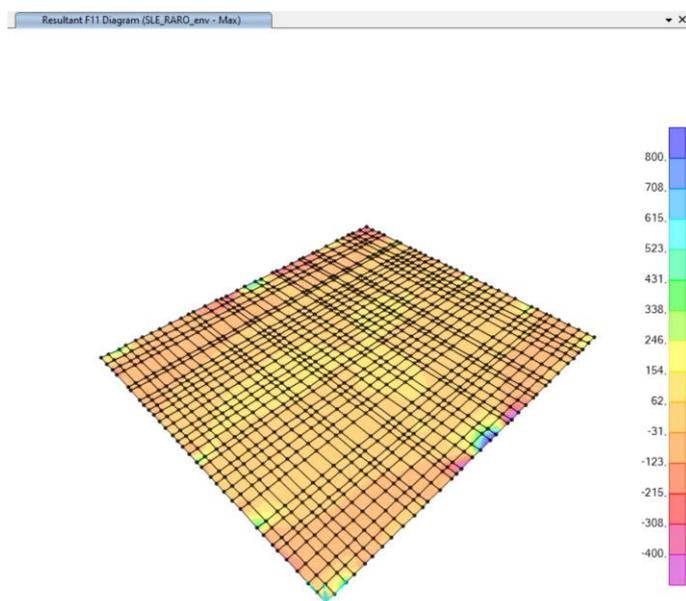


Figura 12-44: F11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

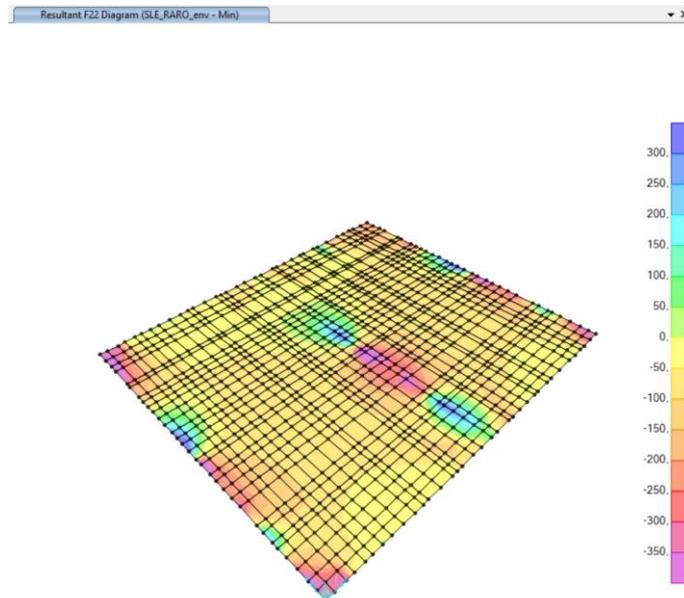


Figura 12-45: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro min

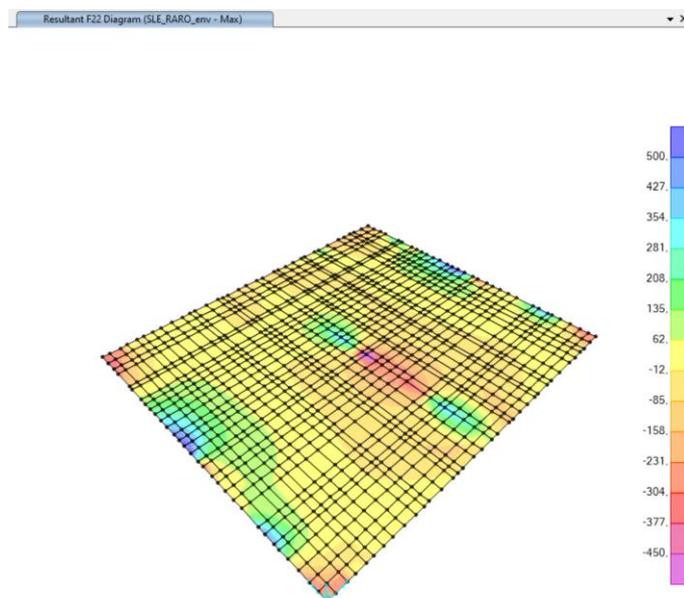


Figura 12-46: F22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kN/m) – involucro max

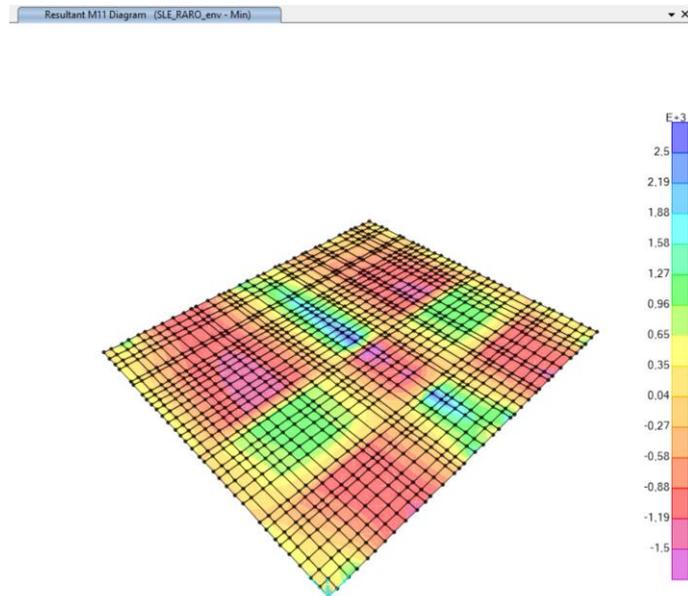


Figura 12-47: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

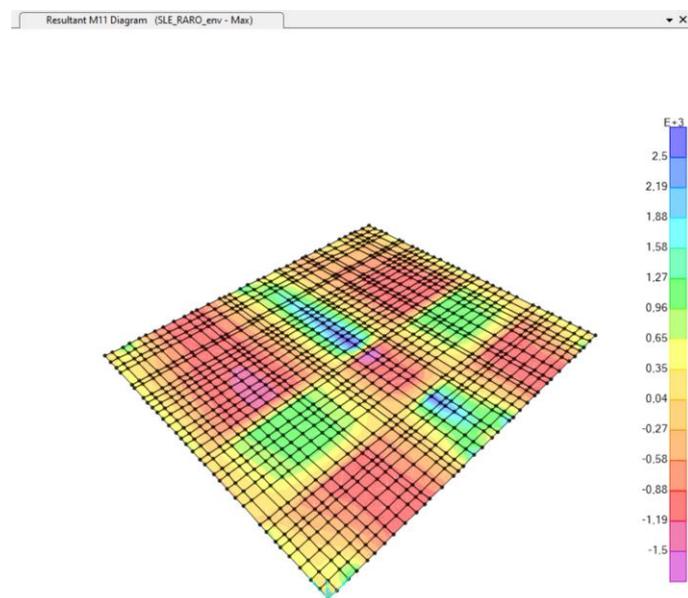


Figura 12-48: M11 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

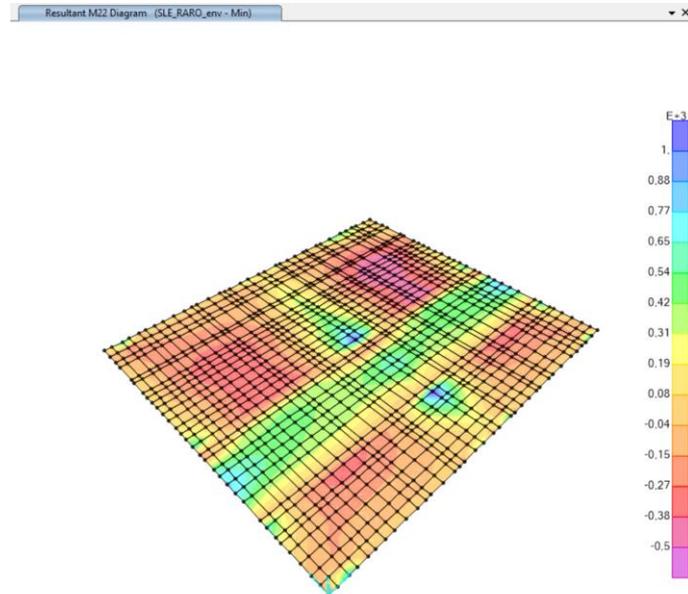


Figura 12-49: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro min

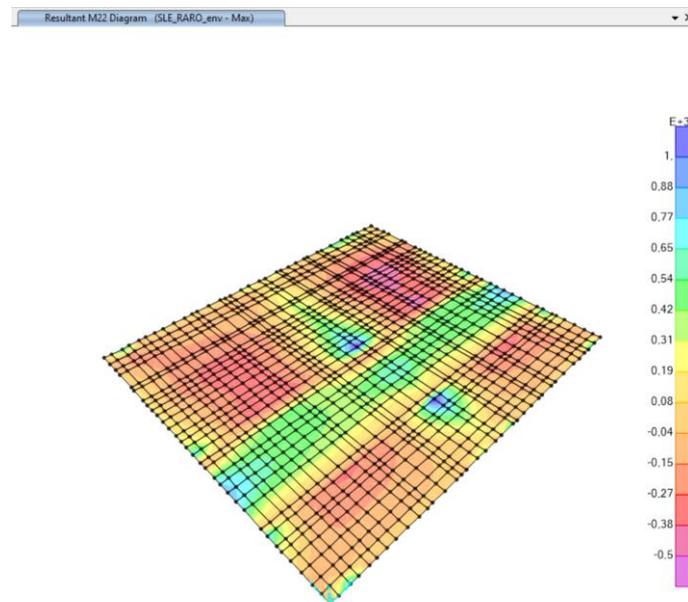


Figura 12-50: M22 – Combinazione di carico più gravosa SLE RARO (kNm/m) – involucro max

12.2 Verifiche Strutturali

Nei seguenti paragrafi sono riepilogate le sollecitazioni ed i risultati delle verifiche strutturali eseguite per i diversi elementi strutturali, tramite l'ausilio del software PresFle della Concrete s.r.l. Le sollecitazioni di verifica sono riportate in daN per i valori di azione assiale e taglio, in daNcm per i momenti, in daN/cm² per le tensioni.

Per le verifiche a **flessione** si procede definendo il calcestruzzo con il legame parabola-rettangolo e l'acciaio con il legame elastico lineare come riportato nelle immagini che seguono dalle quali si evincono le caratterizzazioni di tensioni, deformazioni e moduli di elasticità.

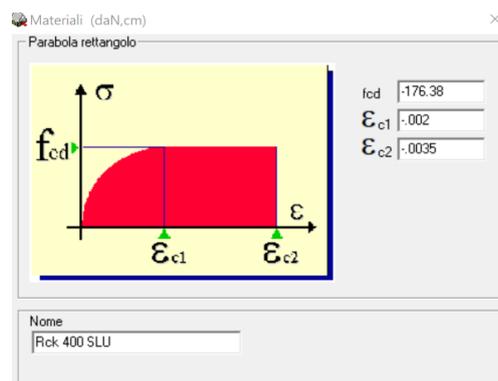


Figura 12-51: Legame costitutivo calcestruzzo

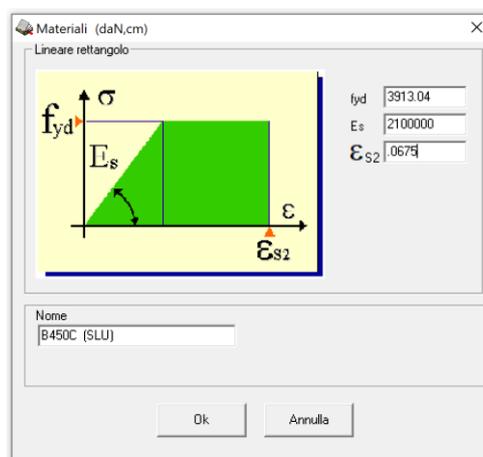


Figura 12-52: Legame costitutivo acciaio

Per le verifiche a **fessurazione** si procede definendo i materiali con comportamento elastico lineare sia per l'acciaio che per il calcestruzzo. Il modulo elastico dell'acciaio è pari a 210000 MPa e quello del calcestruzzo è pari a $E_{c,el} = E_{acc,el} / 15 = 140000$ MPa. Nelle immagini seguenti è riportata la definizione del diagramma tensioni deformazioni sia per il calcestruzzo che per l'acciaio.

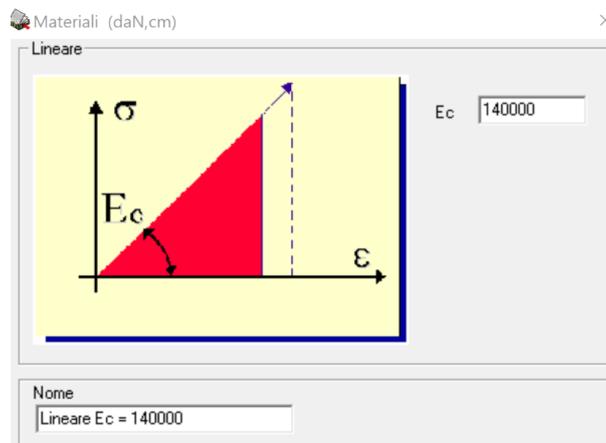


Figura 12-53: Legame costitutivo calcestruzzo

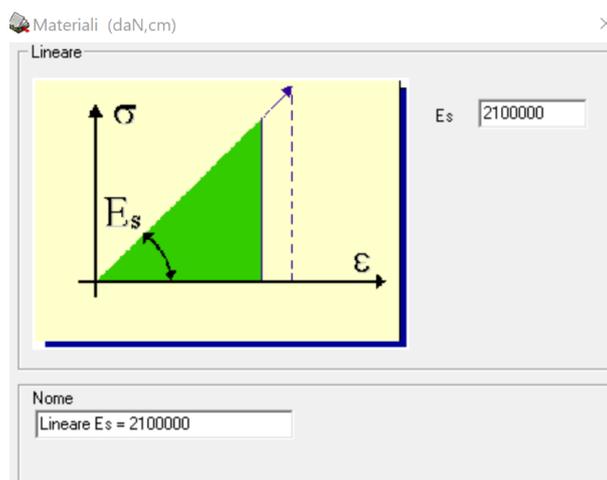


Figura 12-54: Legame costitutivo acciaio

Le armature di sezione sono state definite simmetriche in entrambe le direzioni e nelle verifiche, per entrambe le direzioni, a favore di sicurezza, sono state considerate quelle aventi braccio delle forze più piccole.

12.2.1 Solettone di copertura (1.0x1.0)

12.2.1.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 100x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: Strato esterno $\phi 30/10$, strato interno $\phi 30/20$

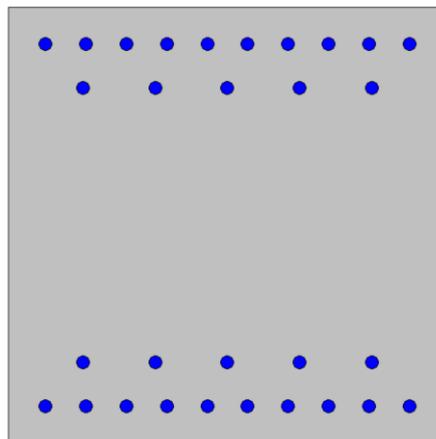


Figura 12-55: Geometria sezione

12.2.1.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	-700	3500	-	-
F11 min	-700	-1500	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	1200	600	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-2300	-600	-	-
F22 max	-400	1200	-	-
F22 min	550	-1500	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	550	300	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-400	1200	-	-

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F11 max	-7000000	0	350000	2.814>1	1.597>1
F11 min	-7000000	0	-150000	5.581>1	6.977>1
M11 max (flette in direzione longitudinale)	1200000 0	0	60000	2.598>1	2.338>1
M11 min (flette in direzione longitudinale)	- 23000000	0	-60000	1.554>1	1.613>1
F22 max	-4000000	0	120000	7.213>1	3.821>1
F22 min	5500000	0	-150000	7.103>1	8.155>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	5500000	0	30000	5.877>1	5.027>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	-4000000	0	120000	7.213>1	3.821>1

12.2.1.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.63 = 1.59$

	M [kNm]	N [kN]	Tx [kN]	Ty [kN]
V13 max	-700	3500	-	-2000
V23 max	550	300	-	1000

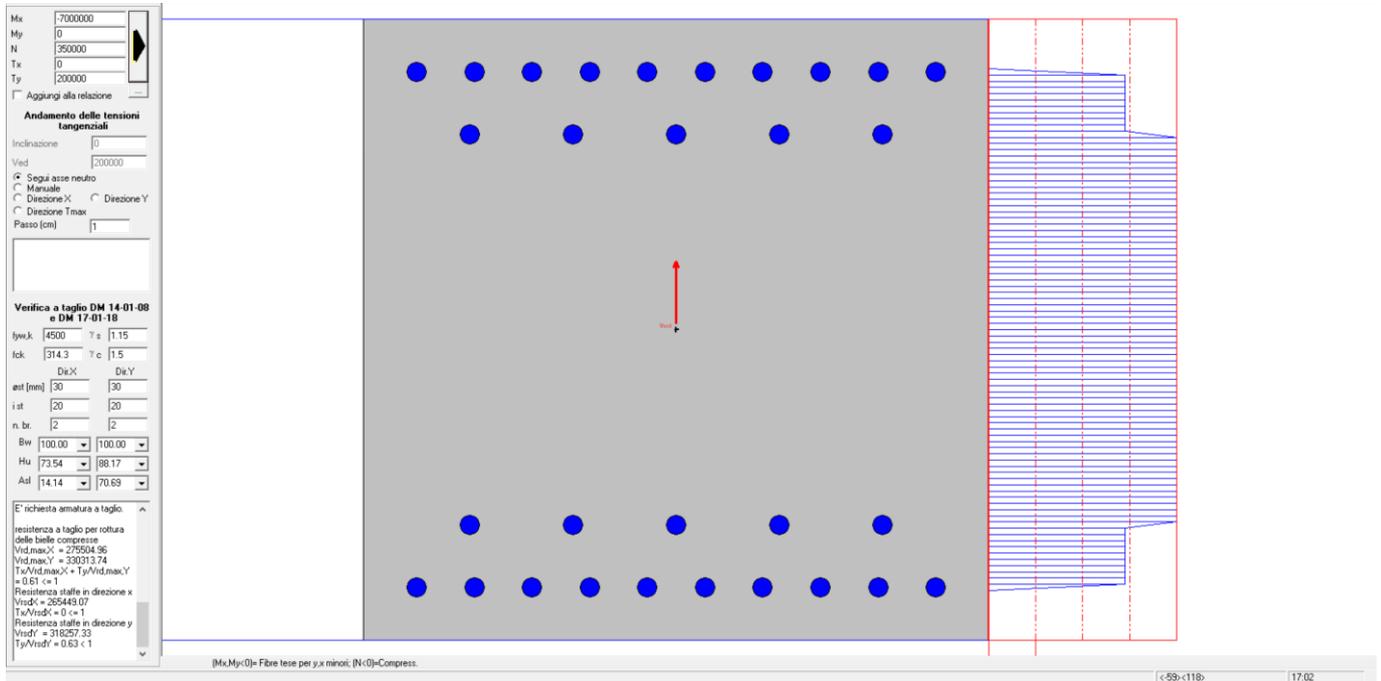


Figura 12-56: Andamento tau nella sezione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

12.2.1.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N
	[kNm]	[kN]
F11 max	250	3000
F11 min	300	-1600
M11 max (flette in direzione longitudinale)	900	120
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-1300	300
F22 max	-300	900
F22 min	60	-1100
M22 max (flette in direzione trasversale)	380	250
M22 min (flette in direzione trasversale)	-300	900

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F11 max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0.26 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

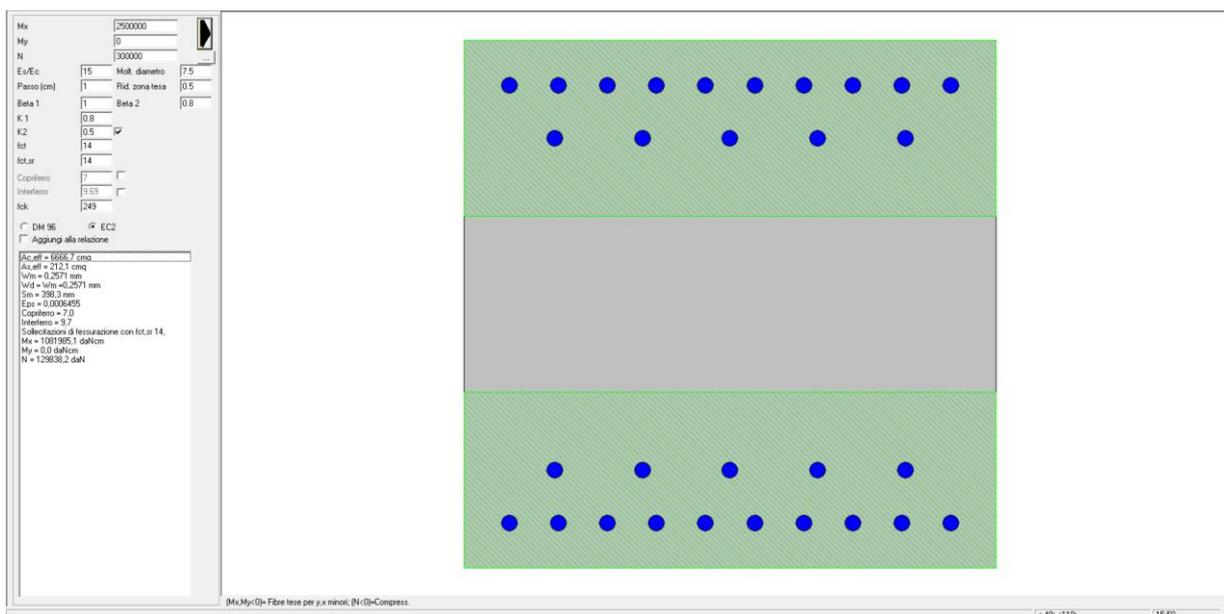


Figura 12-57: Calcolo ampiezza fessurazioni

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

12.2.2 Muri (1.0x1.0)

12.2.2.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 100x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: $\phi 30/100 + \phi 30/200$

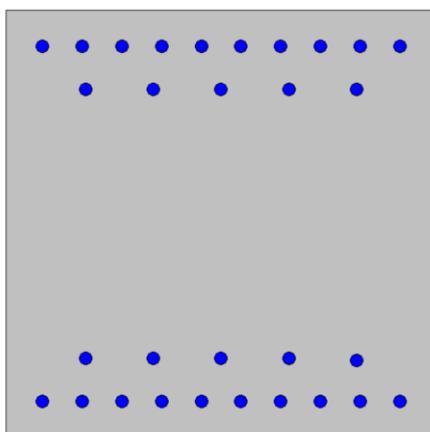


Figura 12-58: Geometria sezione

12.2.2.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F22 max	-400	6500	-	-
F22 min	-400	-9000	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	1600	-3000	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-1500	-3000	-	-

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F22 max	-4000000	0	650000	1.865>1	1.112>1
F22 min	-4000000	0	-900000	12.879>1	2.49>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	1600000 0	0	-300000	2.749>1	3.163>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	- 15000000	0	-300000	2.933>1	3.309>1

12.2.2.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.23 = 4.35$

	M [kNm]	N [kN]	Tx [kN]	Ty [kN]
V23 max	-530	1500	-	-1000

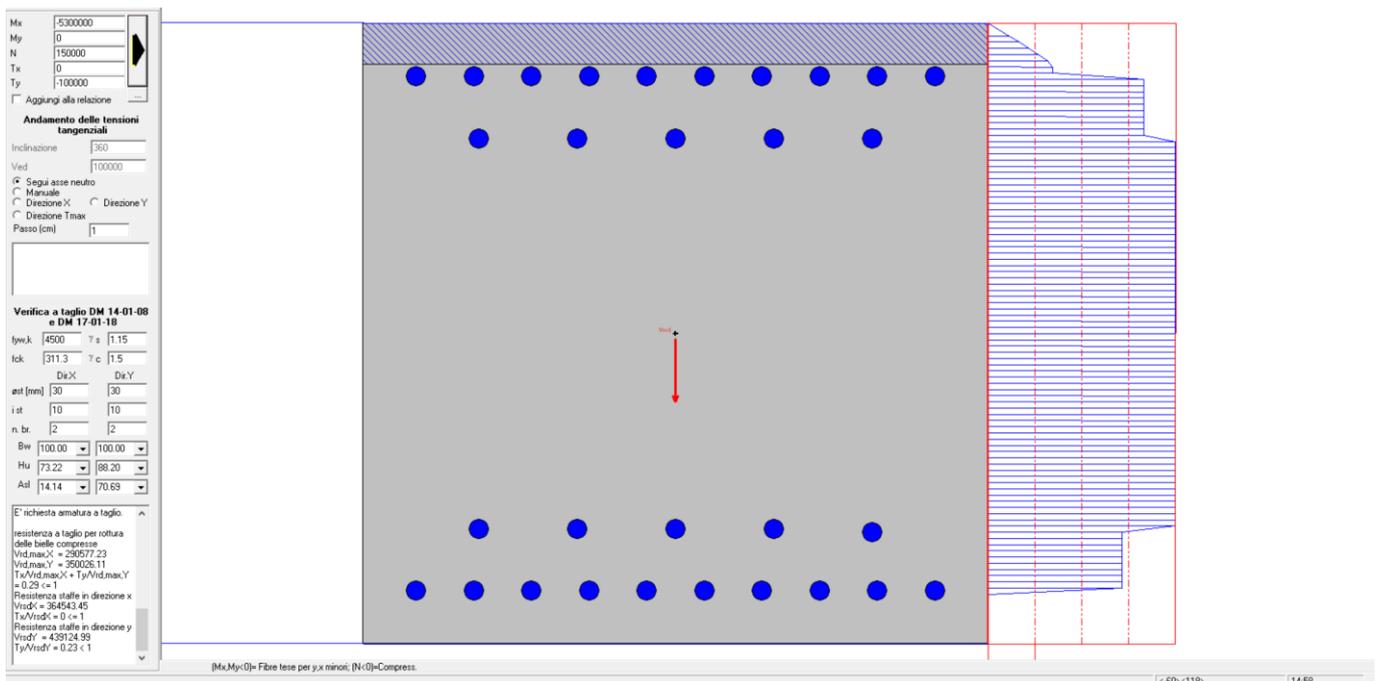


Figura 12-59: Andamento tau nella sezione

12.2.2.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F22 max	250	1500	-	-
F22 min	90	-5000	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	650	-500	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-800	-5000	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F22max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0.12 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

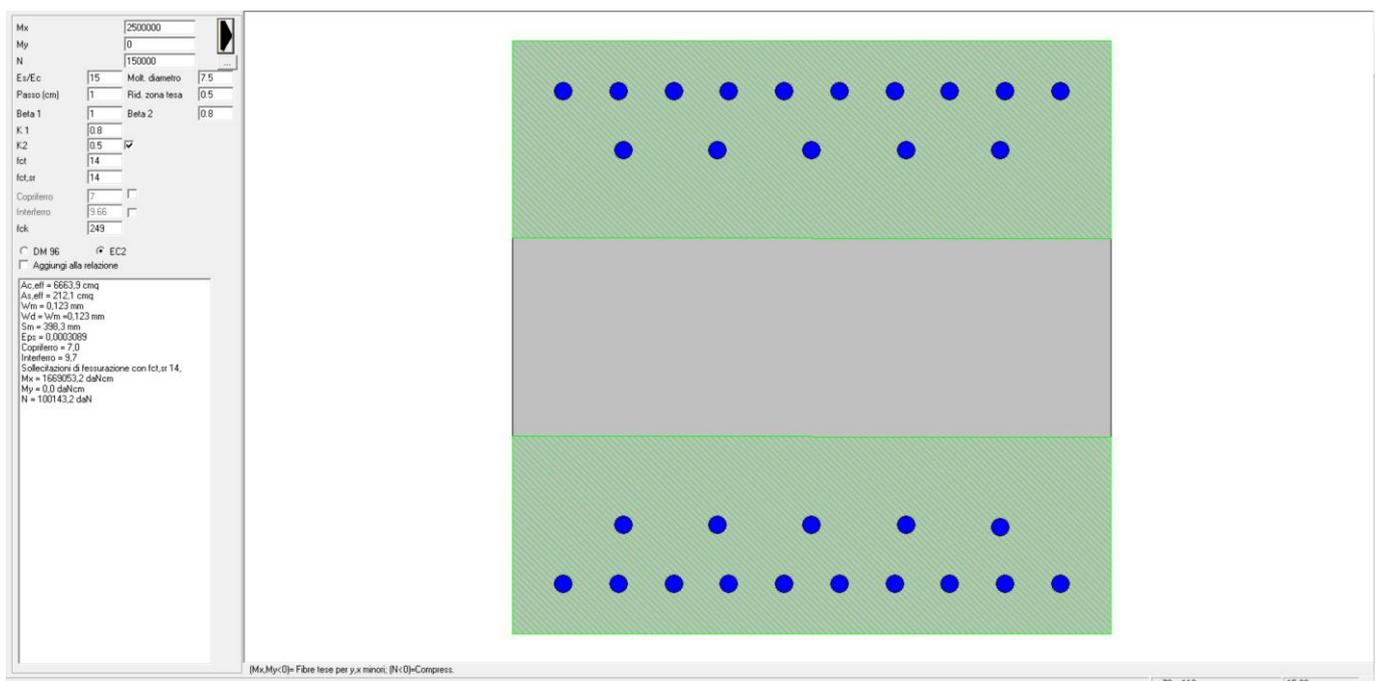


Figura 12-60: Calcolo ampiezza fessurazioni

12.2.3 Solettone di fondazione (1.2x1.0)

12.2.3.1 Armatura della sezione

Sezione di verifica: 120x100 cm

Armatura Longitudinale Sup/Inf: $\phi 30/100 + \phi 30/200$

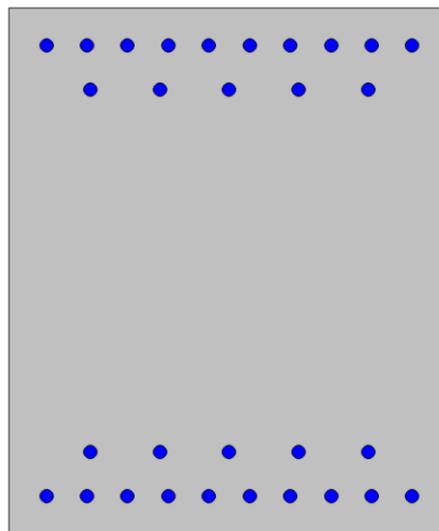


Figura 12-61: Geometria sezione

12.2.3.2 Verifica a pressoflessione

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni di carico oggetto di verifica.

	M	N	T _x	T _y
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	3300	1400	-	-
F11 min	-1850	-1800	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	3300	1400	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-2100	-1500	-	-
F22 max	1000	1500	-	-
F22 min	130	-1700	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	1300	1100	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-700	100	-	-
V13 max	1400	340	-	2500
V23 max	1300	700	-	1800

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Nella tabella che segue sono riportati i coefficienti di sicurezza ottenuti per le diverse combinazioni di carico.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte con $FS > 1$.

Comb.	Mx(daN* cm)	My(daN* cm)	N(daN)	CS,Ncost	CS,Mx/My cost
F11 max	3300000 0	0	140000	1.053>1	1.044>1
F11 min	- 18500000	0	-180000	2.703>1	3.6>1
M11 max (flette in direzione longitudinale)	3300000 0	0	140000	1.053>1	1.044>1
M11 min (flette in direzione longitudinale)	- 21000000	0	-150000	2.315>1	2.864>1
F22 max	1500000 0	0	13000	2.728>1	2.659>1
F22 min	- 17000000	0	130000	2.073>1	1.779>1
M22 max (flette in direzione trasversale)	1300000 0	0	-70000	3.452>1	4.239>1
M22 min (flette in direzione trasversale)	-7000000	0	140000	4.963>1	2.98>1

12.2.3.3 Taglio

Nella tabella seguente sono riportate le combinazioni per la verifica a taglio. La verifica, come si evince dall'immagine sottostante, risulta soddisfatta con $FS = 1 / 0.64 = 1.56$

	M [kNm]	N [kN]	Tx [kN]	Ty [kN]
V13 max	1400	340	-	2500
V23 max	1300	700	-	1800

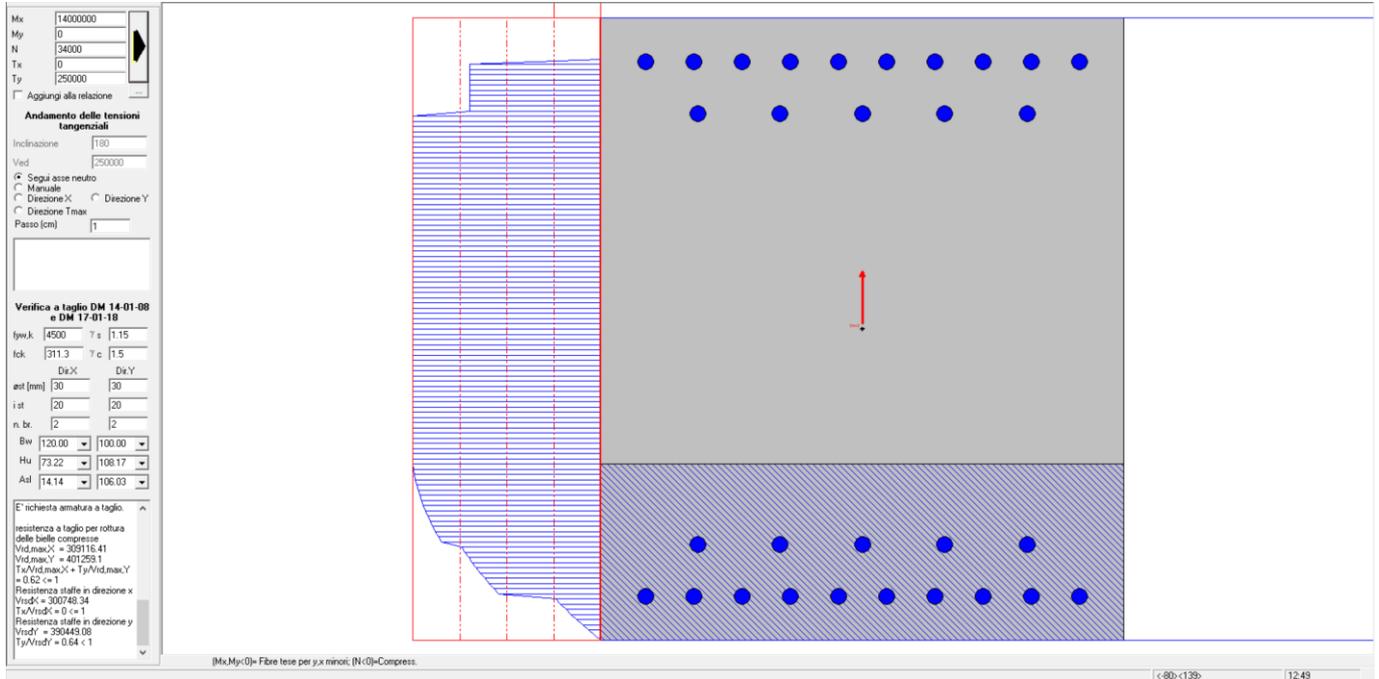


Figura 12-62: Andamento tau nella sezione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

12.2.3.4 Fessurazione

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni maggiormente gravose per l'elemento strutturale considerato.

	M	N	Tx	Ty
	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN]
F11 max	1000	800	-	-
F11 min	-1000	-400	-	-
M11 max (flette in direzione longitudinale)	2500	-250	-	-
M11 min (flette in direzione longitudinale)	-1500	80	-	-
F22 max	540	500	-	-
F22 min	-200	-450	-	-
M22 max (flette in direzione trasversale)	1000	250	-	-
M22 min (flette in direzione trasversale)	-500	70	-	-

Si considerano condizioni ambientali ordinarie, combinazione di azioni quasi permanente che comporta l'utilizzo del valore di confronto $W_2 = 0.3\text{mm}$ come riportato al paragrafo 4.1.2.2.4.4 delle NTC2018.

Nell'immagine seguente è riportata la verifica a fessurazione relativa alla combinazione di carico maggiormente gravosa (combo F11 max) per la quale si ha una fessura di ampiezza pari a 0,19 mm, pertanto inferiore al limite ammissibile pari a 0.3 mm.

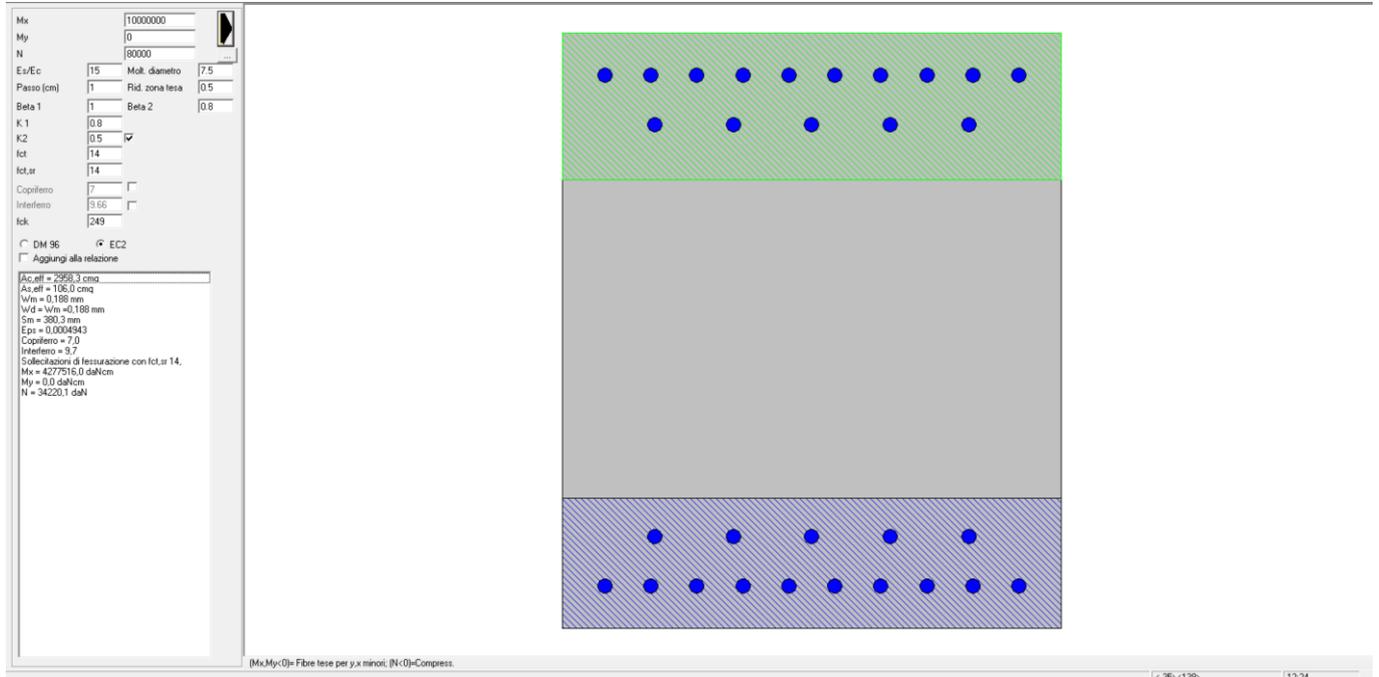


Figura 12-63: Calcolo ampiezza fessurazioni

12.3 Verifiche di Deformabilità

In questa fase progettuale verrà condotto il controllo dell'inflessione nel piano verticale dell'impalcato come stabilito dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" al § 2.5.1.8.3.2.2.

"Considerando la presenza dei treni di carico LM71, SW/0, SW/2, incrementati con il corrispondente coefficiente dinamico e con il coefficiente α il massimo valore di inflessione per effetto di tali carichi ferroviari non deve eccedere il valore $L/600$."

Per la struttura oggetto di verifica, il controllo di deformabilità è stato condotto sulla soletta superiore del Corpo Centrale, tenendo conto degli abbassamenti relativi. Gli abbassamenti assoluti non sono di interesse per la struttura in quanto gli stessi sono ridotti mediante la scelta di un'opportuna fondazione per i dettagli della quale si rimanda alla relazione specialistica ed elaborati geotecnici.

Nelle immagini seguenti sono riportati gli andamenti degli abbassamenti verticali sia in direzione longitudinale (piano xz) che trasversale (piano yz). Il massimo abbassamento relativo sia in direzione longitudinale che trasversale è pari a circa 1,1 cm.

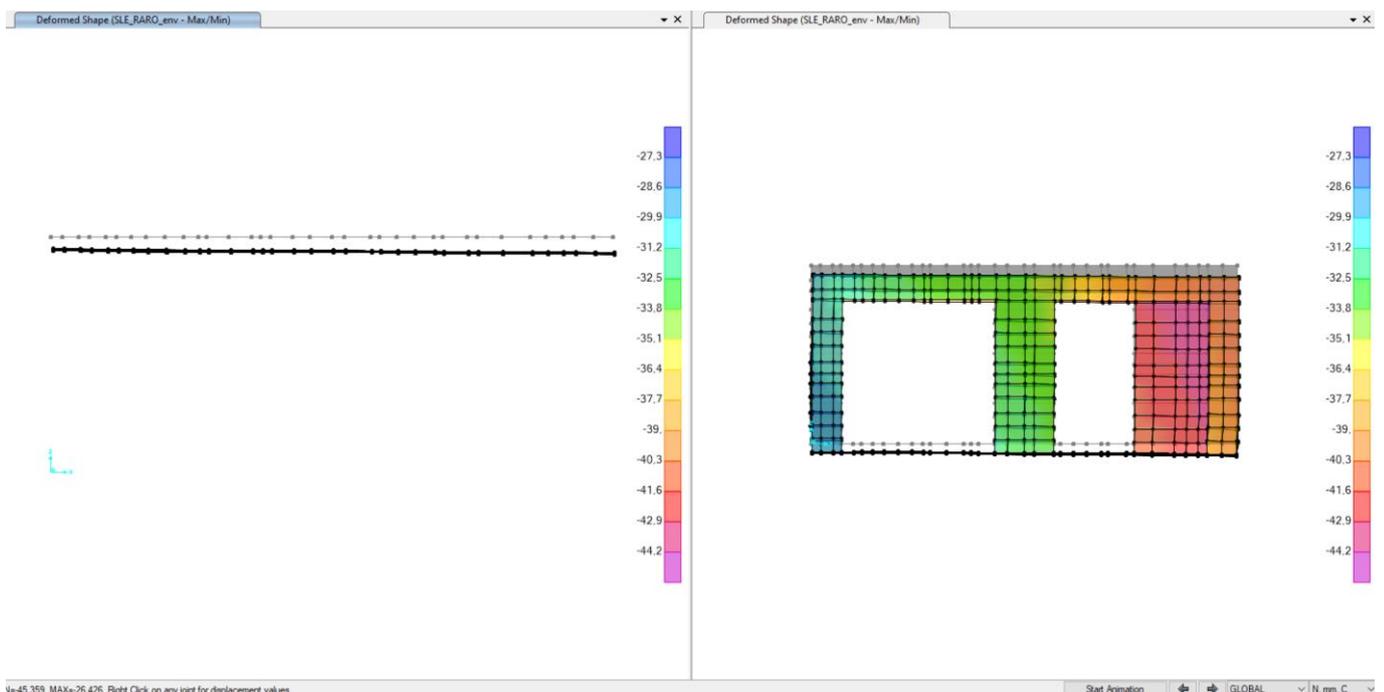


Figura 12-64: Deformata della soletta di copertura allo SLE raro nel piano xz

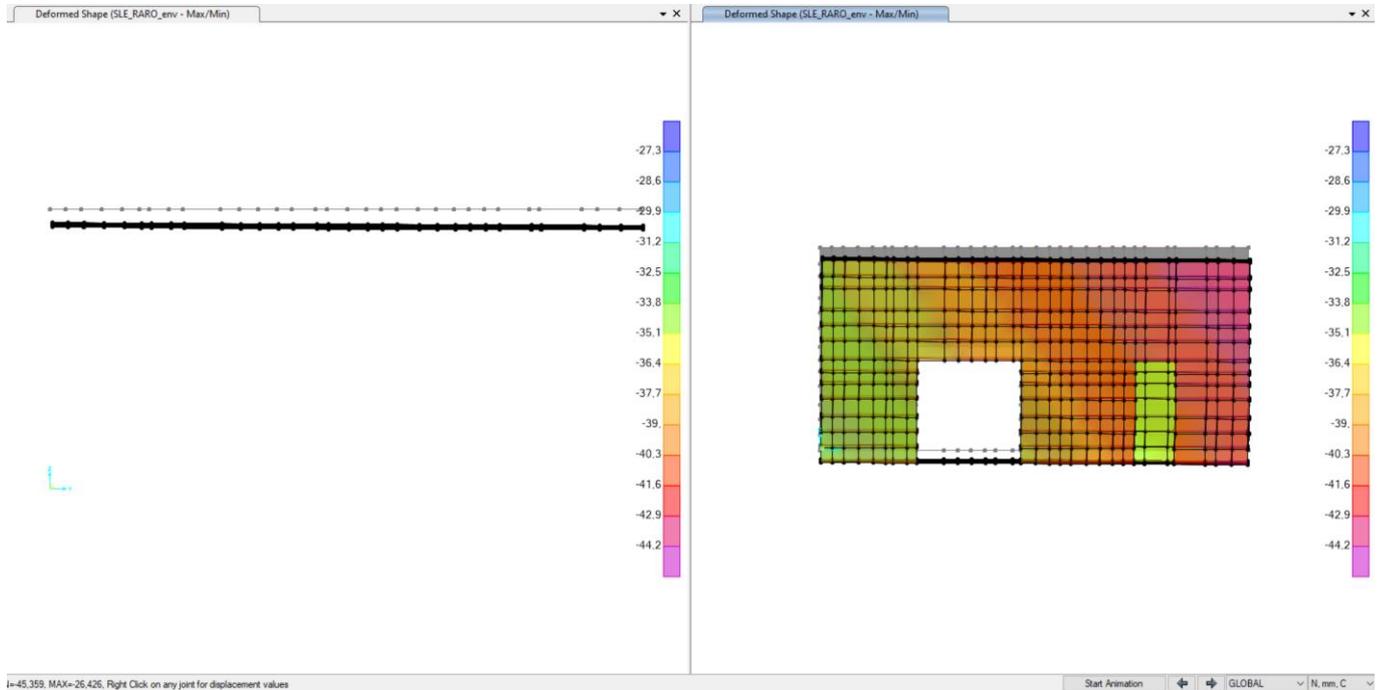


Figura 12-65: Deformata della soletta di copertura allo SLE raro nel piano yz

Per le verifiche in direzione longitudinale come lunghezza caratteristica per il calcolo dell'abbassamento limite si considera la distanza tra i muri posti in direzione trasversale ed evidenziati nell'immagine sottostante.

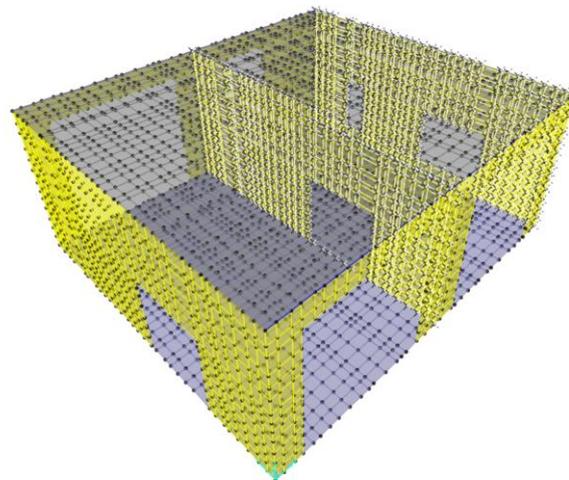


Figura 12-66: Dimensione di inflessione in longitudinale

	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^ FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
	Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A

Quest'ultima risulta pari alla lunghezza del concio ossia a 14,5 m, pertanto $d_{max} = L/600 = 1450/600 = 2.4$ cm.

La verifica di deformabilità risulta soddisfatta essendo $1,1 \text{ cm} < 2,4 \text{ cm}$ con $FS = 2,4/1,1 = 2,18$

Per le verifiche in direzione trasversale, come lunghezza caratteristica per il calcolo dell'abbassamento limite si considera la distanza tra i muri longitudinali evidenziati nell'immagine sottostante che risulta pari a circa 26 m.

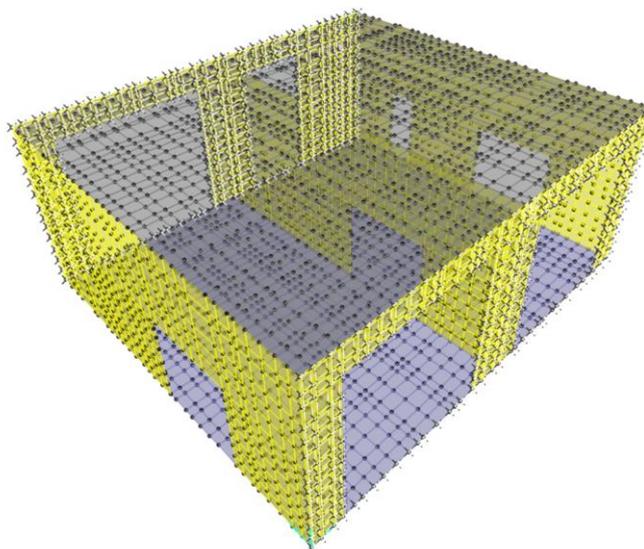


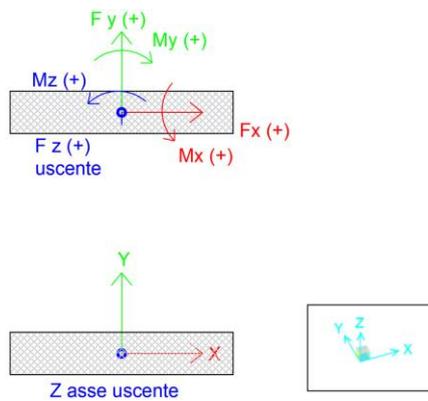
Figura 12-67: Dimensione di inflessione in trasversale

L'abbassamento limite è pertanto pari a $d_{max} = L/600 = 2600/600 = 4,3$ cm. La verifica di deformabilità risulta soddisfatta essendo $1,1 \text{ cm} < 4,3 \text{ cm}$ con $FS = 4,3/1,1 = 3,90$.

Per ulteriori verifiche, si rimanda alle successive fasi di progettazione.

12.4 Scarichi in fondazione

Nelle seguente tabella sono riepilogati gli scarichi relativi allo SLU, SLE e SLV che tengono conto anche del peso proprio della platea. Le risultanti hanno i segni in accordo alla convenzione riportata nell'immagine che segue.



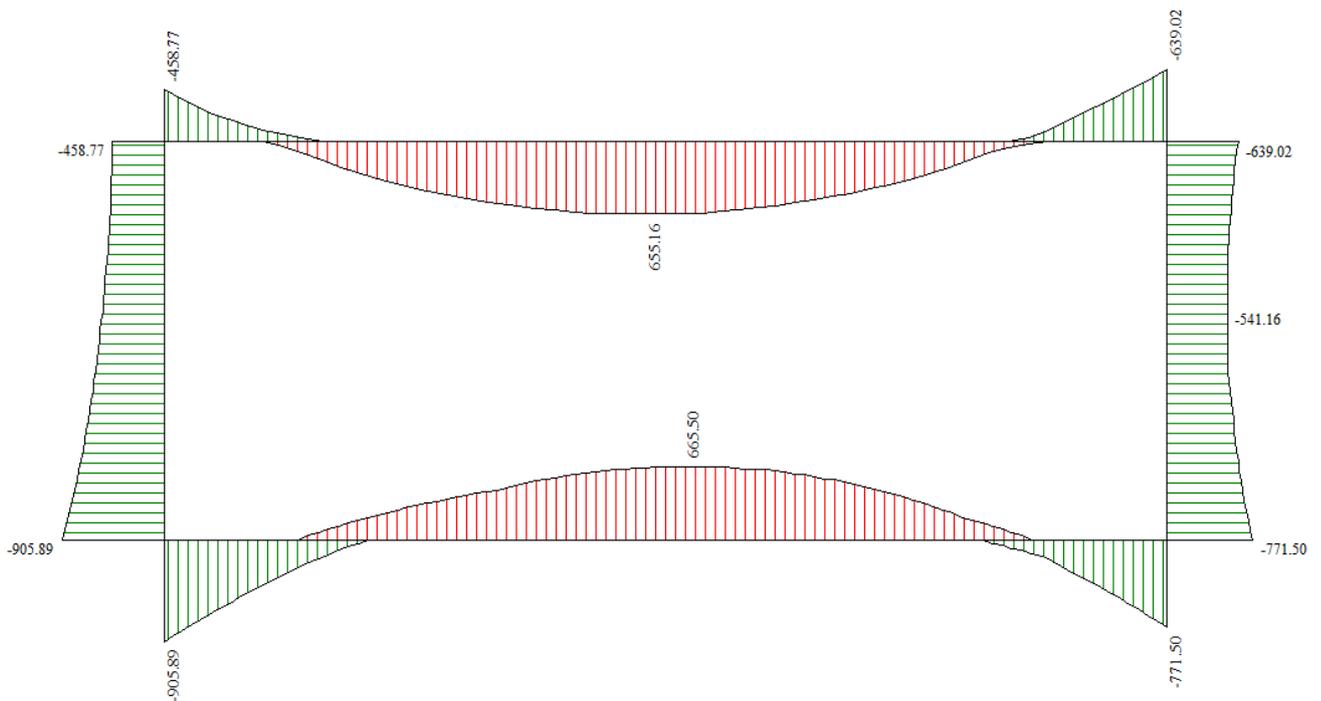
COMBINAZIONE	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-194	152150	7451	-10434	-402
SLU_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	0	-323	147282	10528	-10434	-669
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-194	147282	9619	-10434	-402
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-194	147282	9619	-10434	-402
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-194	148953	9619	-10434	-402
SLU_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	174	152150	4828	-10434	203
SLU_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	0	290	147282	6156	-10434	339
SLU_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	174	147282	6996	-10434	203
SLU_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	174	147282	6996	-10434	203
SLU_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	174	148953	6996	-10434	203
SLU_prevQferr(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-194	152150	7451	-10434	-402
SLU_prevQvento+y_Qdt-_QtUNIF-	0	-323	147282	10528	-10434	-669
SLU_prevQdt(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-194	147282	9619	-10434	-402
SLU_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-194	147282	9619	-10434	-402
SLU_prevQfolla(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-194	148953	9619	-10434	-402
SLU_prevQferr(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	174	152150	4828	-10434	203
SLU_prevQvento-y_Qdt-_QtUNIF-	0	290	147282	6156	-10434	339
SLU_prevQdt(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	174	147282	6996	-10434	203
SLU_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	174	147282	6996	-10434	203
SLU_prevQfolla(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	174	148953	6996	-10434	203
SLE_RARO_prevQferr(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-129	109234	7274	-7729	-268
SLE_RARO_prevQvento+y_Qdt+_QtUNIF+	0	-215	105877	9374	-7729	-446
SLE_RARO_prevQdt(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-129	105877	8768	-7729	-268
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-129	105877	8768	-7729	-268
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y)_Qdt+_QtUNIF+	0	-129	106991	8768	-7729	-268
SLE_RARO_prevQferr(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	116	109234	5525	-7729	135
SLE_RARO_prevQvento-y_Qdt+_QtUNIF+	0	193	105877	6460	-7729	226
SLE_RARO_prevQdt(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	116	105877	7020	-7729	135
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	116	105877	7020	-7729	135
SLE_RARO_prevQfolla(vento-y)_Qdt+_QtUNIF+	0	116	106991	7020	-7729	135
SLE_RARO_prevQferr(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-129	109234	7274	-7729	-268
SLE_RARO_prevQvento+y_Qdt-_QtUNIF-	0	-215	105877	9374	-7729	-446
SLE_RARO_prevQdt(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-129	105877	8768	-7729	-268
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-129	105877	8768	-7729	-268
SLE_RARO_prevQfolla(vento+y)_Qdt-_QtUNIF-	0	-129	106991	8768	-7729	-268
SLE_RARO_prevQferr(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	116	109234	5525	-7729	135
SLE_RARO_prevQvento-y_Qdt-_QtUNIF-	0	193	105877	6460	-7729	226
SLE_RARO_prevQdt(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	116	105877	7020	-7729	135
SLE_RARO_prevR(Tu)(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	116	105877	7020	-7729	135
SLE_RARO_prevQfolla(vento-y)_Qdt-_QtUNIF-	0	116	106991	7020	-7729	135
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	29393	10256	101770	136835	373933	30245
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	-29393	-10256	82383	-109157	-389390	-30245
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	29393	10256	101770	136835	373933	30245
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	-29393	-10256	82383	-109157	-389390	-30245
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	10130	29815	100210	382717	120839	51107
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	-10130	-29815	83943	-355039	-136297	-51107
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	10130	29815	100210	382717	120839	51107
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	-10130	-29815	83943	-355039	-136297	-51107
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	29393	10256	101770	136835	373933	30245
SLV_prevX_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	-29393	-10256	82383	-109157	-389390	-30245
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	29393	10256	101770	136835	373933	30245
SLV_prevX_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	-29393	-10256	82383	-109157	-389390	-30245
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt-_QtUNIF-	10130	29815	100210	382717	120839	51107
SLV_prevY_Qvento+y_Qdt+_QtUNIF+	-10130	-29815	83943	-355039	-136297	-51107
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt-_QtUNIF-	10130	29815	100210	382717	120839	51107
SLV_prevY_Qvento-y_Qdt+_QtUNIF+	-10130	-29815	83943	-355039	-136297	-51107

13 ANALISI E VERIFICHE – SOTTOPASSO SCATOLARE

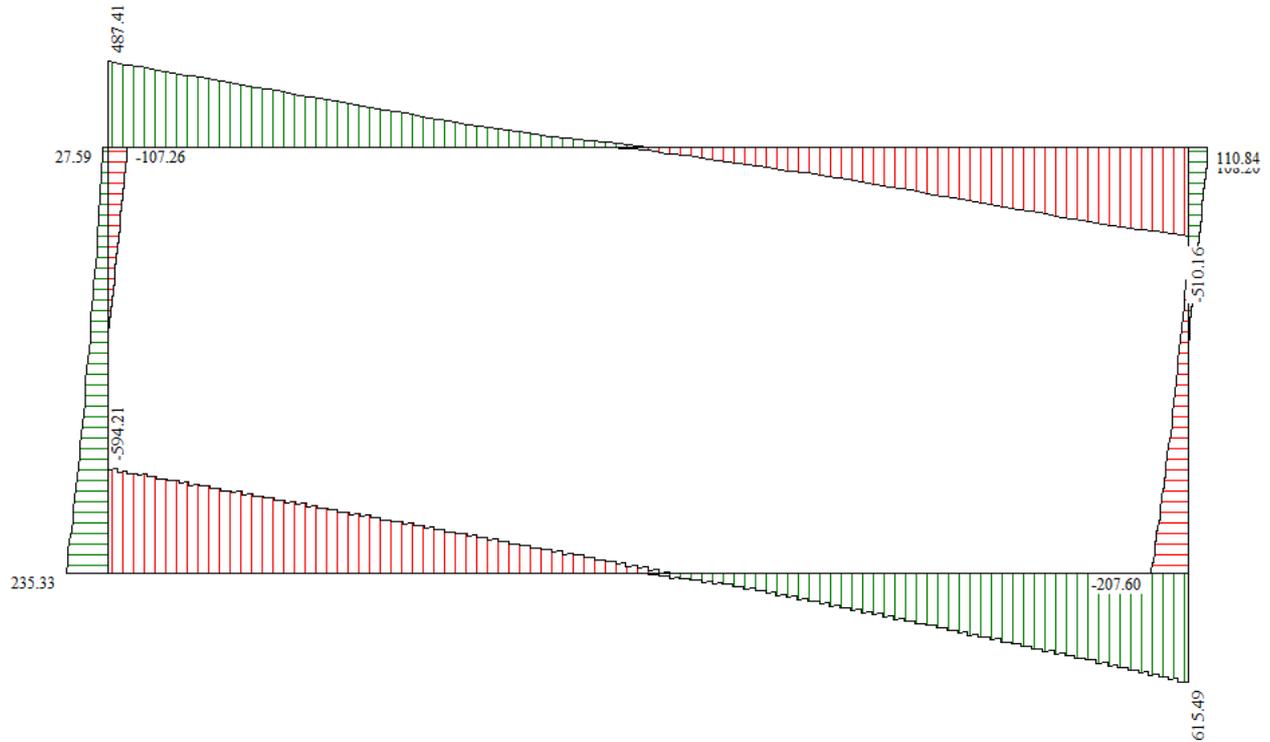
Nelle immagini a seguire si riportano i diagrammi di involuppo delle sollecitazioni per gli stati limite ultimi statici e sismici.

13.1 Involuppi delle Sollecitazioni

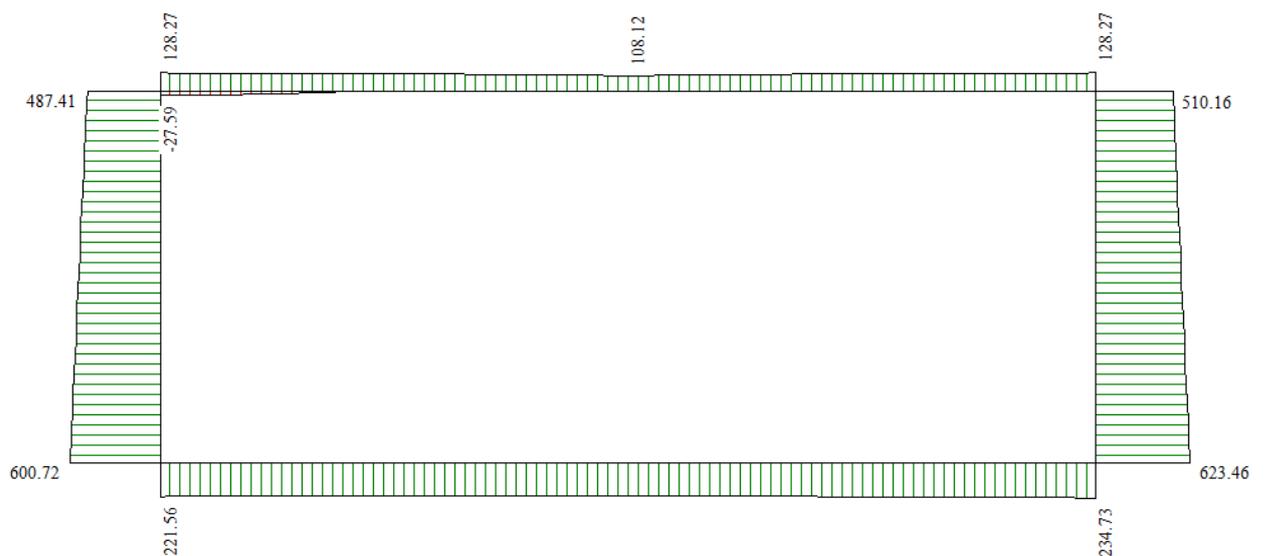
Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale; le unità di misura dei grafici sono i KN e m:



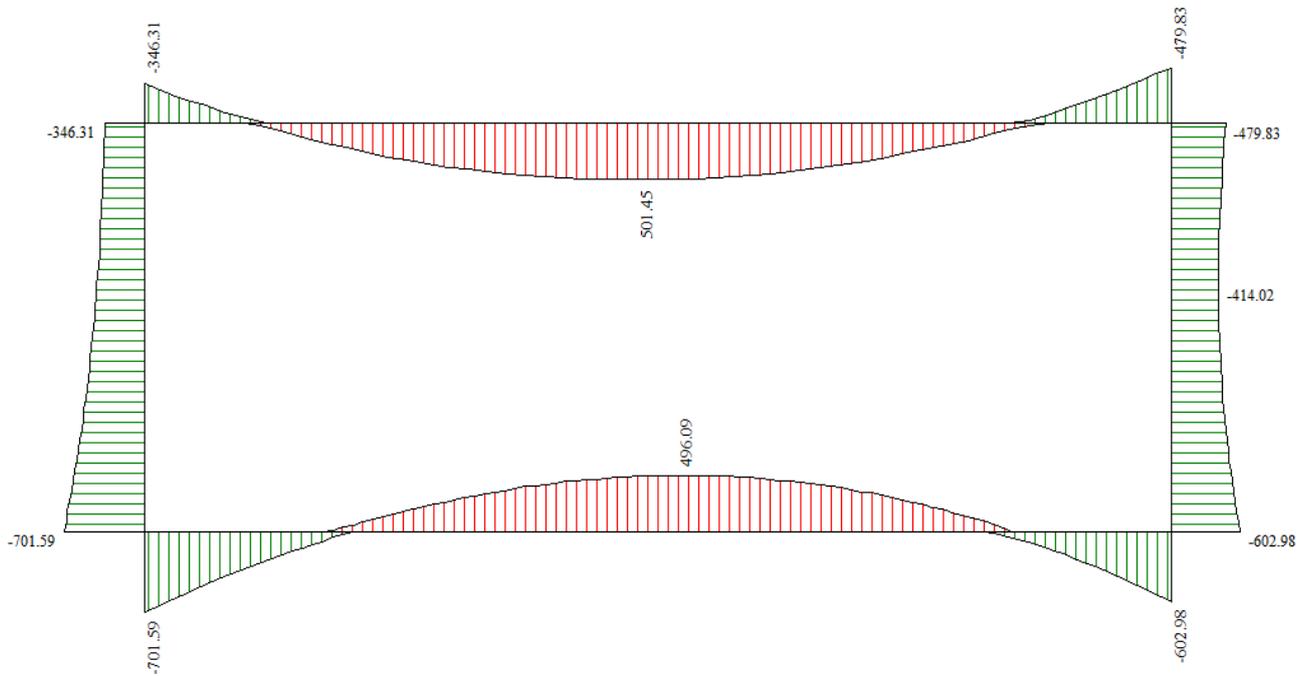
Involuppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico



Inviluppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico



Involuppo diagrammi del momento flettente – SLE

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DI 2^a FASE NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA – CHIUSURA ANELLO NORD TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO					
Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scitolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO NR4E	LOTTO 12	CODIFICA R 14 RH	DOCUMENTO FV 0100 001	REV. A	FOGLIO 190 di 338

13.2 Armature di progetto

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per le sezioni di calcolo in questione:

<i>Elemento</i>	Armatura a flessione	
	Af,est	Af,int
PIEDRITTI	1φ24/10	1φ24/20
FONDAZIONE	1φ24/10	1φ24/10
TRAVERSO	1φ24/10	1φ24/10

Per i dettagli delle analisi e delle verifiche si rimanda al paragrafo successivo in cui è riportato il tabulato di calcolo completo dell'analisi svolta.

13.3 Tabulato di calcolo sottopasso

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice		
Altezza esterna	4.90	[m]	
Larghezza esterna	10.80	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0.90	[m]	
Spessore piedritto destro	0.90	[m]	
Spessore fondazione	1.00	[m]	
Spessore trasverso	0.90	[m]	

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	1.50	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Coesione	0	[kPa]

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/cm]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	192 di 338

Angolo di attrito	30.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	30.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	50	[kPa/cm]
Tensione limite	1000	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiali calcestruzzo

R_{ck} calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	193 di 338

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Qcentrale)

Distr	Terreno	$X_i= 2.40$	$X_i= 8.40$	$V_{ni}= 26.30$	$V_{ni}= 26.30$	
Distr	Traverso	$X_i= 0.00$	$X_i= 10.80$	$V_{ni}= 0.00$	$V_{ni}= 0.00$	$V_{ti}= 6.11$ $V_{tf}= 6.11$
Distr	Terreno	$X_i= 8.40$	$X_i= 20.40$	$V_{ni}= 18.06$	$V_{ni}= 18.06$	
Distr	Terreno	$X_i= -9.60$	$X_i= 2.40$	$V_{ni}= 18.06$	$V_{ni}= 18.06$	

Condizione di carico n° 8 (Qlaterale)

Distr	Terreno	$X_i= -15.00$	$X_i= -6.00$	$V_{ni}= 18.06$	$V_{ni}= 18.06$	
Distr	Terreno	$X_i= -6.00$	$X_i= 0.00$	$V_{ni}= 26.30$	$V_{ni}= 26.30$	
Distr	Traverso	$X_i= 0.00$	$X_i= 10.80$	$V_{ni}= 0.00$	$V_{ni}= 0.00$	$V_{ti}= 6.11$ $V_{tf}= 6.11$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO)

Term	Traverso	$D_{te}= -15.00$	$D_{ti}= -15.00$
Term	Traverso	$D_{te}= -2.50$	$D_{ti}= 2.50$

Condizione di carico n° 10 (RITIRO)

Term	Traverso	$D_{te}= -10.00$	$D_{ti}= -10.00$
------	----------	------------------	------------------

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ _{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ _l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α _c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ _{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteria di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.55 f_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.40 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.75 f_{yk}

Criteria verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w₁=0.20 w₂=0.20 w₃=0.20

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- Circolare Ministeriale 252 (15/10/96) - NTC 2008 I Formulazione

Resistenza a trazione per **Flessione**

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 1

Copriferro sezioni 6.00 [cm]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	195 di 338

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.80	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	196 di 338

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{sfav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{cfsfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	197 di 338

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.35	0.80	1.08
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
Qlaterale	Sfavorevole	1.15	0.80	0.92
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	0.80	1.08
Qlaterale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.15	0.80	0.92
Qlaterale	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	198 di 338

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	0.80	1.08
Qlaterale	Sfavorevole	1.35	0.80	1.08
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.15	0.80	0.92
Qlaterale	Sfavorevole	1.15	0.80	0.92
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Qcentrale	Sfavorevole	1.35	0.80	1.08
Qlaterale	Sfavorevole	1.35	0.80	1.08
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.15	0.80	0.92
Qlaterale	Sfavorevole	1.15	0.80	0.92
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	199 di 338

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	200 di 338

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	201 di 338

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	202 di 338

Sisma da destra Sfavorevole 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 25 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	203 di 338

TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 31 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 32 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	204 di 338

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 35 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Teoria di Terzaghi

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
a Riposo [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]
a Riposo [combinazione 17]
a Riposo [combinazione 18]
a Riposo [combinazione 19]
a Riposo [combinazione 20]
a Riposo [combinazione 21]
a Riposo [combinazione 22]
a Riposo [combinazione 23]
a Riposo [combinazione 24]
a Riposo [combinazione 25]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	206 di 338

a Riposo [combinazione 26]
a Riposo [combinazione 27]
a Riposo [combinazione 28]
a Riposo [combinazione 29]
a Riposo [combinazione 30]
a Riposo [combinazione 31]
a Riposo [combinazione 32]
a Riposo [combinazione 33]
a Riposo [combinazione 34]
a Riposo [combinazione 35]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	41.079985
Longitudine	14.256627
Comune	Santa Maria Capua Vetere
Provincia	Caserta
Regione	Campania
Punti di interpolazione del reticolo	32091 - 32090 - 32312 - 32313

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	113 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.21 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 18.45$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 9.23$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 0.00$

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	207 di 338

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	38.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.384	0.000
2	0.470	0.000
3	0.384	0.000
4	0.470	0.000
5	0.384	0.000
6	0.470	0.000
7	0.384	0.000
8	0.470	0.000
9	0.384	0.000
10	0.470	0.000
11	0.384	0.607
12	0.384	0.607
13	0.384	0.607
14	0.384	0.607
15	0.384	0.607
16	0.384	0.607
17	0.384	0.607
18	0.384	0.607
19	0.384	0.607
20	0.384	0.607
21	0.384	0.607
22	0.384	0.607
23	0.384	0.607
24	0.384	0.607
25	0.384	0.607
26	0.384	0.607
27	0.384	0.000
28	0.384	0.000
29	0.384	0.000
30	0.384	0.000
31	0.384	0.000
32	0.384	0.000
33	0.384	0.000
34	0.384	0.000
35	0.384	0.000

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	208 di 338

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	102
Numero elementi trasverso	55
Numero elementi piedritto sinistro	40
Numero elementi piedritto destro	40
Numero molle fondazione	103
Numero molle piedritto sinistro	41
Numero molle piedritto destro	41

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 36.2081 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	36.2081

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.9162 [kPa] Pressione inf. 62.8809 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 13.9162 [kPa] Pressione inf. 62.8809 [kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 28.3320 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	28.3320

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3156 [kPa] Pressione inf. 59.3740 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 13.3156 [kPa] Pressione inf. 59.3740 [kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 36.2081 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	210 di 338

-26.17	-16.17	36.2081
-16.17	-10.77	51.6829
-10.77	-7.17	72.0799
-7.17	-4.83	92.5050
-4.83	1.17	77.0302
1.17	1.23	56.6051
1.23	3.57	82.1365
3.57	7.23	61.7395
7.23	9.57	82.1365
9.57	21.57	56.6051
21.57	31.57	36.2081

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 29.6057 [kPa] Pressione inf. 78.5704 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 21.7555 [kPa] Pressione inf. 70.7203 [kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 28.3320 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	28.3320
-16.17	-10.77	41.5142
-10.77	-7.17	58.8894
-7.17	-4.83	76.2886
-4.83	1.17	63.1064
1.17	1.23	45.7073
1.23	3.57	67.4562
3.57	7.23	50.0810
7.23	9.57	67.4562
9.57	21.57	45.7073
21.57	31.57	28.3320

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 29.6590 [kPa] Pressione inf. 75.7174 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 21.4817 [kPa] Pressione inf. 67.5401 [kPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 36.2081 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	36.2081
-16.17	-10.77	55.5515
-10.77	-7.17	71.8692
-7.17	-4.83	97.4005
-4.83	1.17	78.0571
1.17	1.23	52.5257
1.23	3.57	72.9508
3.57	7.23	56.6332
7.23	9.57	72.9508
9.57	21.57	52.5257
21.57	31.57	36.2081

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 30.0003 [kPa] Pressione inf. 78.9651 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 20.1877 [kPa] Pressione inf. 69.1524 [kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 28.3320 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	28.3320
-16.17	-10.77	44.8098
-10.77	-7.17	58.7099
-7.17	-4.83	80.4589
-4.83	1.17	63.9812
1.17	1.23	42.2322
1.23	3.57	59.6314
3.57	7.23	45.7312

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	212 di 338

7.23	9.57	59.6314
9.57	21.57	42.2322
21.57	31.57	28.3320

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 30.0701 [kPa] Pressione inf. 76.1285 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 19.8485 [kPa] Pressione inf. 65.9069 [kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 36.2081 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	36.2081
-16.17	-10.77	51.6829
-10.77	-7.17	68.0005
-7.17	-4.83	88.4256
-4.83	1.17	72.9508
1.17	1.23	52.5257
1.23	3.57	72.9508
3.57	7.23	56.6332
7.23	9.57	72.9508
9.57	21.57	52.5257
21.57	31.57	36.2081

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.0378 [kPa] Pressione inf. 77.0025 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 20.1877 [kPa] Pressione inf. 69.1524 [kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 28.3320 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	213 di 338

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	28.3320
-16.17	-10.77	41.5142
-10.77	-7.17	55.4144
-7.17	-4.83	72.8135
-4.83	1.17	59.6314
1.17	1.23	42.2322
1.23	3.57	59.6314
3.57	7.23	45.7312
7.23	9.57	59.6314
9.57	21.57	42.2322
21.57	31.57	28.3320

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.0258 [kPa] Pressione inf. 74.0842 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 19.8485 [kPa] Pressione inf. 65.9069 [kPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 36.2081 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	36.2081
-16.17	-10.77	51.6829
-10.77	-7.17	68.0005
-7.17	-4.83	88.4256
-4.83	1.17	72.9508
1.17	1.23	52.5257
1.23	3.57	72.9508
3.57	7.23	56.6332
7.23	9.57	72.9508
9.57	21.57	52.5257
21.57	31.57	36.2081

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.0378 [kPa] Pressione inf. 77.0025 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 20.1877 [kPa] Pressione inf. 69.1524 [kPa]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 28.3320 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	28.3320
-16.17	-10.77	41.5142
-10.77	-7.17	55.4144
-7.17	-4.83	72.8135
-4.83	1.17	59.6314
1.17	1.23	42.2322
1.23	3.57	59.6314
3.57	7.23	45.7312
7.23	9.57	59.6314
9.57	21.57	42.2322
21.57	31.57	28.3320

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.0258 [kPa] Pressione inf. 74.0842 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 19.8485 [kPa] Pressione inf. 65.9069 [kPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	215 di 338

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	216 di 338

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	217 di 338

-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 30.8767 [kPa] Pressione inf. 30.8767 [kPa]

Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	218 di 338

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 30.8767 [kPa] Pressione inf. 30.8767 [kPa]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 30.8767 [kPa] Pressione inf. 30.8767 [kPa]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 30.8767 [kPa] Pressione inf. 30.8767 [kPa]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	220 di 338

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	221 di 338

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 10.7048 [kPa] Pressione inf. 48.3699 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 28.3656 [kPa] Pressione inf. 28.3656 [kPa]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	222 di 338

-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 29.4808 [kPa] Pressione inf. 29.4808 [kPa]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	223 di 338

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 29.4808 [kPa] Pressione inf. 29.4808 [kPa]

Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 29.4808 [kPa] Pressione inf. 29.4808 [kPa]

Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	224 di 338

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 29.4808 [kPa] Pressione inf. 29.4808 [kPa]

Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	225 di 338

21.57 31.57 27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Analisi della combinazione n° 28

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	42.8052
-7.17	-4.83	46.5876
-4.83	1.17	43.7219
1.17	1.23	39.9395
1.23	3.57	55.0692
3.57	7.23	42.9821
7.23	9.57	55.0692
9.57	21.57	39.9395
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 16.8040 [kPa] Pressione inf. 54.4692 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 15.3503 [kPa] Pressione inf. 53.0155 [kPa]

Analisi della combinazione n° 29

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
----	----	--------

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	226 di 338

-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	39.3152
-10.77	-7.17	42.3369
-7.17	-4.83	57.4666
-4.83	1.17	46.0039
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 17.6811 [kPa] Pressione inf. 55.3462 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Analisi della combinazione n° 30

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Analisi della combinazione n° 31

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	30.7181
-10.77	-7.17	33.7399
-7.17	-4.83	37.5223
-4.83	1.17	34.6566
1.17	1.23	30.8742
1.23	3.57	34.6566
3.57	7.23	31.6348
7.23	9.57	34.6566
9.57	21.57	30.8742
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 13.3199 [kPa] Pressione inf. 50.9850 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 11.8661 [kPa] Pressione inf. 49.5313 [kPa]

Analisi della combinazione n° 32

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	39.3152
-10.77	-7.17	54.4241
-7.17	-4.83	69.5538
-4.83	1.17	58.0910
1.17	1.23	42.9613
1.23	3.57	61.8734
3.57	7.23	46.7645

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	228 di 338

7.23	9.57	61.8734
9.57	21.57	42.9613
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 22.3266 [kPa] Pressione inf. 59.9918 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 16.5117 [kPa] Pressione inf. 54.1769 [kPa]

Analisi della combinazione n° 33

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	42.1809
-10.77	-7.17	54.2680
-7.17	-4.83	73.1801
-4.83	1.17	58.8516
1.17	1.23	39.9395
1.23	3.57	55.0692
3.57	7.23	42.9821
7.23	9.57	55.0692
9.57	21.57	39.9395
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 22.6190 [kPa] Pressione inf. 60.2841 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 15.3503 [kPa] Pressione inf. 53.0155 [kPa]

Analisi della combinazione n° 34

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	229 di 338

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	39.3152
-10.77	-7.17	51.4023
-7.17	-4.83	66.5320
-4.83	1.17	55.0692
1.17	1.23	39.9395
1.23	3.57	55.0692
3.57	7.23	42.9821
7.23	9.57	55.0692
9.57	21.57	39.9395
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 21.1652 [kPa] Pressione inf. 58.8304 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 15.3503 [kPa] Pressione inf. 53.0155 [kPa]

Analisi della combinazione n° 35

Pressione in calotta(solo peso terreno) 27.8524 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-26.17	-16.17	27.8524
-16.17	-10.77	39.3152
-10.77	-7.17	51.4023
-7.17	-4.83	66.5320
-4.83	1.17	55.0692
1.17	1.23	39.9395
1.23	3.57	55.0692
3.57	7.23	42.9821
7.23	9.57	55.0692
9.57	21.57	39.9395
21.57	31.57	27.8524

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 21.1652 [kPa] Pressione inf. 58.8304 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 15.3503 [kPa] Pressione inf. 53.0155 [kPa]

Sollecitazioni

Massimi e minimi

Combinazione n° 1

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	569.98	5.40	431.77	10.26	114.25	9.22
Piedritto sinistro	-485.94	0.50	114.25	0.50	434.53	0.50
Piedritto destro	-485.94	0.50	-114.25	0.50	434.53	0.50
Traverso	411.42	5.40	-321.22	10.35	36.47	10.05

Combinazione n° 2

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	438.58	5.40	334.48	10.26	103.61	9.41
Piedritto sinistro	-379.58	0.50	103.61	0.50	336.62	0.50
Piedritto destro	-379.58	0.50	-103.61	0.50	336.62	0.50
Traverso	317.15	5.40	-249.47	10.35	39.04	0.60

Combinazione n° 3

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-905.89	0.45	618.35	10.26	214.57	9.70
Piedritto sinistro	-905.89	0.50	232.52	0.50	600.72	0.50
Piedritto destro	-757.17	0.50	-196.63	0.50	623.46	0.50
Traverso	655.16	5.22	-510.16	10.35	127.16	10.35

Combinazione n° 4

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-736.40	0.45	493.46	10.26	193.70	2.86
Piedritto sinistro	-736.40	0.50	209.58	0.50	478.16	0.50
Piedritto destro	-608.77	0.50	-177.82	0.50	497.60	0.50
Traverso	522.99	5.22	-410.45	10.35	122.84	10.35

Combinazione n° 5

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-874.00	0.45	584.76	10.26	216.61	4.42

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	232 di 338

Piedritto sinistro	-874.00	0.50	235.33	0.50	570.27	0.50
Piedritto destro	-723.19	0.50	-197.88	0.50	589.52	0.50
Traverso	615.17	5.22	-476.21	10.35	125.90	10.35

Combinazione n° 6

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-709.37	0.45	464.85	10.26	195.48	10.08
Piedritto sinistro	-709.37	0.50	212.17	0.50	452.22	0.50
Piedritto destro	-579.72	0.50	-178.78	0.50	468.70	0.50
Traverso	488.92	5.22	-381.54	10.35	121.88	10.35

Combinazione n° 7

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-904.62	0.45	582.73	10.26	217.78	0.45
Piedritto sinistro	-904.62	0.50	234.08	0.50	568.72	0.50
Piedritto destro	-771.50	0.50	-201.48	0.50	587.38	0.50
Traverso	603.75	5.22	-474.08	10.35	103.07	10.35

Combinazione n° 8

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-734.38	0.45	463.11	10.26	195.69	9.99
Piedritto sinistro	-734.38	0.50	210.17	0.50	450.91	0.50
Piedritto destro	-620.03	0.50	-181.21	0.50	466.87	0.50
Traverso	-485.62	10.35	-379.71	10.35	101.90	10.35

Combinazione n° 9

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-861.45	0.45	582.70	10.26	209.83	0.81
Piedritto sinistro	-861.45	0.50	226.13	0.50	568.72	0.50
Piedritto destro	-728.33	0.50	-193.53	0.50	587.38	0.50
Traverso	615.53	5.22	-474.08	10.35	111.02	10.35

Combinazione n° 10

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-698.40	0.45	463.09	10.26	189.07	8.04

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	233 di 338

Piedritto sinistro	-698.40	0.50	203.54	0.50	450.91	0.50
Piedritto destro	-584.05	0.50	-174.59	0.50	466.87	0.50
Traverso	489.33	5.22	-379.71	10.35	108.52	10.35

Combinazione n° 11

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	398.03	5.50	316.48	10.26	177.76	10.35
Piedritto sinistro	-379.15	0.50	156.09	0.50	313.64	0.50
Piedritto destro	-362.90	0.50	-154.65	0.50	318.63	0.50
Traverso	-308.76	10.35	-239.51	10.35	128.27	10.35

Combinazione n° 12

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	445.97	5.50	352.57	10.26	182.29	10.35
Piedritto sinistro	-419.20	0.50	160.62	0.50	349.87	0.50
Piedritto destro	-402.96	0.50	-159.17	0.50	354.87	0.50
Traverso	-330.93	10.35	-259.67	10.35	123.75	10.35

Combinazione n° 13

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	445.97	5.50	352.57	10.26	182.29	10.35
Piedritto sinistro	-419.20	0.50	160.62	0.50	349.87	0.50
Piedritto destro	-402.96	0.50	-159.17	0.50	354.87	0.50
Traverso	-330.93	10.35	-259.67	10.35	123.75	10.35

Combinazione n° 14

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	398.03	5.50	316.48	10.26	177.76	10.35
Piedritto sinistro	-379.15	0.50	156.09	0.50	313.64	0.50
Piedritto destro	-362.90	0.50	-154.65	0.50	318.63	0.50
Traverso	-308.76	10.35	-239.51	10.35	128.27	10.35

Combinazione n° 15

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-537.16	0.45	344.54	10.26	230.21	10.35

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	234 di 338

Piedritto sinistro	-537.16	0.50	212.55	0.50	338.43	0.50
Piedritto destro	-494.67	0.50	-203.07	0.50	346.99	0.50
Traverso	360.71	5.22	-267.88	10.35	116.26	10.35

Combinazione n° 16

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-577.22	0.45	380.63	10.26	234.73	10.35
Piedritto sinistro	-577.22	0.50	217.08	0.50	374.67	0.50
Piedritto destro	-534.72	0.50	-207.60	0.50	383.23	0.50
Traverso	388.35	5.22	-288.03	10.35	111.73	10.35

Combinazione n° 17

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-577.22	0.45	380.63	10.26	234.73	10.35
Piedritto sinistro	-577.22	0.50	217.08	0.50	374.67	0.50
Piedritto destro	-534.72	0.50	-207.60	0.50	383.23	0.50
Traverso	388.35	5.22	-288.03	10.35	111.73	10.35

Combinazione n° 18

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-537.16	0.45	344.54	10.26	230.21	10.35
Piedritto sinistro	-537.16	0.50	212.55	0.50	338.43	0.50
Piedritto destro	-494.67	0.50	-203.07	0.50	346.99	0.50
Traverso	360.71	5.22	-267.88	10.35	116.26	10.35

Combinazione n° 19

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	445.97	5.30	-350.16	0.45	182.29	0.45
Piedritto sinistro	-402.96	0.50	159.17	0.50	354.87	0.50
Piedritto destro	-419.20	0.50	-160.62	0.50	349.87	0.50
Traverso	-330.93	0.45	259.67	0.45	123.75	0.45

Combinazione n° 20

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	398.03	5.30	-314.48	0.45	177.76	0.45

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	235 di 338

Piedritto sinistro	-362.90	0.50	154.65	0.50	318.63	0.50
Piedritto destro	-379.15	0.50	-156.09	0.50	313.64	0.50
Traverso	-308.76	0.45	239.51	0.45	128.27	0.45

Combinazione n° 21

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	445.97	5.30	-350.16	0.45	182.29	0.45
Piedritto sinistro	-402.96	0.50	159.17	0.50	354.87	0.50
Piedritto destro	-419.20	0.50	-160.62	0.50	349.87	0.50
Traverso	-330.93	0.45	259.67	0.45	123.75	0.45

Combinazione n° 22

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	398.03	5.30	-314.48	0.45	177.76	0.45
Piedritto sinistro	-362.90	0.50	154.65	0.50	318.63	0.50
Piedritto destro	-379.15	0.50	-156.09	0.50	313.64	0.50
Traverso	-308.76	0.45	239.51	0.45	128.27	0.45

Combinazione n° 23

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-516.46	0.45	339.70	10.26	217.03	0.45
Piedritto sinistro	-516.46	0.50	196.49	0.50	343.51	0.50
Piedritto destro	-508.77	0.50	-192.79	0.50	341.92	0.50
Traverso	362.89	5.40	264.39	0.45	76.38	0.45

Combinazione n° 24

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-556.52	0.45	375.79	10.26	221.56	0.45
Piedritto sinistro	-556.52	0.50	201.02	0.50	379.74	0.50
Piedritto destro	-548.83	0.50	-197.32	0.50	378.15	0.50
Traverso	390.59	5.40	284.54	0.45	71.85	0.45

Combinazione n° 25

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-556.52	0.45	375.79	10.26	221.56	0.45

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	236 di 338

Piedritto sinistro	-556.52	0.50	201.02	0.50	379.74	0.50
Piedritto destro	-548.83	0.50	-197.32	0.50	378.15	0.50
Traverso	390.59	5.40	284.54	0.45	71.85	0.45

Combinazione n° 26

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-516.46	0.45	339.70	10.26	217.03	0.45
Piedritto sinistro	-516.46	0.50	196.49	0.50	343.51	0.50
Piedritto destro	-508.77	0.50	-192.79	0.50	341.92	0.50
Traverso	362.89	5.40	264.39	0.45	76.38	0.45

Combinazione n° 27

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-529.96	0.45	360.14	10.26	136.02	2.95
Piedritto sinistro	-529.96	0.50	139.04	0.50	359.10	0.50
Piedritto destro	-505.31	0.50	-133.00	0.50	362.56	0.50
Traverso	387.58	5.40	-275.40	10.35	-12.78	0.45

Combinazione n° 28

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-628.72	0.45	439.36	10.26	146.56	9.90
Piedritto sinistro	-628.72	0.50	153.23	0.50	430.21	0.50
Piedritto destro	-569.42	0.50	-139.88	0.50	442.74	0.50
Traverso	475.32	5.22	-355.58	10.35	47.28	10.35

Combinazione n° 29

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-557.86	0.45	364.71	10.26	151.08	1.49
Piedritto sinistro	-557.86	0.50	159.49	0.50	362.55	0.50
Piedritto destro	-493.90	0.50	-142.66	0.50	367.30	0.50
Traverso	386.46	5.22	-280.14	10.35	44.49	10.35

Combinazione n° 30

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-538.96	0.45	360.14	10.26	137.68	0.45

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	237 di 338

Piedritto sinistro	-538.96	0.50	140.69	0.50	359.10	0.50
Piedritto destro	-514.30	0.50	-134.66	0.50	362.56	0.50
Traverso	385.12	5.40	-275.40	10.35	-14.43	0.45

Combinazione n° 31

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-529.96	0.45	360.14	10.26	136.02	2.95
Piedritto sinistro	-529.96	0.50	139.04	0.50	359.10	0.50
Piedritto destro	-505.31	0.50	-133.00	0.50	362.56	0.50
Traverso	387.58	5.40	-275.40	10.35	-12.78	0.45

Combinazione n° 32

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-698.53	0.45	470.35	10.26	166.78	0.54
Piedritto sinistro	-698.53	0.50	180.08	0.50	457.36	0.50
Piedritto destro	-588.37	0.50	-153.49	0.50	474.20	0.50
Traverso	501.45	5.22	-387.05	10.35	90.64	10.35

Combinazione n° 33

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-674.91	0.45	445.47	10.26	168.29	2.66
Piedritto sinistro	-674.91	0.50	182.16	0.50	434.81	0.50
Piedritto destro	-563.20	0.50	-154.42	0.50	449.06	0.50
Traverso	471.82	5.22	-361.90	10.35	89.71	10.35

Combinazione n° 34

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-701.59	0.45	443.97	10.26	169.90	10.26
Piedritto sinistro	-701.59	0.50	181.97	0.50	433.66	0.50
Piedritto destro	-602.98	0.50	-157.82	0.50	447.48	0.50
Traverso	462.27	5.22	-360.32	10.35	72.07	10.35

Combinazione n° 35

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-665.61	0.45	443.94	10.26	163.27	1.29

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo Scatolare di stazione di Tor di Quinto	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	238 di 338

Piedritto sinistro	-665.61	0.50	175.34	0.50	433.66	0.50
Piedritto destro	-567.00	0.50	-151.20	0.50	447.48	0.50
Traverso	472.09	5.22	-360.32	10.35	78.69	10.35

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	125
2.95	119
5.40	116
7.85	119
10.35	125

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	97
2.95	92
5.40	90
7.85	92
10.35	97

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	145
2.95	147
5.40	152
7.85	163
10.35	177

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	113
2.95	116
5.40	120
7.85	129
10.35	141

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	139
2.95	141
5.40	145

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	240 di 338

7.85	156
10.35	169

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	108
2.95	111
5.40	115
7.85	123
10.35	135

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	139
2.95	142
5.40	145
7.85	155
10.35	167

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	108
2.95	111
5.40	115
7.85	123
10.35	133

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	140
2.95	141
5.40	145
7.85	155
10.35	168

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	109
2.95	111

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	241 di 338

5.40	114
7.85	123
10.35	133

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	87
2.95	85
5.40	84
7.85	87
10.35	92

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	100
2.95	96
5.40	95
7.85	99
10.35	105

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	100
2.95	96
5.40	95
7.85	99
10.35	105

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	87
2.95	85
5.40	84
7.85	87
10.35	92

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	89

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	242 di 338

2.95	89
5.40	90
7.85	94
10.35	99

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	101
2.95	101
5.40	101
7.85	106
10.35	111

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	101
2.95	101
5.40	101
7.85	106
10.35	111

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	89
2.95	89
5.40	90
7.85	94
10.35	99

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	105
2.95	99
5.40	95
7.85	96
10.35	100

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	σ_t [kPa]
-------	------------------

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	243 di 338

0.45	92
2.95	87
5.40	84
7.85	85
10.35	87

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	105
2.95	99
5.40	95
7.85	96
10.35	100

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	92
2.95	87
5.40	84
7.85	85
10.35	87

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	94
2.95	91
5.40	90
7.85	91
10.35	94

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	106
2.95	103
5.40	101
7.85	103
10.35	106

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	244 di 338

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	106
2.95	103
5.40	101
7.85	103
10.35	106

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 26)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	94
2.95	91
5.40	90
7.85	91
10.35	94

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 27)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	98
2.95	96
5.40	95
7.85	98
10.35	103

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 28)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	109
2.95	109
5.40	110
7.85	116
10.35	124

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 29)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	96
2.95	95
5.40	96
7.85	101
10.35	107

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 30)

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	245 di 338

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	97
2.95	96
5.40	95
7.85	98
10.35	103

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 31)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	98
2.95	96
5.40	95
7.85	98
10.35	103

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 32)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	110
2.95	112
5.40	116
7.85	124
10.35	135

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 33)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	106
2.95	108
5.40	111
7.85	119
10.35	129

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 34)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	106
2.95	108
5.40	111
7.85	118
10.35	127

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 35)

X [m]	σ_t [kPa]
0.45	107
2.95	108
5.40	111
7.85	118
10.35	128

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N_u	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
M_u	Momento ultimo, espressa in kNm
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cm ²
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cm ²
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm ²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 100.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.45	485.94 (485.94)	114.25	645.72	2746.49	72.38	45.24	5.65
2	2.95	-316.27 (-487.87)	114.25	489.16	-2088.85	45.24	54.29	4.28
3	5.40	-569.98 (-569.98)	114.25	345.40	-1723.18	45.24	45.24	3.02
4	7.85	-316.27 (-497.73)	114.25	478.47	-2084.48	45.24	54.29	4.19
5	10.35	485.94 (485.94)	114.25	645.72	2746.49	72.38	45.24	5.65

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-428.90	0.00	722.02	4901.27	1.683
2	2.95	9.05	-202.85	0.00	722.02	4901.27	3.559
3	5.40	0.00	5.68	434.26	0.00	0.00	76.398
4	7.85	9.05	214.49	0.00	722.02	4901.27	3.366
5	10.35	9.05	428.90	0.00	722.02	4901.27	1.683

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	248 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-383.60 (-383.60)	36.47	191.91	-2018.78	45.24	63.33	5.26
2	2.99	222.34 (340.77)	36.47	156.49	1462.44	45.24	45.24	4.29
3	5.40	411.42 (411.42)	36.47	128.71	1452.15	45.24	45.24	3.53
4	7.81	222.34 (340.77)	36.47	156.49	1462.44	45.24	45.24	4.29
5	10.35	-383.60 (-383.60)	36.47	191.91	-2018.78	45.24	63.33	5.26

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	321.22	0.00	727.93	4363.13	2.266
2	2.99	0.00	156.65	400.14	0.00	0.00	2.554
3	5.40	0.00	0.00	400.14	0.00	0.00	100.000
4	7.81	0.00	-156.65	400.14	0.00	0.00	2.554
5	10.35	9.05	-321.22	0.00	727.93	4363.13	2.266

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-485.94 (-485.94)	434.53	1817.17	-2032.18	22.62	45.24	4.18
2	1.49	-399.73 (-446.57)	406.20	1862.87	-2048.02	22.62	45.24	4.59
3	2.48	-360.35 (-375.03)	377.87	2169.85	-2153.51	22.62	45.24	5.74
4	3.46	-358.18 (-368.31)	349.55	1983.25	-2089.73	22.62	45.24	5.67
5	4.45	-383.60 (-411.16)	321.22	1502.43	-1923.12	22.62	45.24	4.68

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	114.25	455.86	0.00	0.00	3.990
2	1.49	0.00	61.96	451.90	0.00	0.00	7.294
3	2.48	0.00	19.41	447.93	0.00	0.00	23.078
4	3.46	0.00	-13.40	443.97	0.00	0.00	33.126
5	4.45	0.00	-36.47	440.00	0.00	0.00	12.066

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	249 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-485.94 (-485.94)	434.53	1817.17	-2032.18	22.62	45.24	4.18
2	1.49	-399.73 (-446.57)	406.20	1862.87	-2048.02	22.62	45.24	4.59
3	2.48	-360.35 (-375.03)	377.87	2169.85	-2153.51	22.62	45.24	5.74
4	3.46	-358.18 (-368.31)	349.55	1983.25	-2089.73	22.62	45.24	5.67
5	4.45	-383.60 (-411.16)	321.22	1502.43	-1923.12	22.62	45.24	4.68

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-114.25	455.86	0.00	0.00	3.990
2	1.49	0.00	-61.96	451.90	0.00	0.00	7.294
3	2.48	0.00	-19.41	447.93	0.00	0.00	23.078
4	3.46	0.00	13.40	443.97	0.00	0.00	33.126
5	4.45	0.00	36.47	440.00	0.00	0.00	12.066

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	379.58 (379.58)	103.61	761.73	2790.51	72.38	45.24	7.35
2	2.95	-241.97 (-374.95)	103.61	588.45	-2129.45	45.24	54.29	5.68
3	5.40	-438.58 (-438.58)	103.61	413.83	-1751.64	45.24	45.24	3.99
4	7.85	-241.97 (-382.57)	103.61	575.27	-2124.06	45.24	54.29	5.55
5	10.35	379.58 (379.58)	103.61	761.73	2790.51	72.38	45.24	7.35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-332.28	0.00	722.02	4898.57	2.173
2	2.95	9.05	-157.19	0.00	722.02	4898.57	4.593
3	5.40	0.00	4.40	432.77	0.00	0.00	98.442
4	7.85	9.05	166.20	0.00	722.02	4898.57	4.344
5	10.35	9.05	332.28	0.00	722.02	4898.57	2.173

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-300.28 (-300.28)	39.04	265.85	-2044.68	45.24	63.33	6.81
2	2.99	170.30 (262.27)	39.04	221.27	1486.41	45.24	45.24	5.67
3	5.40	317.15 (317.15)	39.04	181.16	1471.57	45.24	45.24	4.64
4	7.81	170.30 (262.27)	39.04	221.27	1486.41	45.24	45.24	5.67
5	10.35	-300.28 (-300.28)	39.04	265.85	-2044.68	45.24	63.33	6.81

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	249.47	0.00	727.93	4363.78	2.918
2	2.99	0.00	121.66	400.50	0.00	0.00	3.292
3	5.40	0.00	0.00	400.50	0.00	0.00	100.000
4	7.81	0.00	-121.66	400.50	0.00	0.00	3.292
5	10.35	9.05	-249.47	0.00	727.93	4363.78	2.918

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.58 (-379.58)	336.62	1795.59	-2024.71	22.62	45.24	5.33
2	1.49	-302.40 (-343.38)	314.84	1884.72	-2055.59	22.62	45.24	5.99
3	2.48	-269.49 (-280.05)	293.05	2284.01	-2182.70	22.62	45.24	7.79
4	3.46	-271.80 (-284.75)	271.26	1994.35	-2093.58	22.62	45.24	7.35
5	4.45	-300.28 (-329.80)	249.47	1437.71	-1900.69	22.62	45.24	5.76

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	103.61	442.16	0.00	0.00	4.267
2	1.49	0.00	54.20	439.11	0.00	0.00	8.101
3	2.48	0.00	13.96	436.06	0.00	0.00	31.236
4	3.46	0.00	-17.13	433.01	0.00	0.00	25.282

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	251 di 338

5 4.45 0.00 -39.04 429.96 0.00 0.00 11.012

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.58 (-379.58)	336.62	1795.59	-2024.71	22.62	45.24	5.33
2	1.49	-302.40 (-343.38)	314.84	1884.72	-2055.59	22.62	45.24	5.99
3	2.48	-269.49 (-280.05)	293.05	2284.01	-2182.70	22.62	45.24	7.79
4	3.46	-271.80 (-284.75)	271.26	1994.35	-2093.58	22.62	45.24	7.35
5	4.45	-300.28 (-329.80)	249.47	1437.71	-1900.69	22.62	45.24	5.76

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-103.61	442.16	0.00	0.00	4.267
2	1.49	0.00	-54.20	439.11	0.00	0.00	8.101
3	2.48	0.00	-13.96	436.06	0.00	0.00	31.236
4	3.46	0.00	17.13	433.01	0.00	0.00	25.282
5	4.45	0.00	39.04	429.96	0.00	0.00	11.012

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	905.89 (905.89)	214.57	651.03	2748.50	72.38	45.24	3.03
2	2.95	-241.34 (-501.29)	214.57	980.04	-2289.58	45.24	54.29	4.57
3	5.40	-662.32 (-665.50)	214.57	588.15	-1824.13	45.24	45.24	2.74
4	7.85	-363.00 (-604.32)	214.57	784.57	-2209.65	45.24	54.29	3.66
5	10.35	757.17 (905.89)	214.57	651.03	2748.50	72.38	45.24	3.03

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-594.21	0.00	722.02	4926.73	1.215

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	252 di 338

2	2.95	9.05	-307.27	0.00	722.02	4926.73	2.350
3	5.40	0.00	-20.57	448.41	0.00	0.00	21.800
4	7.85	9.05	285.25	0.00	722.02	4926.73	2.531
5	10.35	9.05	615.49	0.00	722.02	4926.73	1.173

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-458.77 (-639.02)	-19.83	-59.84	-1927.96	45.24	63.33	3.02
2	2.99	431.52 (591.41)	17.82	42.80	1420.36	45.24	45.24	2.40
3	5.40	653.25 (655.16)	53.66	118.63	1448.42	45.24	45.24	2.21
4	7.81	341.02 (529.25)	89.50	253.38	1498.30	45.24	45.24	2.83
5	10.35	-639.02 (-639.02)	127.16	417.42	-2097.77	45.24	63.33	3.28

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	487.41	0.00	727.93	4353.94	1.493
2	2.99	0.00	211.50	397.53	0.00	0.00	1.880
3	5.40	0.00	-18.74	402.54	0.00	0.00	21.475
4	7.81	0.00	-248.98	407.56	0.00	0.00	1.637
5	10.35	9.05	-510.16	0.00	727.93	4385.99	1.427

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-905.89 (-905.89)	600.72	1207.50	-1820.92	22.62	45.24	2.01
2	1.49	-710.54 (-835.08)	572.39	1260.78	-1839.38	22.62	45.24	2.20
3	2.48	-577.32 (-657.98)	544.07	1625.42	-1965.74	22.62	45.24	2.99
4	3.46	-496.60 (-540.75)	515.74	1997.96	-2094.83	22.62	45.24	3.87
5	4.45	-458.77 (-473.77)	487.41	2231.85	-2169.36	22.62	45.24	4.58

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	253 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	232.52	479.13	0.00	0.00	2.061
2	1.49	0.00	164.73	475.17	0.00	0.00	2.884
3	2.48	0.00	106.69	471.20	0.00	0.00	4.416
4	3.46	0.00	58.39	467.24	0.00	0.00	8.002
5	4.45	0.00	19.83	463.27	0.00	0.00	23.359

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-757.17 (-757.17)	623.46	1615.88	-1962.43	22.62	45.24	2.59
2	1.49	-607.77 (-686.65)	595.14	1737.37	-2004.53	22.62	45.24	2.92
3	2.48	-544.69 (-561.17)	566.81	2177.01	-2155.34	22.62	45.24	3.84
4	3.46	-558.31 (-596.88)	538.48	1840.74	-2040.35	22.62	45.24	3.42
5	4.45	-639.02 (-722.82)	510.16	1310.34	-1856.55	22.62	45.24	2.57

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-196.63	482.32	0.00	0.00	2.453
2	1.49	0.00	-104.34	478.35	0.00	0.00	4.584
3	2.48	0.00	-21.80	474.38	0.00	0.00	21.761
4	3.46	0.00	51.01	470.42	0.00	0.00	9.222
5	4.45	0.00	110.84	466.45	0.00	0.00	4.208

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	736.40 (736.40)	193.70	730.94	2778.83	72.38	45.24	3.77
2	2.95	-179.14 (-387.46)	193.70	1186.92	-2374.18	45.24	54.29	6.13
3	5.40	-518.56 (-521.48)	193.70	693.91	-1868.11	45.24	45.24	3.58
4	7.85	-283.48 (-474.96)	193.70	924.49	-2266.87	45.24	54.29	4.77

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	254 di 338

5 10.35 608.77 (736.40) 193.70 730.94 2778.83 72.38 45.24 3.77

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-473.07	0.00	722.02	4921.43	1.526
2	2.95	9.05	-246.24	0.00	722.02	4921.43	2.932
3	5.40	0.00	-18.13	445.47	0.00	0.00	24.574
4	7.85	9.05	226.34	0.00	722.02	4921.43	3.190
5	10.35	9.05	491.25	0.00	722.02	4921.43	1.470

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-366.03 (-519.91)	-2.37	-8.87	-1948.06	45.24	63.33	3.75
2	2.99	346.69 (473.96)	29.71	90.12	1437.87	45.24	45.24	3.03
3	5.40	521.27 (522.99)	60.24	168.98	1467.06	45.24	45.24	2.81
4	7.81	269.44 (420.90)	90.77	329.17	1526.35	45.24	45.24	3.63
5	10.35	-519.91 (-519.91)	122.84	502.72	-2127.65	45.24	63.33	4.09

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	391.01	0.00	727.93	4353.94	1.862
2	2.99	0.00	168.34	399.19	0.00	0.00	2.371
3	5.40	0.00	-16.00	403.46	0.00	0.00	25.215
4	7.81	0.00	-200.35	407.74	0.00	0.00	2.035
5	10.35	9.05	-410.45	0.00	727.93	4384.90	1.774

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-736.40 (-736.40)	478.16	1175.07	-1809.68	22.62	45.24	2.46

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	255 di 338

2	1.49	-562.55 (-671.44)	456.37	1246.96	-1834.59	22.62	45.24	2.73
3	2.48	-448.91 (-515.17)	434.59	1671.81	-1981.81	22.62	45.24	3.85
4	3.46	-386.42 (-416.98)	412.80	2113.43	-2134.84	22.62	45.24	5.12
5	4.45	-366.03 (-367.83)	391.01	2333.78	-2195.42	22.62	45.24	5.97

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	209.58	461.97	0.00	0.00	2.204
2	1.49	0.00	144.03	458.92	0.00	0.00	3.186
3	2.48	0.00	87.65	455.87	0.00	0.00	5.201
4	3.46	0.00	40.42	452.82	0.00	0.00	11.202
5	4.45	0.00	2.37	449.77	0.00	0.00	189.911

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-608.77 (-608.77)	497.60	1599.41	-1956.73	22.62	45.24	3.21
2	1.49	-474.98 (-544.38)	475.82	1758.43	-2011.83	22.62	45.24	3.70
3	2.48	-421.60 (-432.91)	454.03	2291.06	-2184.50	22.62	45.24	5.05
4	3.46	-439.60 (-479.47)	432.24	1838.73	-2039.65	22.62	45.24	4.25
5	4.45	-519.91 (-601.87)	410.45	1252.40	-1836.48	22.62	45.24	3.05

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-177.82	464.70	0.00	0.00	2.613
2	1.49	0.00	-91.81	461.65	0.00	0.00	5.028
3	2.48	0.00	-14.96	458.59	0.00	0.00	30.664
4	3.46	0.00	52.74	455.54	0.00	0.00	8.638
5	4.45	0.00	108.41	452.49	0.00	0.00	4.174

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	256 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	874.00 (874.00)	216.61	684.30	2761.13	72.38	45.24	3.16
2	2.95	-215.82 (-462.98)	216.61	1092.78	-2335.68	45.24	54.29	5.04
3	5.40	-617.15 (-620.34)	216.61	645.23	-1847.87	45.24	45.24	2.98
4	7.85	-335.67 (-563.66)	216.61	861.18	-2240.98	45.24	54.29	3.98
5	10.35	723.19 (874.00)	216.61	684.30	2761.13	72.38	45.24	3.16

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-564.04	0.00	722.02	4927.24	1.280
2	2.95	9.05	-292.15	0.00	722.02	4927.24	2.471
3	5.40	0.00	-20.32	448.70	0.00	0.00	22.082
4	7.85	9.05	269.49	0.00	722.02	4927.24	2.679
5	10.35	9.05	581.90	0.00	722.02	4927.24	1.241

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-418.84 (-598.68)	-21.09	-67.80	-1924.82	45.24	63.33	3.22
2	2.99	407.23 (555.92)	16.56	42.31	1420.18	45.24	45.24	2.55
3	5.40	613.15 (615.17)	52.41	123.54	1450.24	45.24	45.24	2.36
4	7.81	316.28 (493.46)	88.25	268.98	1504.07	45.24	45.24	3.05
5	10.35	-598.68 (-598.68)	125.90	443.03	-2106.74	45.24	63.33	3.52

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	456.97	0.00	727.93	4353.94	1.593
2	2.99	0.00	196.69	397.35	0.00	0.00	2.020
3	5.40	0.00	-18.84	402.37	0.00	0.00	21.360
4	7.81	0.00	-234.36	407.39	0.00	0.00	1.738
5	10.35	9.05	-476.21	0.00	727.93	4385.67	1.529

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	257 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-874.00 (-874.00)	570.27	1182.47	-1812.24	22.62	45.24	2.07
2	1.49	-676.06 (-802.44)	541.95	1236.63	-1831.01	22.62	45.24	2.28
3	2.48	-540.64 (-622.84)	513.62	1619.29	-1963.61	22.62	45.24	3.15
4	3.46	-458.11 (-503.49)	485.30	2029.73	-2105.84	22.62	45.24	4.18
5	4.45	-418.84 (-434.79)	456.97	2297.75	-2186.21	22.62	45.24	5.03

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	235.33	474.87	0.00	0.00	2.018
2	1.49	0.00	167.16	470.90	0.00	0.00	2.817
3	2.48	0.00	108.73	466.94	0.00	0.00	4.294
4	3.46	0.00	60.03	462.97	0.00	0.00	7.712
5	4.45	0.00	21.09	459.01	0.00	0.00	21.765

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-723.19 (-723.19)	589.52	1593.33	-1954.62	22.62	45.24	2.70
2	1.49	-572.41 (-652.35)	561.19	1718.93	-1998.14	22.62	45.24	3.06
3	2.48	-507.81 (-525.46)	532.87	2188.79	-2158.35	22.62	45.24	4.11
4	3.46	-519.78 (-557.07)	504.54	1851.26	-2043.99	22.62	45.24	3.67
5	4.45	-598.68 (-680.99)	476.21	1294.41	-1851.04	22.62	45.24	2.72

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-197.88	477.56	0.00	0.00	2.413
2	1.49	0.00	-105.74	473.60	0.00	0.00	4.479
3	2.48	0.00	-23.34	469.63	0.00	0.00	20.122
4	3.46	0.00	49.33	465.67	0.00	0.00	9.440
5	4.45	0.00	108.88	461.70	0.00	0.00	4.241

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	709.37 (709.37)	195.48	769.81	2793.58	72.38	45.24	3.94
2	2.95	-157.30 (-354.75)	195.48	1343.55	-2438.23	45.24	54.29	6.87
3	5.40	-480.07 (-483.09)	195.48	768.45	-1899.11	45.24	45.24	3.93
4	7.85	-260.27 (-440.38)	195.48	1024.35	-2307.70	45.24	54.29	5.24
5	10.35	579.72 (709.37)	195.48	769.81	2793.58	72.38	45.24	3.94

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-447.35	0.00	722.02	4921.88	1.614
2	2.95	9.05	-233.39	0.00	722.02	4921.88	3.094
3	5.40	0.00	-17.95	445.72	0.00	0.00	24.825
4	7.85	9.05	212.89	0.00	722.02	4921.88	3.392
5	10.35	9.05	462.64	0.00	722.02	4921.88	1.561

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-331.99 (-485.60)	-3.33	-13.36	-1946.29	45.24	63.33	4.01
2	2.99	326.01 (443.74)	28.74	93.21	1439.01	45.24	45.24	3.24
3	5.40	487.11 (488.92)	59.27	178.28	1470.50	45.24	45.24	3.01
4	7.81	248.34 (390.39)	89.81	353.17	1535.23	45.24	45.24	3.93
5	10.35	-485.60 (-485.60)	121.88	537.04	-2139.67	45.24	63.33	4.41

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	365.06	0.00	727.93	4353.94	1.994
2	2.99	0.00	155.72	399.06	0.00	0.00	2.563
3	5.40	0.00	-16.09	403.33	0.00	0.00	25.069
4	7.81	0.00	-187.90	407.60	0.00	0.00	2.169

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	259 di 338

5 10.35 9.05 -381.54 0.00 727.93 4384.66 1.908

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-709.37 (-709.37)	452.22	1147.60	-1800.16	22.62	45.24	2.54
2	1.49	-533.16 (-643.70)	430.43	1220.67	-1825.48	22.62	45.24	2.84
3	2.48	-417.56 (-485.17)	408.64	1668.15	-1980.54	22.62	45.24	4.08
4	3.46	-353.52 (-385.12)	386.85	2160.92	-2151.23	22.62	45.24	5.59
5	4.45	-331.99 (-334.50)	365.06	2420.05	-2217.48	22.62	45.24	6.63

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	212.17	458.34	0.00	0.00	2.160
2	1.49	0.00	146.21	455.29	0.00	0.00	3.114
3	2.48	0.00	89.43	452.24	0.00	0.00	5.057
4	3.46	0.00	41.79	449.19	0.00	0.00	10.748
5	4.45	0.00	3.33	446.14	0.00	0.00	133.875

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-579.72 (-579.72)	468.70	1575.22	-1948.34	22.62	45.24	3.36
2	1.49	-444.83 (-515.07)	446.91	1740.05	-2005.46	22.62	45.24	3.89
3	2.48	-390.21 (-402.47)	425.12	2313.47	-2190.23	22.62	45.24	5.44
4	3.46	-406.82 (-445.63)	403.33	1849.40	-2043.35	22.62	45.24	4.59
5	4.45	-485.60 (-566.26)	381.54	1232.81	-1829.69	22.62	45.24	3.23

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-178.78	460.65	0.00	0.00	2.577

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	260 di 338

2	1.49	0.00	-92.92	457.60	0.00	0.00	4.925
3	2.48	0.00	-16.21	454.55	0.00	0.00	28.035
4	3.46	0.00	51.33	451.50	0.00	0.00	8.796
5	4.45	0.00	106.71	448.45	0.00	0.00	4.203

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	904.62 (904.62)	217.78	662.75	2752.95	72.38	45.24	3.04
2	2.95	-180.25 (-425.36)	217.78	1223.17	-2389.01	45.24	54.29	5.62
3	5.40	-575.03 (-577.67)	217.78	706.21	-1873.22	45.24	45.24	3.24
4	7.85	-287.59 (-517.00)	217.78	961.23	-2281.89	45.24	54.29	4.41
5	10.35	771.50 (904.62)	217.78	662.75	2752.95	72.38	45.24	3.04

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-562.47	0.00	722.02	4927.54	1.284
2	2.95	9.05	-289.72	0.00	722.02	4927.54	2.492
3	5.40	0.00	-17.52	448.86	0.00	0.00	25.619
4	7.85	9.05	271.17	0.00	722.02	4927.54	2.663
5	10.35	9.05	579.86	0.00	722.02	4927.54	1.245

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-439.11 (-599.15)	-27.59	-88.25	-1916.76	45.24	63.33	3.20
2	2.99	391.04 (541.35)	5.88	15.32	1410.19	45.24	45.24	2.60
3	5.40	602.12 (603.75)	37.74	89.88	1437.78	45.24	45.24	2.38
4	7.81	310.40 (485.96)	69.60	212.42	1483.13	45.24	45.24	3.05
5	10.35	-599.15 (-599.15)	103.07	357.25	-2076.69	45.24	63.33	3.47

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	261 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	455.42	0.00	727.93	4353.94	1.598
2	2.99	0.00	198.82	395.85	0.00	0.00	1.991
3	5.40	0.00	-16.70	400.32	0.00	0.00	23.966
4	7.81	0.00	-232.23	404.78	0.00	0.00	1.743
5	10.35	9.05	-474.08	0.00	727.93	4379.92	1.535

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-904.62 (-904.62)	568.72	1127.31	-1793.13	22.62	45.24	1.98
2	1.49	-706.97 (-833.86)	540.40	1172.14	-1808.66	22.62	45.24	2.17
3	2.48	-569.91 (-654.09)	512.07	1506.71	-1924.60	22.62	45.24	2.94
4	3.46	-483.83 (-532.67)	483.74	1858.56	-2046.53	22.62	45.24	3.84
5	4.45	-439.11 (-459.97)	455.42	2113.89	-2135.00	22.62	45.24	4.64

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	234.08	474.65	0.00	0.00	2.028
2	1.49	0.00	167.84	470.69	0.00	0.00	2.804
3	2.48	0.00	111.35	466.72	0.00	0.00	4.191
4	3.46	0.00	64.59	462.76	0.00	0.00	7.164
5	4.45	0.00	27.59	458.79	0.00	0.00	16.631

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-771.50 (-771.50)	587.38	1450.46	-1905.11	22.62	45.24	2.47
2	1.49	-615.22 (-701.18)	559.06	1545.10	-1937.90	22.62	45.24	2.76
3	2.48	-540.82 (-567.79)	530.73	1939.03	-2074.41	22.62	45.24	3.65
4	3.46	-538.67 (-563.34)	502.40	1810.22	-2029.77	22.62	45.24	3.60

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	262 di 338

5 4.45 -599.15 (-665.87) 474.08 1325.57 -1861.83 22.62 45.24 2.80

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-201.48	477.27	0.00	0.00	2.369
2	1.49	0.00	-113.70	473.30	0.00	0.00	4.163
3	2.48	0.00	-35.67	469.33	0.00	0.00	13.158
4	3.46	0.00	32.63	465.37	0.00	0.00	14.261
5	4.45	0.00	88.25	461.40	0.00	0.00	5.228

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	734.38 (734.38)	195.69	741.55	2782.85	72.38	45.24	3.79
2	2.95	-128.02 (-323.68)	195.69	1516.95	-2509.14	45.24	54.29	7.75
3	5.40	-445.10 (-447.51)	195.69	844.24	-1930.63	45.24	45.24	4.31
4	7.85	-220.16 (-401.49)	195.69	1149.81	-2359.01	45.24	54.29	5.88
5	10.35	620.03 (734.38)	195.69	741.55	2782.85	72.38	45.24	3.79

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-446.03	0.00	722.02	4921.94	1.619
2	2.95	9.05	-231.29	0.00	722.02	4921.94	3.122
3	5.40	0.00	-15.53	445.75	0.00	0.00	28.701
4	7.85	9.05	214.34	0.00	722.02	4921.94	3.369
5	10.35	9.05	460.90	0.00	722.02	4921.94	1.567

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-348.96 (-485.62)	-9.40	-37.51	-1936.77	45.24	63.33	3.99

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	263 di 338

2	2.99	312.54 (431.64)	19.11	63.20	1427.91	45.24	45.24	3.31
3	5.40	478.04 (479.51)	46.25	140.47	1456.50	45.24	45.24	3.04
4	7.81	243.68 (384.35)	73.38	288.56	1511.32	45.24	45.24	3.93
5	10.35	-485.62 (-485.62)	101.90	441.97	-2106.37	45.24	63.33	4.34

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	363.75	0.00	727.93	4353.94	2.001
2	2.99	0.00	157.55	397.71	0.00	0.00	2.524
3	5.40	0.00	-14.26	401.51	0.00	0.00	28.152
4	7.81	0.00	-186.07	405.31	0.00	0.00	2.178
5	10.35	9.05	-379.71	0.00	727.93	4379.62	1.917

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-734.38 (-734.38)	450.91	1093.86	-1781.54	22.62	45.24	2.43
2	1.49	-559.15 (-669.71)	429.12	1155.14	-1802.77	22.62	45.24	2.69
3	2.48	-442.54 (-511.69)	407.33	1541.74	-1936.74	22.62	45.24	3.79
4	3.46	-375.50 (-410.16)	385.54	1955.16	-2080.00	22.62	45.24	5.07
5	4.45	-348.96 (-356.07)	363.75	2210.60	-2163.93	22.62	45.24	6.08

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	210.17	458.16	0.00	0.00	2.180
2	1.49	0.00	146.23	455.11	0.00	0.00	3.112
3	2.48	0.00	91.46	452.06	0.00	0.00	4.943
4	3.46	0.00	45.85	449.01	0.00	0.00	9.794
5	4.45	0.00	9.40	445.96	0.00	0.00	47.418

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	264 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-620.03 (-620.03)	466.87	1428.87	-1897.63	22.62	45.24	3.06
2	1.49	-480.97 (-556.07)	445.08	1553.42	-1940.79	22.62	45.24	3.49
3	2.48	-418.25 (-438.37)	423.29	2035.24	-2107.75	22.62	45.24	4.81
4	3.46	-422.82 (-450.75)	401.50	1807.01	-2028.66	22.62	45.24	4.50
5	4.45	-485.62 (-552.70)	379.71	1264.57	-1840.69	22.62	45.24	3.33

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-181.21	460.39	0.00	0.00	2.541
2	1.49	0.00	-99.33	457.34	0.00	0.00	4.604
3	2.48	0.00	-26.61	454.29	0.00	0.00	17.070
4	3.46	0.00	36.95	451.24	0.00	0.00	12.213
5	4.45	0.00	88.74	448.19	0.00	0.00	5.051

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	861.45 (861.45)	209.83	671.36	2756.22	72.38	45.24	3.20
2	2.95	-222.34 (-466.97)	209.83	1039.80	-2314.02	45.24	54.29	4.96
3	5.40	-616.31 (-618.96)	209.83	623.36	-1838.77	45.24	45.24	2.97
4	7.85	-329.68 (-558.61)	209.83	838.27	-2231.61	45.24	54.29	3.99
5	10.35	728.33 (861.45)	209.83	671.36	2756.22	72.38	45.24	3.20

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-562.44	0.00	722.02	4925.52	1.284
2	2.95	9.05	-289.16	0.00	722.02	4925.52	2.497
3	5.40	0.00	-17.54	447.74	0.00	0.00	25.533
4	7.85	9.05	270.60	0.00	722.02	4925.52	2.668
5	10.35	9.05	579.84	0.00	722.02	4925.52	1.245

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	265 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-427.33 (-587.37)	-19.64	-64.40	-1926.16	45.24	63.33	3.28
2	2.99	402.82 (553.13)	13.83	35.45	1417.64	45.24	45.24	2.56
3	5.40	613.90 (615.53)	45.69	107.20	1444.19	45.24	45.24	2.35
4	7.81	322.18 (497.74)	77.55	232.22	1490.46	45.24	45.24	2.99
5	10.35	-587.37 (-587.37)	111.02	395.01	-2089.92	45.24	63.33	3.56

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	455.42	0.00	727.93	4353.94	1.598
2	2.99	0.00	198.82	396.97	0.00	0.00	1.997
3	5.40	0.00	-16.70	401.43	0.00	0.00	24.033
4	7.81	0.00	-232.23	405.89	0.00	0.00	1.748
5	10.35	9.05	-474.08	0.00	727.93	4381.92	1.535

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-861.45 (-861.45)	568.72	1200.57	-1818.52	22.62	45.24	2.11
2	1.49	-671.64 (-792.52)	540.40	1252.19	-1836.40	22.62	45.24	2.32
3	2.48	-542.44 (-620.61)	512.07	1620.56	-1964.05	22.62	45.24	3.16
4	3.46	-464.21 (-507.03)	483.74	1998.95	-2095.17	22.62	45.24	4.13
5	4.45	-427.33 (-442.18)	455.42	2235.18	-2170.21	22.62	45.24	4.91

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	226.13	474.65	0.00	0.00	2.099
2	1.49	0.00	159.89	470.69	0.00	0.00	2.944
3	2.48	0.00	103.40	466.72	0.00	0.00	4.514
4	3.46	0.00	56.64	462.76	0.00	0.00	8.169
5	4.45	0.00	19.64	458.79	0.00	0.00	23.363

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-728.33 (-728.33)	587.38	1569.79	-1946.46	22.62	45.24	2.67
2	1.49	-579.90 (-659.85)	559.06	1682.12	-1985.38	22.62	45.24	3.01
3	2.48	-513.34 (-534.30)	530.73	2124.34	-2138.62	22.62	45.24	4.00
4	3.46	-519.04 (-549.72)	502.40	1875.84	-2052.51	22.62	45.24	3.73
5	4.45	-587.37 (-660.10)	474.08	1340.98	-1867.17	22.62	45.24	2.83

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-193.53	477.27	0.00	0.00	2.466
2	1.49	0.00	-105.76	473.30	0.00	0.00	4.475
3	2.48	0.00	-27.72	469.33	0.00	0.00	16.932
4	3.46	0.00	40.58	465.37	0.00	0.00	11.467
5	4.45	0.00	96.20	461.40	0.00	0.00	4.796

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	698.40 (698.40)	189.07	754.70	2787.84	72.38	45.24	3.99
2	2.95	-163.10 (-358.37)	189.07	1270.63	-2408.41	45.24	54.29	6.72
3	5.40	-479.50 (-481.92)	189.07	740.50	-1887.48	45.24	45.24	3.92
4	7.85	-255.23 (-436.16)	189.07	995.16	-2295.77	45.24	54.29	5.26
5	10.35	584.05 (698.40)	189.07	754.70	2787.84	72.38	45.24	3.99

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-446.00	0.00	722.02	4920.25	1.619
2	2.95	9.05	-230.81	0.00	722.02	4920.25	3.128
3	5.40	0.00	-15.54	444.81	0.00	0.00	28.618
4	7.85	9.05	213.86	0.00	722.02	4920.25	3.376

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	267 di 338

5 10.35 9.05 460.88 0.00 722.02 4920.25 1.567

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-339.15 (-475.81)	-2.78	-11.38	-1947.07	45.24	63.33	4.09
2	2.99	322.35 (441.46)	25.73	83.67	1435.48	45.24	45.24	3.25
3	5.40	487.85 (489.33)	52.87	158.07	1463.02	45.24	45.24	2.99
4	7.81	253.49 (394.16)	80.01	308.25	1518.61	45.24	45.24	3.85
5	10.35	-475.81 (-475.81)	108.52	483.75	-2121.00	45.24	63.33	4.46

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	363.75	0.00	727.93	4353.94	2.001
2	2.99	0.00	157.55	398.63	0.00	0.00	2.530
3	5.40	0.00	-14.26	402.43	0.00	0.00	28.217
4	7.81	0.00	-186.07	406.23	0.00	0.00	2.183
5	10.35	9.05	-379.71	0.00	727.93	4381.29	1.917

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-698.40 (-698.40)	450.91	1166.45	-1806.70	22.62	45.24	2.59
2	1.49	-529.72 (-635.26)	429.12	1236.92	-1831.11	22.62	45.24	2.88
3	2.48	-419.65 (-483.78)	407.33	1667.30	-1980.25	22.62	45.24	4.09
4	3.46	-359.14 (-388.79)	385.54	2118.83	-2136.72	22.62	45.24	5.50
5	4.45	-339.15 (-341.25)	363.75	2342.58	-2197.67	22.62	45.24	6.44

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	203.54	458.16	0.00	0.00	2.251

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	268 di 338

2	1.49	0.00	139.61	455.11	0.00	0.00	3.260
3	2.48	0.00	84.84	452.06	0.00	0.00	5.329
4	3.46	0.00	39.22	449.01	0.00	0.00	11.448
5	4.45	0.00	2.78	445.96	0.00	0.00	160.411

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-584.05 (-584.05)	466.87	1550.62	-1939.82	22.62	45.24	3.32
2	1.49	-451.54 (-521.62)	445.08	1699.07	-1991.26	22.62	45.24	3.82
3	2.48	-395.36 (-410.47)	423.29	2239.03	-2171.20	22.62	45.24	5.29
4	3.46	-406.46 (-439.40)	401.50	1875.29	-2052.32	22.62	45.24	4.67
5	4.45	-475.81 (-547.90)	379.71	1279.17	-1845.75	22.62	45.24	3.37

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-174.59	460.39	0.00	0.00	2.637
2	1.49	0.00	-92.71	457.34	0.00	0.00	4.933
3	2.48	0.00	-19.99	454.29	0.00	0.00	22.728
4	3.46	0.00	43.57	451.24	0.00	0.00	10.356
5	4.45	0.00	95.36	448.19	0.00	0.00	4.700

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	379.15 (379.15)	132.98	1012.01	2885.48	72.38	45.24	7.61
2	2.95	-205.25 (-332.24)	144.31	997.57	-2296.75	45.24	54.29	6.91
3	5.40	-397.96 (-398.03)	155.37	736.06	-1885.64	45.24	45.24	4.74
4	7.85	-220.85 (-351.21)	166.43	1110.22	-2342.82	45.24	54.29	6.67
5	10.35	362.90 (379.15)	177.76	1426.62	3042.81	72.38	45.24	8.03

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	269 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-309.71	0.00	722.02	4906.02	2.331
2	2.95	9.05	-150.11	0.00	722.02	4908.89	4.810
3	5.40	0.00	0.42	440.06	0.00	0.00	1059.623
4	7.85	9.05	154.10	0.00	722.02	4914.51	4.685
5	10.35	9.05	314.48	0.00	722.02	4917.39	2.296

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-284.04 (-308.76)	87.97	617.64	-2167.90	45.24	63.33	7.02
2	2.99	156.72 (242.22)	98.29	670.67	1652.74	45.24	45.24	6.82
3	5.40	290.21 (290.21)	108.12	606.95	1629.16	45.24	45.24	5.61
4	7.81	144.67 (233.94)	117.95	870.59	1726.73	45.24	45.24	7.38
5	10.35	-308.76 (-308.76)	128.27	948.86	-2283.91	45.24	63.33	7.40

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	234.52	0.00	727.93	4376.11	3.104
2	2.99	0.00	113.09	408.79	0.00	0.00	3.615
3	5.40	0.00	-2.50	410.17	0.00	0.00	164.273
4	7.81	0.00	-118.09	411.54	0.00	0.00	3.485
5	10.35	9.05	-239.51	0.00	727.93	4386.27	3.039

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.15 (-379.15)	313.64	1626.36	-1966.06	22.62	45.24	5.19
2	1.49	-261.29 (-324.67)	293.86	1849.42	-2043.36	22.62	45.24	6.29
3	2.48	-211.09 (-225.51)	274.08	2818.99	-2319.47	22.62	45.24	10.29
4	3.46	-221.14 (-250.01)	254.30	2197.64	-2160.62	22.62	45.24	8.64

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	270 di 338

5 4.45 -284.04 (-350.54) 234.52 1221.46 -1825.76 22.62 45.24 5.21

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	156.09	438.94	0.00	0.00	2.812
2	1.49	0.00	83.84	436.17	0.00	0.00	5.203
3	2.48	0.00	19.08	433.40	0.00	0.00	22.718
4	3.46	0.00	-38.19	430.63	0.00	0.00	11.275
5	4.45	0.00	-87.97	427.86	0.00	0.00	4.864

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-362.90 (-362.90)	318.63	1769.89	-2015.80	22.62	45.24	5.55
2	1.49	-247.14 (-305.27)	298.85	2077.93	-2122.54	22.62	45.24	6.95
3	2.48	-204.46 (-209.47)	279.07	3230.19	-2424.60	22.62	45.24	11.57
4	3.46	-227.47 (-269.91)	259.29	2019.60	-2102.33	22.62	45.24	7.79
5	4.45	-308.76 (-362.90)	239.51	1200.11	-1818.36	22.62	45.24	5.01

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-154.65	439.64	0.00	0.00	2.843
2	1.49	0.00	-76.89	436.87	0.00	0.00	5.682
3	2.48	0.00	-6.63	434.10	0.00	0.00	65.485
4	3.46	0.00	56.14	431.33	0.00	0.00	7.683
5	4.45	0.00	107.26	428.56	0.00	0.00	3.996

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	419.20 (419.20)	137.50	937.15	2857.08	72.38	45.24	6.82

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	271 di 338

2	2.95	-232.08 (-373.30)	148.83	899.76	-2256.75	45.24	54.29	6.05
3	5.40	-445.94 (-445.97)	159.90	665.56	-1856.32	45.24	45.24	4.16
4	7.85	-247.68 (-393.25)	170.96	998.69	-2297.21	45.24	54.29	5.84
5	10.35	402.96 (419.20)	182.29	1302.72	2995.79	72.38	45.24	7.15

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-345.39	0.00	722.02	4907.17	2.090
2	2.95	9.05	-166.93	0.00	722.02	4910.04	4.325
3	5.40	0.00	0.98	440.70	0.00	0.00	449.492
4	7.85	9.05	172.07	0.00	722.02	4915.66	4.196
5	10.35	9.05	350.16	0.00	722.02	4918.53	2.062

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-306.21 (-330.93)	83.44	539.71	-2140.60	45.24	63.33	6.47
2	2.99	172.57 (265.50)	93.76	570.62	1615.71	45.24	45.24	6.09
3	5.40	317.92 (317.92)	103.59	520.42	1597.13	45.24	45.24	5.02
4	7.81	160.51 (257.22)	113.42	740.13	1678.45	45.24	45.24	6.53
5	10.35	-330.93 (-330.93)	123.75	839.74	-2245.69	45.24	63.33	6.79

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	254.67	0.00	727.93	4374.97	2.858
2	2.99	0.00	122.92	408.16	0.00	0.00	3.321
3	5.40	0.00	-2.50	409.53	0.00	0.00	164.019
4	7.81	0.00	-127.91	410.91	0.00	0.00	3.212
5	10.35	9.05	-259.67	0.00	727.93	4385.13	2.803

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	272 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-419.20 (-419.20)	349.87	1646.81	-1973.15	22.62	45.24	4.71
2	1.49	-296.88 (-363.68)	326.07	1824.22	-2034.63	22.62	45.24	5.59
3	2.48	-242.21 (-260.05)	302.27	2644.09	-2274.75	22.62	45.24	8.75
4	3.46	-247.78 (-273.24)	278.47	2203.56	-2162.13	22.62	45.24	7.91
5	4.45	-306.21 (-369.29)	254.67	1270.89	-1842.88	22.62	45.24	4.99

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	160.62	444.01	0.00	0.00	2.764
2	1.49	0.00	88.36	440.68	0.00	0.00	4.987
3	2.48	0.00	23.60	437.35	0.00	0.00	18.528
4	3.46	0.00	-33.67	434.02	0.00	0.00	12.892
5	4.45	0.00	-83.44	430.69	0.00	0.00	5.162

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-402.96 (-402.96)	354.87	1777.56	-2018.46	22.62	45.24	5.01
2	1.49	-282.73 (-344.28)	331.07	2022.69	-2103.40	22.62	45.24	6.11
3	2.48	-235.58 (-244.01)	307.27	2969.05	-2357.84	22.62	45.24	9.66
4	3.46	-254.11 (-293.14)	283.47	2039.72	-2109.30	22.62	45.24	7.20
5	4.45	-330.93 (-402.96)	259.67	1163.60	-1805.70	22.62	45.24	4.48

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-159.17	444.71	0.00	0.00	2.794
2	1.49	0.00	-81.42	441.38	0.00	0.00	5.421
3	2.48	0.00	-11.16	438.05	0.00	0.00	39.265
4	3.46	0.00	51.62	434.72	0.00	0.00	8.422
5	4.45	0.00	102.73	431.38	0.00	0.00	4.199

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	273 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	419.20 (419.20)	137.50	937.15	2857.08	72.38	45.24	6.82
2	2.95	-232.08 (-373.30)	148.83	899.76	-2256.75	45.24	54.29	6.05
3	5.40	-445.94 (-445.97)	159.90	665.56	-1856.32	45.24	45.24	4.16
4	7.85	-247.68 (-393.25)	170.96	998.69	-2297.21	45.24	54.29	5.84
5	10.35	402.96 (419.20)	182.29	1302.72	2995.79	72.38	45.24	7.15

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-345.39	0.00	722.02	4907.17	2.090
2	2.95	9.05	-166.93	0.00	722.02	4910.04	4.325
3	5.40	0.00	0.98	440.70	0.00	0.00	449.492
4	7.85	9.05	172.07	0.00	722.02	4915.66	4.196
5	10.35	9.05	350.16	0.00	722.02	4918.53	2.062

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-306.21 (-330.93)	83.44	539.71	-2140.60	45.24	63.33	6.47
2	2.99	172.57 (265.50)	93.76	570.62	1615.71	45.24	45.24	6.09
3	5.40	317.92 (317.92)	103.59	520.42	1597.13	45.24	45.24	5.02
4	7.81	160.51 (257.22)	113.42	740.13	1678.45	45.24	45.24	6.53
5	10.35	-330.93 (-330.93)	123.75	839.74	-2245.69	45.24	63.33	6.79

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	254.67	0.00	727.93	4374.97	2.858
2	2.99	0.00	122.92	408.16	0.00	0.00	3.321
3	5.40	0.00	-2.50	409.53	0.00	0.00	164.019
4	7.81	0.00	-127.91	410.91	0.00	0.00	3.212
5	10.35	9.05	-259.67	0.00	727.93	4385.13	2.803

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-419.20 (-419.20)	349.87	1646.81	-1973.15	22.62	45.24	4.71
2	1.49	-296.88 (-363.68)	326.07	1824.22	-2034.63	22.62	45.24	5.59
3	2.48	-242.21 (-260.05)	302.27	2644.09	-2274.75	22.62	45.24	8.75
4	3.46	-247.78 (-273.24)	278.47	2203.56	-2162.13	22.62	45.24	7.91
5	4.45	-306.21 (-369.29)	254.67	1270.89	-1842.88	22.62	45.24	4.99

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	160.62	444.01	0.00	0.00	2.764
2	1.49	0.00	88.36	440.68	0.00	0.00	4.987
3	2.48	0.00	23.60	437.35	0.00	0.00	18.528
4	3.46	0.00	-33.67	434.02	0.00	0.00	12.892
5	4.45	0.00	-83.44	430.69	0.00	0.00	5.162

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-402.96 (-402.96)	354.87	1777.56	-2018.46	22.62	45.24	5.01
2	1.49	-282.73 (-344.28)	331.07	2022.69	-2103.40	22.62	45.24	6.11
3	2.48	-235.58 (-244.01)	307.27	2969.05	-2357.84	22.62	45.24	9.66
4	3.46	-254.11 (-293.14)	283.47	2039.72	-2109.30	22.62	45.24	7.20
5	4.45	-330.93 (-402.96)	259.67	1163.60	-1805.70	22.62	45.24	4.48

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-159.17	444.71	0.00	0.00	2.794
2	1.49	0.00	-81.42	441.38	0.00	0.00	5.421
3	2.48	0.00	-11.16	438.05	0.00	0.00	39.265
4	3.46	0.00	51.62	434.72	0.00	0.00	8.422

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	275 di 338

5 4.45 0.00 102.73 431.38 0.00 0.00 4.199

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	379.15 (379.15)	132.98	1012.01	2885.48	72.38	45.24	7.61
2	2.95	-205.25 (-332.24)	144.31	997.57	-2296.75	45.24	54.29	6.91
3	5.40	-397.96 (-398.03)	155.37	736.06	-1885.64	45.24	45.24	4.74
4	7.85	-220.85 (-351.21)	166.43	1110.22	-2342.82	45.24	54.29	6.67
5	10.35	362.90 (379.15)	177.76	1426.62	3042.81	72.38	45.24	8.03

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-309.71	0.00	722.02	4906.02	2.331
2	2.95	9.05	-150.11	0.00	722.02	4908.89	4.810
3	5.40	0.00	0.42	440.06	0.00	0.00	1059.623
4	7.85	9.05	154.10	0.00	722.02	4914.51	4.685
5	10.35	9.05	314.48	0.00	722.02	4917.39	2.296

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-284.04 (-308.76)	87.97	617.64	-2167.90	45.24	63.33	7.02
2	2.99	156.72 (242.22)	98.29	670.67	1652.74	45.24	45.24	6.82
3	5.40	290.21 (290.21)	108.12	606.95	1629.16	45.24	45.24	5.61
4	7.81	144.67 (233.94)	117.95	870.59	1726.73	45.24	45.24	7.38
5	10.35	-308.76 (-308.76)	128.27	948.86	-2283.91	45.24	63.33	7.40

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	234.52	0.00	727.93	4376.11	3.104

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	276 di 338

2	2.99	0.00	113.09	408.79	0.00	0.00	3.615
3	5.40	0.00	-2.50	410.17	0.00	0.00	164.273
4	7.81	0.00	-118.09	411.54	0.00	0.00	3.485
5	10.35	9.05	-239.51	0.00	727.93	4386.27	3.039

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.15 (-379.15)	313.64	1626.36	-1966.06	22.62	45.24	5.19
2	1.49	-261.29 (-324.67)	293.86	1849.42	-2043.36	22.62	45.24	6.29
3	2.48	-211.09 (-225.51)	274.08	2818.99	-2319.47	22.62	45.24	10.29
4	3.46	-221.14 (-250.01)	254.30	2197.64	-2160.62	22.62	45.24	8.64
5	4.45	-284.04 (-350.54)	234.52	1221.46	-1825.76	22.62	45.24	5.21

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	156.09	438.94	0.00	0.00	2.812
2	1.49	0.00	83.84	436.17	0.00	0.00	5.203
3	2.48	0.00	19.08	433.40	0.00	0.00	22.718
4	3.46	0.00	-38.19	430.63	0.00	0.00	11.275
5	4.45	0.00	-87.97	427.86	0.00	0.00	4.864

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-362.90 (-362.90)	318.63	1769.89	-2015.80	22.62	45.24	5.55
2	1.49	-247.14 (-305.27)	298.85	2077.93	-2122.54	22.62	45.24	6.95
3	2.48	-204.46 (-209.47)	279.07	3230.19	-2424.60	22.62	45.24	11.57
4	3.46	-227.47 (-269.91)	259.29	2019.60	-2102.33	22.62	45.24	7.79
5	4.45	-308.76 (-362.90)	239.51	1200.11	-1818.36	22.62	45.24	5.01

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	277 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-154.65	439.64	0.00	0.00	2.843
2	1.49	0.00	-76.89	436.87	0.00	0.00	5.682
3	2.48	0.00	-6.63	434.10	0.00	0.00	65.485
4	3.46	0.00	56.14	431.33	0.00	0.00	7.683
5	4.45	0.00	107.26	428.56	0.00	0.00	3.996

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	537.16 (537.16)	185.42	993.61	2878.50	72.38	45.24	5.36
2	2.95	-101.78 (-243.43)	196.75	2280.23	-2821.27	45.24	54.29	11.59
3	5.40	-322.70 (-323.21)	207.81	1386.24	-2156.02	45.24	45.24	6.67
4	7.85	-138.44 (-278.42)	218.88	2188.32	-2783.68	45.24	54.29	10.00
5	10.35	494.67 (537.16)	230.21	1280.22	2987.26	72.38	45.24	5.56

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-334.45	0.00	722.02	4919.33	2.159
2	2.95	9.05	-167.44	0.00	722.02	4922.20	4.312
3	5.40	0.00	-4.12	447.46	0.00	0.00	108.549
4	7.85	9.05	165.47	0.00	722.02	4927.82	4.364
5	10.35	9.05	342.53	0.00	722.02	4930.70	2.108

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-259.03 (-313.94)	51.75	341.43	-2071.15	45.24	63.33	6.60
2	2.99	223.12 (314.48)	68.28	331.58	1527.24	45.24	45.24	4.86
3	5.40	360.54 (360.71)	84.01	357.95	1537.00	45.24	45.24	4.26
4	7.81	195.86 (295.75)	99.73	541.18	1604.82	45.24	45.24	5.43

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	278 di 338

5 10.35 -313.94 (-313.94) 116.26 830.41 -2242.42 45.24 63.33 7.14

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	259.31	0.00	727.93	4366.98	2.807
2	2.99	0.00	120.84	404.59	0.00	0.00	3.348
3	5.40	0.00	-5.65	406.79	0.00	0.00	72.043
4	7.81	0.00	-132.14	408.99	0.00	0.00	3.095
5	10.35	9.05	-267.88	0.00	727.93	4383.24	2.717

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-537.16 (-537.16)	338.43	1130.41	-1794.20	22.62	45.24	3.34
2	1.49	-366.05 (-468.29)	318.65	1248.80	-1835.23	22.62	45.24	3.92
3	2.48	-267.59 (-317.04)	298.87	1963.50	-2082.89	22.62	45.24	6.57
4	3.46	-234.38 (-236.71)	279.09	2698.38	-2288.64	22.62	45.24	9.67
5	4.45	-259.03 (-298.15)	259.31	1746.03	-2007.53	22.62	45.24	6.73

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	212.55	442.41	0.00	0.00	2.081
2	1.49	0.00	135.24	439.64	0.00	0.00	3.251
3	2.48	0.00	65.41	436.87	0.00	0.00	6.679
4	3.46	0.00	3.08	434.10	0.00	0.00	140.913
5	4.45	0.00	-51.75	431.34	0.00	0.00	8.334

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-494.67 (-494.67)	346.99	1299.74	-1852.88	22.62	45.24	3.75

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	279 di 338

2	1.49	-334.86 (-423.27)	327.21	1480.92	-1915.67	22.62	45.24	4.53
3	2.48	-256.41 (-285.37)	307.43	2377.09	-2206.49	22.62	45.24	7.73
4	3.46	-251.90 (-276.72)	287.66	2263.54	-2177.46	22.62	45.24	7.87
5	4.45	-313.94 (-383.18)	267.88	1293.90	-1850.86	22.62	45.24	4.83

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-203.07	443.61	0.00	0.00	2.185
2	1.49	0.00	-116.94	440.84	0.00	0.00	3.770
3	2.48	0.00	-38.31	438.07	0.00	0.00	11.434
4	3.46	0.00	32.83	435.30	0.00	0.00	13.260
5	4.45	0.00	91.59	432.53	0.00	0.00	4.722

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	577.22 (577.22)	189.95	940.61	2858.39	72.38	45.24	4.95
2	2.95	-128.61 (-284.49)	201.28	1880.35	-2657.75	45.24	54.29	9.34
3	5.40	-370.68 (-371.16)	212.34	1185.77	-2072.65	45.24	45.24	5.58
4	7.85	-165.27 (-320.46)	223.40	1841.83	-2642.00	45.24	54.29	8.24
5	10.35	534.72 (577.22)	234.73	1202.86	2957.90	72.38	45.24	5.12

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-370.13	0.00	722.02	4920.48	1.951
2	2.95	9.05	-184.26	0.00	722.02	4923.35	3.919
3	5.40	0.00	-3.56	448.10	0.00	0.00	125.975
4	7.85	9.05	183.44	0.00	722.02	4928.97	3.936
5	10.35	9.05	378.22	0.00	722.02	4931.84	1.909

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	280 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-281.20 (-336.12)	47.23	288.40	-2052.58	45.24	63.33	6.11
2	2.99	238.96 (337.75)	63.75	285.01	1510.00	45.24	45.24	4.47
3	5.40	388.25 (388.35)	79.48	311.00	1519.62	45.24	45.24	3.91
4	7.81	211.70 (319.02)	95.21	471.20	1578.91	45.24	45.24	4.95
5	10.35	-336.12 (-336.12)	111.73	734.22	-2208.73	45.24	63.33	6.57

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	279.47	0.00	727.93	4365.84	2.605
2	2.99	0.00	130.67	403.96	0.00	0.00	3.091
3	5.40	0.00	-5.65	406.16	0.00	0.00	71.930
4	7.81	0.00	-141.97	408.36	0.00	0.00	2.876
5	10.35	9.05	-288.03	0.00	727.93	4382.10	2.527

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-577.22 (-577.22)	374.67	1174.52	-1809.49	22.62	45.24	3.13
2	1.49	-401.64 (-507.30)	350.87	1275.78	-1844.58	22.62	45.24	3.64
3	2.48	-298.71 (-351.58)	327.07	1925.34	-2069.67	22.62	45.24	5.89
4	3.46	-261.03 (-266.78)	303.27	2562.01	-2253.77	22.62	45.24	8.45
5	4.45	-281.20 (-316.90)	279.47	1781.10	-2019.68	22.62	45.24	6.37

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	217.08	447.48	0.00	0.00	2.061
2	1.49	0.00	139.76	444.15	0.00	0.00	3.178
3	2.48	0.00	69.94	440.82	0.00	0.00	6.303
4	3.46	0.00	7.61	437.49	0.00	0.00	57.505
5	4.45	0.00	-47.23	434.16	0.00	0.00	9.193

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	281 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-534.72 (-534.72)	383.23	1337.25	-1865.88	22.62	45.24	3.49
2	1.49	-370.45 (-462.28)	359.43	1492.60	-1919.71	22.62	45.24	4.15
3	2.48	-287.52 (-319.91)	335.63	2292.12	-2184.77	22.62	45.24	6.83
4	3.46	-278.55 (-299.94)	311.83	2263.87	-2177.55	22.62	45.24	7.26
5	4.45	-336.12 (-401.94)	288.03	1337.05	-1865.81	22.62	45.24	4.64

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-207.60	448.68	0.00	0.00	2.161
2	1.49	0.00	-121.47	445.35	0.00	0.00	3.666
3	2.48	0.00	-42.84	442.02	0.00	0.00	10.317
4	3.46	0.00	28.30	438.69	0.00	0.00	15.501
5	4.45	0.00	87.06	435.36	0.00	0.00	5.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	577.22 (577.22)	189.95	940.61	2858.39	72.38	45.24	4.95
2	2.95	-128.61 (-284.49)	201.28	1880.35	-2657.75	45.24	54.29	9.34
3	5.40	-370.68 (-371.16)	212.34	1185.77	-2072.65	45.24	45.24	5.58
4	7.85	-165.27 (-320.46)	223.40	1841.83	-2642.00	45.24	54.29	8.24
5	10.35	534.72 (577.22)	234.73	1202.86	2957.90	72.38	45.24	5.12

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-370.13	0.00	722.02	4920.48	1.951
2	2.95	9.05	-184.26	0.00	722.02	4923.35	3.919
3	5.40	0.00	-3.56	448.10	0.00	0.00	125.975
4	7.85	9.05	183.44	0.00	722.02	4928.97	3.936
5	10.35	9.05	378.22	0.00	722.02	4931.84	1.909

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-281.20 (-336.12)	47.23	288.40	-2052.58	45.24	63.33	6.11
2	2.99	238.96 (337.75)	63.75	285.01	1510.00	45.24	45.24	4.47
3	5.40	388.25 (388.35)	79.48	311.00	1519.62	45.24	45.24	3.91
4	7.81	211.70 (319.02)	95.21	471.20	1578.91	45.24	45.24	4.95
5	10.35	-336.12 (-336.12)	111.73	734.22	-2208.73	45.24	63.33	6.57

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	279.47	0.00	727.93	4365.84	2.605
2	2.99	0.00	130.67	403.96	0.00	0.00	3.091
3	5.40	0.00	-5.65	406.16	0.00	0.00	71.930
4	7.81	0.00	-141.97	408.36	0.00	0.00	2.876
5	10.35	9.05	-288.03	0.00	727.93	4382.10	2.527

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-577.22 (-577.22)	374.67	1174.52	-1809.49	22.62	45.24	3.13
2	1.49	-401.64 (-507.30)	350.87	1275.78	-1844.58	22.62	45.24	3.64
3	2.48	-298.71 (-351.58)	327.07	1925.34	-2069.67	22.62	45.24	5.89
4	3.46	-261.03 (-266.78)	303.27	2562.01	-2253.77	22.62	45.24	8.45
5	4.45	-281.20 (-316.90)	279.47	1781.10	-2019.68	22.62	45.24	6.37

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	217.08	447.48	0.00	0.00	2.061
2	1.49	0.00	139.76	444.15	0.00	0.00	3.178
3	2.48	0.00	69.94	440.82	0.00	0.00	6.303
4	3.46	0.00	7.61	437.49	0.00	0.00	57.505

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	283 di 338

5 4.45 0.00 -47.23 434.16 0.00 0.00 9.193

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-534.72 (-534.72)	383.23	1337.25	-1865.88	22.62	45.24	3.49
2	1.49	-370.45 (-462.28)	359.43	1492.60	-1919.71	22.62	45.24	4.15
3	2.48	-287.52 (-319.91)	335.63	2292.12	-2184.77	22.62	45.24	6.83
4	3.46	-278.55 (-299.94)	311.83	2263.87	-2177.55	22.62	45.24	7.26
5	4.45	-336.12 (-401.94)	288.03	1337.05	-1865.81	22.62	45.24	4.64

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-207.60	448.68	0.00	0.00	2.161
2	1.49	0.00	-121.47	445.35	0.00	0.00	3.666
3	2.48	0.00	-42.84	442.02	0.00	0.00	10.317
4	3.46	0.00	28.30	438.69	0.00	0.00	15.501
5	4.45	0.00	87.06	435.36	0.00	0.00	5.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	537.16 (537.16)	185.42	993.61	2878.50	72.38	45.24	5.36
2	2.95	-101.78 (-243.43)	196.75	2280.23	-2821.27	45.24	54.29	11.59
3	5.40	-322.70 (-323.21)	207.81	1386.24	-2156.02	45.24	45.24	6.67
4	7.85	-138.44 (-278.42)	218.88	2188.32	-2783.68	45.24	54.29	10.00
5	10.35	494.67 (537.16)	230.21	1280.22	2987.26	72.38	45.24	5.56

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-334.45	0.00	722.02	4919.33	2.159

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	284 di 338

2	2.95	9.05	-167.44	0.00	722.02	4922.20	4.312
3	5.40	0.00	-4.12	447.46	0.00	0.00	108.549
4	7.85	9.05	165.47	0.00	722.02	4927.82	4.364
5	10.35	9.05	342.53	0.00	722.02	4930.70	2.108

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-259.03 (-313.94)	51.75	341.43	-2071.15	45.24	63.33	6.60
2	2.99	223.12 (314.48)	68.28	331.58	1527.24	45.24	45.24	4.86
3	5.40	360.54 (360.71)	84.01	357.95	1537.00	45.24	45.24	4.26
4	7.81	195.86 (295.75)	99.73	541.18	1604.82	45.24	45.24	5.43
5	10.35	-313.94 (-313.94)	116.26	830.41	-2242.42	45.24	63.33	7.14

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	259.31	0.00	727.93	4366.98	2.807
2	2.99	0.00	120.84	404.59	0.00	0.00	3.348
3	5.40	0.00	-5.65	406.79	0.00	0.00	72.043
4	7.81	0.00	-132.14	408.99	0.00	0.00	3.095
5	10.35	9.05	-267.88	0.00	727.93	4383.24	2.717

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-537.16 (-537.16)	338.43	1130.41	-1794.20	22.62	45.24	3.34
2	1.49	-366.05 (-468.29)	318.65	1248.80	-1835.23	22.62	45.24	3.92
3	2.48	-267.59 (-317.04)	298.87	1963.50	-2082.89	22.62	45.24	6.57
4	3.46	-234.38 (-236.71)	279.09	2698.38	-2288.64	22.62	45.24	9.67
5	4.45	-259.03 (-298.15)	259.31	1746.03	-2007.53	22.62	45.24	6.73

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	285 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	212.55	442.41	0.00	0.00	2.081
2	1.49	0.00	135.24	439.64	0.00	0.00	3.251
3	2.48	0.00	65.41	436.87	0.00	0.00	6.679
4	3.46	0.00	3.08	434.10	0.00	0.00	140.913
5	4.45	0.00	-51.75	431.34	0.00	0.00	8.334

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-494.67 (-494.67)	346.99	1299.74	-1852.88	22.62	45.24	3.75
2	1.49	-334.86 (-423.27)	327.21	1480.92	-1915.67	22.62	45.24	4.53
3	2.48	-256.41 (-285.37)	307.43	2377.09	-2206.49	22.62	45.24	7.73
4	3.46	-251.90 (-276.72)	287.66	2263.54	-2177.46	22.62	45.24	7.87
5	4.45	-313.94 (-383.18)	267.88	1293.90	-1850.86	22.62	45.24	4.83

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-203.07	443.61	0.00	0.00	2.185
2	1.49	0.00	-116.94	440.84	0.00	0.00	3.770
3	2.48	0.00	-38.31	438.07	0.00	0.00	11.434
4	3.46	0.00	32.83	435.30	0.00	0.00	13.260
5	4.45	0.00	91.59	432.53	0.00	0.00	4.722

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	402.96 (419.20)	182.29	1302.72	2995.79	72.38	45.24	7.15
2	2.95	-247.68 (-385.08)	170.96	1024.59	-2307.80	45.24	54.29	5.99
3	5.40	-445.94 (-445.97)	159.90	665.56	-1856.32	45.24	45.24	4.16
4	7.85	-232.08 (-381.27)	148.83	877.38	-2247.60	45.24	54.29	5.90

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	286 di 338

5 10.35 419.20 (419.20) 137.50 937.15 2857.08 72.38 45.24 6.82

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-350.16	0.00	722.02	4918.53	2.062
2	2.95	9.05	-162.41	0.00	722.02	4915.66	4.446
3	5.40	0.00	8.34	440.70	0.00	0.00	52.831
4	7.85	9.05	176.35	0.00	722.02	4910.04	4.094
5	10.35	9.05	345.39	0.00	722.02	4907.17	2.090

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-330.93 (-330.93)	123.75	839.74	-2245.69	45.24	63.33	6.79
2	2.99	160.51 (257.22)	113.42	740.13	1678.45	45.24	45.24	6.53
3	5.40	317.92 (317.92)	103.59	520.42	1597.13	45.24	45.24	5.02
4	7.81	172.57 (265.50)	93.76	570.62	1615.71	45.24	45.24	6.09
5	10.35	-306.21 (-330.93)	83.44	539.71	-2140.60	45.24	63.33	6.47

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	259.67	0.00	727.93	4385.13	2.803
2	2.99	0.00	127.91	410.91	0.00	0.00	3.212
3	5.40	0.00	2.50	409.53	0.00	0.00	164.019
4	7.81	0.00	-122.92	408.16	0.00	0.00	3.321
5	10.35	9.05	-254.67	0.00	727.93	4374.97	2.858

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-402.96 (-402.96)	354.87	1777.56	-2018.46	22.62	45.24	5.01

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	287 di 338

2	1.49	-282.73 (-344.28)	331.07	2022.69	-2103.40	22.62	45.24	6.11
3	2.48	-235.58 (-244.01)	307.27	2969.05	-2357.84	22.62	45.24	9.66
4	3.46	-254.11 (-293.14)	283.47	2039.72	-2109.30	22.62	45.24	7.20
5	4.45	-330.93 (-402.96)	259.67	1163.60	-1805.70	22.62	45.24	4.48

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	159.17	444.71	0.00	0.00	2.794
2	1.49	0.00	81.42	441.38	0.00	0.00	5.421
3	2.48	0.00	11.16	438.05	0.00	0.00	39.265
4	3.46	0.00	-51.62	434.72	0.00	0.00	8.422
5	4.45	0.00	-102.73	431.38	0.00	0.00	4.199

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-419.20 (-419.20)	349.87	1646.81	-1973.15	22.62	45.24	4.71
2	1.49	-296.88 (-363.68)	326.07	1824.22	-2034.63	22.62	45.24	5.59
3	2.48	-242.21 (-260.05)	302.27	2644.09	-2274.75	22.62	45.24	8.75
4	3.46	-247.78 (-273.24)	278.47	2203.56	-2162.13	22.62	45.24	7.91
5	4.45	-306.21 (-369.29)	254.67	1270.89	-1842.88	22.62	45.24	4.99

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-160.62	444.01	0.00	0.00	2.764
2	1.49	0.00	-88.36	440.68	0.00	0.00	4.987
3	2.48	0.00	-23.60	437.35	0.00	0.00	18.528
4	3.46	0.00	33.67	434.02	0.00	0.00	12.892
5	4.45	0.00	83.44	430.69	0.00	0.00	5.162

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	288 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	362.90 (379.15)	177.76	1426.62	3042.81	72.38	45.24	8.03
2	2.95	-220.85 (-344.02)	166.43	1139.16	-2354.65	45.24	54.29	6.84
3	5.40	-397.96 (-398.03)	155.37	736.06	-1885.64	45.24	45.24	4.74
4	7.85	-205.25 (-339.24)	144.31	972.67	-2286.57	45.24	54.29	6.74
5	10.35	379.15 (379.15)	132.98	1012.01	2885.48	72.38	45.24	7.61

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-314.48	0.00	722.02	4917.39	2.296
2	2.95	9.05	-145.59	0.00	722.02	4914.51	4.959
3	5.40	0.00	7.78	440.06	0.00	0.00	56.588
4	7.85	9.05	158.38	0.00	722.02	4908.89	4.559
5	10.35	9.05	309.71	0.00	722.02	4906.02	2.331

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-308.76 (-308.76)	128.27	948.86	-2283.91	45.24	63.33	7.40
2	2.99	144.67 (233.94)	117.95	870.59	1726.73	45.24	45.24	7.38
3	5.40	290.21 (290.21)	108.12	606.95	1629.16	45.24	45.24	5.61
4	7.81	156.72 (242.22)	98.29	670.67	1652.74	45.24	45.24	6.82
5	10.35	-284.04 (-308.76)	87.97	617.64	-2167.90	45.24	63.33	7.02

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	239.51	0.00	727.93	4386.27	3.039
2	2.99	0.00	118.09	411.54	0.00	0.00	3.485
3	5.40	0.00	2.50	410.17	0.00	0.00	164.273
4	7.81	0.00	-113.09	408.79	0.00	0.00	3.615
5	10.35	9.05	-234.52	0.00	727.93	4376.11	3.104

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	289 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-362.90 (-362.90)	318.63	1769.89	-2015.80	22.62	45.24	5.55
2	1.49	-247.14 (-305.27)	298.85	2077.93	-2122.54	22.62	45.24	6.95
3	2.48	-204.46 (-209.47)	279.07	3230.19	-2424.60	22.62	45.24	11.57
4	3.46	-227.47 (-269.91)	259.29	2019.60	-2102.33	22.62	45.24	7.79
5	4.45	-308.76 (-362.90)	239.51	1200.11	-1818.36	22.62	45.24	5.01

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	154.65	439.64	0.00	0.00	2.843
2	1.49	0.00	76.89	436.87	0.00	0.00	5.682
3	2.48	0.00	6.63	434.10	0.00	0.00	65.485
4	3.46	0.00	-56.14	431.33	0.00	0.00	7.683
5	4.45	0.00	-107.26	428.56	0.00	0.00	3.996

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.15 (-379.15)	313.64	1626.36	-1966.06	22.62	45.24	5.19
2	1.49	-261.29 (-324.67)	293.86	1849.42	-2043.36	22.62	45.24	6.29
3	2.48	-211.09 (-225.51)	274.08	2818.99	-2319.47	22.62	45.24	10.29
4	3.46	-221.14 (-250.01)	254.30	2197.64	-2160.62	22.62	45.24	8.64
5	4.45	-284.04 (-350.54)	234.52	1221.46	-1825.76	22.62	45.24	5.21

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-156.09	438.94	0.00	0.00	2.812
2	1.49	0.00	-83.84	436.17	0.00	0.00	5.203
3	2.48	0.00	-19.08	433.40	0.00	0.00	22.718
4	3.46	0.00	38.19	430.63	0.00	0.00	11.275
5	4.45	0.00	87.97	427.86	0.00	0.00	4.864

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	402.96 (419.20)	182.29	1302.72	2995.79	72.38	45.24	7.15
2	2.95	-247.68 (-385.08)	170.96	1024.59	-2307.80	45.24	54.29	5.99
3	5.40	-445.94 (-445.97)	159.90	665.56	-1856.32	45.24	45.24	4.16
4	7.85	-232.08 (-381.27)	148.83	877.38	-2247.60	45.24	54.29	5.90
5	10.35	419.20 (419.20)	137.50	937.15	2857.08	72.38	45.24	6.82

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-350.16	0.00	722.02	4918.53	2.062
2	2.95	9.05	-162.41	0.00	722.02	4915.66	4.446
3	5.40	0.00	8.34	440.70	0.00	0.00	52.831
4	7.85	9.05	176.35	0.00	722.02	4910.04	4.094
5	10.35	9.05	345.39	0.00	722.02	4907.17	2.090

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-330.93 (-330.93)	123.75	839.74	-2245.69	45.24	63.33	6.79
2	2.99	160.51 (257.22)	113.42	740.13	1678.45	45.24	45.24	6.53
3	5.40	317.92 (317.92)	103.59	520.42	1597.13	45.24	45.24	5.02
4	7.81	172.57 (265.50)	93.76	570.62	1615.71	45.24	45.24	6.09
5	10.35	-306.21 (-330.93)	83.44	539.71	-2140.60	45.24	63.33	6.47

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	259.67	0.00	727.93	4385.13	2.803
2	2.99	0.00	127.91	410.91	0.00	0.00	3.212
3	5.40	0.00	2.50	409.53	0.00	0.00	164.019
4	7.81	0.00	-122.92	408.16	0.00	0.00	3.321

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	291 di 338

5 10.35 9.05 -254.67 0.00 727.93 4374.97 2.858

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-402.96 (-402.96)	354.87	1777.56	-2018.46	22.62	45.24	5.01
2	1.49	-282.73 (-344.28)	331.07	2022.69	-2103.40	22.62	45.24	6.11
3	2.48	-235.58 (-244.01)	307.27	2969.05	-2357.84	22.62	45.24	9.66
4	3.46	-254.11 (-293.14)	283.47	2039.72	-2109.30	22.62	45.24	7.20
5	4.45	-330.93 (-402.96)	259.67	1163.60	-1805.70	22.62	45.24	4.48

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	159.17	444.71	0.00	0.00	2.794
2	1.49	0.00	81.42	441.38	0.00	0.00	5.421
3	2.48	0.00	11.16	438.05	0.00	0.00	39.265
4	3.46	0.00	-51.62	434.72	0.00	0.00	8.422
5	4.45	0.00	-102.73	431.38	0.00	0.00	4.199

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-419.20 (-419.20)	349.87	1646.81	-1973.15	22.62	45.24	4.71
2	1.49	-296.88 (-363.68)	326.07	1824.22	-2034.63	22.62	45.24	5.59
3	2.48	-242.21 (-260.05)	302.27	2644.09	-2274.75	22.62	45.24	8.75
4	3.46	-247.78 (-273.24)	278.47	2203.56	-2162.13	22.62	45.24	7.91
5	4.45	-306.21 (-369.29)	254.67	1270.89	-1842.88	22.62	45.24	4.99

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-160.62	444.01	0.00	0.00	2.764

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	292 di 338

2	1.49	0.00	-88.36	440.68	0.00	0.00	4.987
3	2.48	0.00	-23.60	437.35	0.00	0.00	18.528
4	3.46	0.00	33.67	434.02	0.00	0.00	12.892
5	4.45	0.00	83.44	430.69	0.00	0.00	5.162

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	362.90 (379.15)	177.76	1426.62	3042.81	72.38	45.24	8.03
2	2.95	-220.85 (-344.02)	166.43	1139.16	-2354.65	45.24	54.29	6.84
3	5.40	-397.96 (-398.03)	155.37	736.06	-1885.64	45.24	45.24	4.74
4	7.85	-205.25 (-339.24)	144.31	972.67	-2286.57	45.24	54.29	6.74
5	10.35	379.15 (379.15)	132.98	1012.01	2885.48	72.38	45.24	7.61

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-314.48	0.00	722.02	4917.39	2.296
2	2.95	9.05	-145.59	0.00	722.02	4914.51	4.959
3	5.40	0.00	7.78	440.06	0.00	0.00	56.588
4	7.85	9.05	158.38	0.00	722.02	4908.89	4.559
5	10.35	9.05	309.71	0.00	722.02	4906.02	2.331

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-308.76 (-308.76)	128.27	948.86	-2283.91	45.24	63.33	7.40
2	2.99	144.67 (233.94)	117.95	870.59	1726.73	45.24	45.24	7.38
3	5.40	290.21 (290.21)	108.12	606.95	1629.16	45.24	45.24	5.61
4	7.81	156.72 (242.22)	98.29	670.67	1652.74	45.24	45.24	6.82
5	10.35	-284.04 (-308.76)	87.97	617.64	-2167.90	45.24	63.33	7.02

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	293 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	239.51	0.00	727.93	4386.27	3.039
2	2.99	0.00	118.09	411.54	0.00	0.00	3.485
3	5.40	0.00	2.50	410.17	0.00	0.00	164.273
4	7.81	0.00	-113.09	408.79	0.00	0.00	3.615
5	10.35	9.05	-234.52	0.00	727.93	4376.11	3.104

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-362.90 (-362.90)	318.63	1769.89	-2015.80	22.62	45.24	5.55
2	1.49	-247.14 (-305.27)	298.85	2077.93	-2122.54	22.62	45.24	6.95
3	2.48	-204.46 (-209.47)	279.07	3230.19	-2424.60	22.62	45.24	11.57
4	3.46	-227.47 (-269.91)	259.29	2019.60	-2102.33	22.62	45.24	7.79
5	4.45	-308.76 (-362.90)	239.51	1200.11	-1818.36	22.62	45.24	5.01

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	154.65	439.64	0.00	0.00	2.843
2	1.49	0.00	76.89	436.87	0.00	0.00	5.682
3	2.48	0.00	6.63	434.10	0.00	0.00	65.485
4	3.46	0.00	-56.14	431.33	0.00	0.00	7.683
5	4.45	0.00	-107.26	428.56	0.00	0.00	3.996

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-379.15 (-379.15)	313.64	1626.36	-1966.06	22.62	45.24	5.19
2	1.49	-261.29 (-324.67)	293.86	1849.42	-2043.36	22.62	45.24	6.29
3	2.48	-211.09 (-225.51)	274.08	2818.99	-2319.47	22.62	45.24	10.29
4	3.46	-221.14 (-250.01)	254.30	2197.64	-2160.62	22.62	45.24	8.64

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	294 di 338

5 4.45 -284.04 (-350.54) 234.52 1221.46 -1825.76 22.62 45.24 5.21

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-156.09	438.94	0.00	0.00	2.812
2	1.49	0.00	-83.84	436.17	0.00	0.00	5.203
3	2.48	0.00	-19.08	433.40	0.00	0.00	22.718
4	3.46	0.00	38.19	430.63	0.00	0.00	11.275
5	4.45	0.00	87.97	427.86	0.00	0.00	4.864

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	516.46 (516.46)	217.03	1250.61	2976.02	72.38	45.24	5.76
2	2.95	-121.45 (-259.01)	205.70	2221.61	-2797.30	45.24	54.29	10.80
3	5.40	-325.85 (-325.85)	194.64	1255.30	-2101.57	45.24	45.24	6.45
4	7.85	-125.20 (-269.00)	183.58	1787.97	-2619.97	45.24	54.29	9.74
5	10.35	508.77 (516.46)	172.25	955.14	2863.90	72.38	45.24	5.55

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-339.28	0.00	722.02	4927.35	2.128
2	2.95	9.05	-162.60	0.00	722.02	4924.48	4.441
3	5.40	0.00	3.63	445.60	0.00	0.00	122.914
4	7.85	9.05	169.97	0.00	722.02	4918.86	4.248
5	10.35	9.05	337.69	0.00	722.02	4915.99	2.138

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-281.80 (-286.47)	76.38	573.89	-2152.57	45.24	63.33	7.51

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	295 di 338

2	2.99	213.21 (308.40)	72.25	360.26	1537.85	45.24	45.24	4.99
3	5.40	362.89 (362.89)	68.32	284.23	1509.71	45.24	45.24	4.16
4	7.81	210.45 (306.51)	64.39	319.93	1522.93	45.24	45.24	4.97
5	10.35	-286.47 (-286.47)	60.26	443.19	-2106.79	45.24	63.33	7.35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	264.39	0.00	727.93	4373.19	2.753
2	2.99	0.00	125.92	405.15	0.00	0.00	3.218
3	5.40	0.00	-0.57	404.60	0.00	0.00	708.486
4	7.81	0.00	-127.06	404.05	0.00	0.00	3.180
5	10.35	9.05	-262.80	0.00	727.93	4369.13	2.770

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-516.46 (-516.46)	343.51	1212.20	-1822.55	22.62	45.24	3.53
2	1.49	-358.60 (-449.91)	323.73	1344.35	-1868.34	22.62	45.24	4.15
3	2.48	-271.80 (-311.54)	303.95	2067.19	-2118.82	22.62	45.24	6.80
4	3.46	-248.67 (-254.85)	284.17	2493.58	-2236.27	22.62	45.24	8.77
5	4.45	-281.80 (-325.43)	264.39	1585.92	-1952.05	22.62	45.24	6.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	196.49	443.12	0.00	0.00	2.255
2	1.49	0.00	120.78	440.35	0.00	0.00	3.646
3	2.48	0.00	52.56	437.58	0.00	0.00	8.325
4	3.46	0.00	-8.17	434.81	0.00	0.00	53.240
5	4.45	0.00	-57.70	432.05	0.00	0.00	7.487

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	296 di 338

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-508.77 (-508.77)	341.92	1228.68	-1828.26	22.62	45.24	3.59
2	1.49	-355.78 (-445.21)	322.14	1354.39	-1871.82	22.62	45.24	4.20
3	2.48	-272.68 (-311.44)	302.36	2051.89	-2113.52	22.62	45.24	6.79
4	3.46	-252.04 (-258.27)	282.58	2428.59	-2219.66	22.62	45.24	8.59
5	4.45	-286.47 (-332.03)	262.80	1529.58	-1932.53	22.62	45.24	5.82

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-192.79	442.90	0.00	0.00	2.297
2	1.49	0.00	-118.29	440.13	0.00	0.00	3.721
3	2.48	0.00	-51.28	437.36	0.00	0.00	8.529
4	3.46	0.00	8.24	434.59	0.00	0.00	52.726
5	4.45	0.00	60.26	431.82	0.00	0.00	7.166

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	556.52 (556.52)	221.56	1173.09	2946.61	72.38	45.24	5.29
2	2.95	-148.28 (-300.06)	210.23	1854.72	-2647.27	45.24	54.29	8.82
3	5.40	-373.83 (-373.83)	199.17	1081.04	-2029.10	45.24	45.24	5.43
4	7.85	-152.03 (-311.03)	188.10	1517.61	-2509.41	45.24	54.29	8.07
5	10.35	548.83 (556.52)	176.77	903.46	2844.29	72.38	45.24	5.11

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-374.97	0.00	722.02	4928.50	1.926
2	2.95	9.05	-179.41	0.00	722.02	4925.63	4.024
3	5.40	0.00	4.19	446.24	0.00	0.00	106.490
4	7.85	9.05	187.94	0.00	722.02	4920.01	3.842
5	10.35	9.05	373.38	0.00	722.02	4917.13	1.934

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	297 di 338

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-303.98 (-308.65)	71.85	494.62	-2124.81	45.24	63.33	6.88
2	2.99	229.05 (331.68)	67.72	310.21	1519.33	45.24	45.24	4.58
3	5.40	390.59 (390.59)	63.79	244.14	1494.88	45.24	45.24	3.83
4	7.81	226.30 (329.78)	59.86	273.31	1505.67	45.24	45.24	4.57
5	10.35	-308.65 (-308.65)	55.74	376.21	-2083.33	45.24	63.33	6.75

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	284.54	0.00	727.93	4372.05	2.558
2	2.99	0.00	135.75	404.51	0.00	0.00	2.980
3	5.40	0.00	-0.57	403.96	0.00	0.00	707.376
4	7.81	0.00	-136.89	403.41	0.00	0.00	2.947
5	10.35	9.05	-282.95	0.00	727.93	4367.99	2.573

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-556.52 (-556.52)	379.74	1253.34	-1836.80	22.62	45.24	3.30
2	1.49	-394.19 (-488.92)	355.94	1365.54	-1875.68	22.62	45.24	3.84
3	2.48	-302.92 (-346.08)	332.14	2016.72	-2101.33	22.62	45.24	6.07
4	3.46	-275.32 (-278.07)	308.34	2474.26	-2231.34	22.62	45.24	8.02
5	4.45	-303.98 (-344.18)	284.54	1625.01	-1965.60	22.62	45.24	5.71

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	201.02	448.20	0.00	0.00	2.230
2	1.49	0.00	125.30	444.86	0.00	0.00	3.550
3	2.48	0.00	57.09	441.53	0.00	0.00	7.734
4	3.46	0.00	-3.64	438.20	0.00	0.00	120.393
5	4.45	0.00	-53.17	434.87	0.00	0.00	8.178

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-548.83 (-548.83)	378.15	1269.45	-1842.38	22.62	45.24	3.36
2	1.49	-391.37 (-484.22)	354.35	1375.05	-1878.98	22.62	45.24	3.88
3	2.48	-303.79 (-345.98)	330.55	2003.15	-2096.63	22.62	45.24	6.06
4	3.46	-278.68 (-281.49)	306.75	2415.09	-2216.21	22.62	45.24	7.87
5	4.45	-308.65 (-350.78)	282.95	1570.20	-1946.60	22.62	45.24	5.55

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-197.32	447.97	0.00	0.00	2.270
2	1.49	0.00	-122.81	444.64	0.00	0.00	3.620
3	2.48	0.00	-55.80	441.31	0.00	0.00	7.908
4	3.46	0.00	3.72	437.98	0.00	0.00	117.888
5	4.45	0.00	55.74	434.65	0.00	0.00	7.798

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	556.52 (556.52)	221.56	1173.09	2946.61	72.38	45.24	5.29
2	2.95	-148.28 (-300.06)	210.23	1854.72	-2647.27	45.24	54.29	8.82
3	5.40	-373.83 (-373.83)	199.17	1081.04	-2029.10	45.24	45.24	5.43
4	7.85	-152.03 (-311.03)	188.10	1517.61	-2509.41	45.24	54.29	8.07
5	10.35	548.83 (556.52)	176.77	903.46	2844.29	72.38	45.24	5.11

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-374.97	0.00	722.02	4928.50	1.926
2	2.95	9.05	-179.41	0.00	722.02	4925.63	4.024
3	5.40	0.00	4.19	446.24	0.00	0.00	106.490
4	7.85	9.05	187.94	0.00	722.02	4920.01	3.842

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	299 di 338

5 10.35 9.05 373.38 0.00 722.02 4917.13 1.934

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-303.98 (-308.65)	71.85	494.62	-2124.81	45.24	63.33	6.88
2	2.99	229.05 (331.68)	67.72	310.21	1519.33	45.24	45.24	4.58
3	5.40	390.59 (390.59)	63.79	244.14	1494.88	45.24	45.24	3.83
4	7.81	226.30 (329.78)	59.86	273.31	1505.67	45.24	45.24	4.57
5	10.35	-308.65 (-308.65)	55.74	376.21	-2083.33	45.24	63.33	6.75

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	284.54	0.00	727.93	4372.05	2.558
2	2.99	0.00	135.75	404.51	0.00	0.00	2.980
3	5.40	0.00	-0.57	403.96	0.00	0.00	707.376
4	7.81	0.00	-136.89	403.41	0.00	0.00	2.947
5	10.35	9.05	-282.95	0.00	727.93	4367.99	2.573

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-556.52 (-556.52)	379.74	1253.34	-1836.80	22.62	45.24	3.30
2	1.49	-394.19 (-488.92)	355.94	1365.54	-1875.68	22.62	45.24	3.84
3	2.48	-302.92 (-346.08)	332.14	2016.72	-2101.33	22.62	45.24	6.07
4	3.46	-275.32 (-278.07)	308.34	2474.26	-2231.34	22.62	45.24	8.02
5	4.45	-303.98 (-344.18)	284.54	1625.01	-1965.60	22.62	45.24	5.71

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	201.02	448.20	0.00	0.00	2.230

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	300 di 338

2	1.49	0.00	125.30	444.86	0.00	0.00	3.550
3	2.48	0.00	57.09	441.53	0.00	0.00	7.734
4	3.46	0.00	-3.64	438.20	0.00	0.00	120.393
5	4.45	0.00	-53.17	434.87	0.00	0.00	8.178

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-548.83 (-548.83)	378.15	1269.45	-1842.38	22.62	45.24	3.36
2	1.49	-391.37 (-484.22)	354.35	1375.05	-1878.98	22.62	45.24	3.88
3	2.48	-303.79 (-345.98)	330.55	2003.15	-2096.63	22.62	45.24	6.06
4	3.46	-278.68 (-281.49)	306.75	2415.09	-2216.21	22.62	45.24	7.87
5	4.45	-308.65 (-350.78)	282.95	1570.20	-1946.60	22.62	45.24	5.55

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-197.32	447.97	0.00	0.00	2.270
2	1.49	0.00	-122.81	444.64	0.00	0.00	3.620
3	2.48	0.00	-55.80	441.31	0.00	0.00	7.908
4	3.46	0.00	3.72	437.98	0.00	0.00	117.888
5	4.45	0.00	55.74	434.65	0.00	0.00	7.798

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	516.46 (516.46)	217.03	1250.61	2976.02	72.38	45.24	5.76
2	2.95	-121.45 (-259.01)	205.70	2221.61	-2797.30	45.24	54.29	10.80
3	5.40	-325.85 (-325.85)	194.64	1255.30	-2101.57	45.24	45.24	6.45
4	7.85	-125.20 (-269.00)	183.58	1787.97	-2619.97	45.24	54.29	9.74
5	10.35	508.77 (516.46)	172.25	955.14	2863.90	72.38	45.24	5.55

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	301 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	-339.28	0.00	722.02	4927.35	2.128
2	2.95	9.05	-162.60	0.00	722.02	4924.48	4.441
3	5.40	0.00	3.63	445.60	0.00	0.00	122.914
4	7.85	9.05	169.97	0.00	722.02	4918.86	4.248
5	10.35	9.05	337.69	0.00	722.02	4915.99	2.138

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.45	-281.80 (-286.47)	76.38	573.89	-2152.57	45.24	63.33	7.51
2	2.99	213.21 (308.40)	72.25	360.26	1537.85	45.24	45.24	4.99
3	5.40	362.89 (362.89)	68.32	284.23	1509.71	45.24	45.24	4.16
4	7.81	210.45 (306.51)	64.39	319.93	1522.93	45.24	45.24	4.97
5	10.35	-286.47 (-286.47)	60.26	443.19	-2106.79	45.24	63.33	7.35

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.45	9.05	264.39	0.00	727.93	4373.19	2.753
2	2.99	0.00	125.92	405.15	0.00	0.00	3.218
3	5.40	0.00	-0.57	404.60	0.00	0.00	708.486
4	7.81	0.00	-127.06	404.05	0.00	0.00	3.180
5	10.35	9.05	-262.80	0.00	727.93	4369.13	2.770

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-516.46 (-516.46)	343.51	1212.20	-1822.55	22.62	45.24	3.53
2	1.49	-358.60 (-449.91)	323.73	1344.35	-1868.34	22.62	45.24	4.15
3	2.48	-271.80 (-311.54)	303.95	2067.19	-2118.82	22.62	45.24	6.80
4	3.46	-248.67 (-254.85)	284.17	2493.58	-2236.27	22.62	45.24	8.77

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	302 di 338

5 4.45 -281.80 (-325.43) 264.39 1585.92 -1952.05 22.62 45.24 6.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	196.49	443.12	0.00	0.00	2.255
2	1.49	0.00	120.78	440.35	0.00	0.00	3.646
3	2.48	0.00	52.56	437.58	0.00	0.00	8.325
4	3.46	0.00	-8.17	434.81	0.00	0.00	53.240
5	4.45	0.00	-57.70	432.05	0.00	0.00	7.487

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.50	-508.77 (-508.77)	341.92	1228.68	-1828.26	22.62	45.24	3.59
2	1.49	-355.78 (-445.21)	322.14	1354.39	-1871.82	22.62	45.24	4.20
3	2.48	-272.68 (-311.44)	302.36	2051.89	-2113.52	22.62	45.24	6.79
4	3.46	-252.04 (-258.27)	282.58	2428.59	-2219.66	22.62	45.24	8.59
5	4.45	-286.47 (-332.03)	262.80	1529.58	-1932.53	22.62	45.24	5.82

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.50	0.00	-192.79	442.90	0.00	0.00	2.297
2	1.49	0.00	-118.29	440.13	0.00	0.00	3.721
3	2.48	0.00	-51.28	437.36	0.00	0.00	8.529
4	3.46	0.00	8.24	434.59	0.00	0.00	52.726
5	4.45	0.00	60.26	431.82	0.00	0.00	7.166

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cm ²
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cm ²
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm ²

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 100.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	529.96	136.02	72.38	45.24	38018	78460	3064
2	2.95	-141.44	136.02	45.24	54.29	19902	12189	958
3	5.40	-364.20	136.02	45.24	45.24	80013	29433	2460
4	7.85	-161.31	136.02	45.24	54.29	24079	13665	1083
5	10.35	505.31	136.02	72.38	45.24	36352	74442	2927

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.45	9.05	-354.71	-444
2	2.95	9.05	-173.15	-217
3	5.40	0.00	0.10	0
4	7.85	9.05	176.54	221
5	10.35	9.05	357.93	448

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Verifiche presso-flessione

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	304 di 338

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-269.57	-12.78	45.24	63.33	57167	21555	1841
2	2.99	238.05	-6.58	45.24	45.24	20342	69347	1816
3	5.40	387.58	-0.68	45.24	45.24	33339	111891	2967
4	7.81	223.12	5.22	45.24	45.24	19315	63848	1714
5	10.35	-299.21	11.42	45.24	63.33	61660	24440	2071

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	271.94	381
2	2.99	0.00	128.31	180
3	5.40	0.00	-3.09	-4
4	7.81	0.00	-134.50	-188
5	10.35	9.05	-275.40	-386

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-529.96	359.10	22.62	45.24	120454	59127	4863
2	1.49	-414.41	337.31	22.62	45.24	89135	47160	3843
3	2.48	-337.42	315.52	22.62	45.24	68996	39030	3156
4	3.46	-291.61	293.73	22.62	45.24	57816	34041	2740
5	4.45	-269.57	271.94	22.62	45.24	53411	31474	2534

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	139.04	195
2	1.49	0.00	96.23	135
3	2.48	0.00	60.92	85
4	3.46	0.00	33.10	46
5	4.45	0.00	12.78	18

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	305 di 338

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-505.31	362.56	22.62	45.24	113034	56714	4651
2	1.49	-397.42	340.77	22.62	45.24	83957	45498	3697
3	2.48	-332.04	318.98	22.62	45.24	67160	38533	3111
4	3.46	-301.77	297.19	22.62	45.24	60410	35128	2832
5	4.45	-299.21	275.40	22.62	45.24	61563	34543	2796

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.00	-133.00	-186
2	1.49	0.00	-86.21	-121
3	2.48	0.00	-46.91	-66
4	3.46	0.00	-15.09	-21
5	4.45	0.00	8.68	12

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 100.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	628.72	146.56	72.38	45.24	44860	93948	3622
2	2.95	-183.66	146.56	45.24	54.29	28023	15450	1228
3	5.40	-466.44	146.56	45.24	45.24	105150	37227	3129
4	7.85	-235.36	146.56	45.24	54.29	38998	19235	1547
5	10.35	569.42	146.56	72.38	45.24	40855	84278	3292

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.45	9.05	-425.31	-532
2	2.95	9.05	-213.40	-267
3	5.40	0.00	-6.64	-8
4	7.85	9.05	209.09	262
5	10.35	9.05	437.15	547

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-339.44	-13.21	45.24	63.33	71781	27200	2321
2	2.99	301.83	2.28	45.24	45.24	26024	86852	2314
3	5.40	475.02	17.03	45.24	45.24	41248	135336	3655
4	7.81	264.99	31.78	45.24	45.24	23483	73267	2062
5	10.35	-413.98	47.28	45.24	63.33	83127	34431	2898

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	343.05	480
2	2.99	0.00	156.48	219
3	5.40	0.00	-7.63	-11
4	7.81	0.00	-171.74	-241
5	10.35	9.05	-355.58	-498

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-628.72	430.21	22.62	45.24	142524	70216	5772
2	1.49	-500.85	408.42	22.62	45.24	107662	57009	4645
3	2.48	-414.94	386.63	22.62	45.24	84967	47975	3880
4	3.46	-363.61	364.84	22.62	45.24	72210	42424	3416
5	4.45	-339.44	343.05	22.62	45.24	67200	39640	3191

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	153.23	215
2	1.49	0.00	106.99	150
3	2.48	0.00	68.24	96
4	3.46	0.00	36.97	52
5	4.45	0.00	13.21	19

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-569.42	442.74	22.62	45.24	124318	64468	5266
2	1.49	-459.35	420.95	22.62	45.24	94674	53004	4291
3	2.48	-401.69	399.16	22.62	45.24	80108	46811	3772
4	3.46	-389.04	377.37	22.62	45.24	78377	45202	3647
5	4.45	-413.98	355.58	22.62	45.24	87404	47404	3852

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-139.88	-196
2	1.49	0.00	-83.07	-116
3	2.48	0.00	-33.75	-47
4	3.46	0.00	8.08	11
5	4.45	0.00	41.21	58

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	557.86	151.08	72.38	45.24	40148	82130	3232
2	2.95	-126.94	151.08	45.24	54.29	15848	11269	874
3	5.40	-366.07	151.08	45.24	45.24	79044	29821	2483
4	7.85	-174.63	151.08	45.24	54.29	25788	14841	1174
5	10.35	493.90	151.08	72.38	45.24	35824	71708	2877

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	-358.25	-448
2	2.95	9.05	-179.79	-225

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	308 di 338

3	5.40	0.00	-6.08	-8
4	7.85	9.05	174.06	218
5	10.35	9.05	362.51	454

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-250.70	-16.00	45.24	63.33	53455	19961	1707
2	2.99	247.85	-0.51	45.24	45.24	21318	71561	1898
3	5.40	385.92	14.24	45.24	45.24	33521	109912	2970
4	7.81	210.02	28.99	45.24	45.24	18690	57688	1638
5	10.35	-324.34	44.49	45.24	63.33	64613	27119	2278

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	275.39	386
2	2.99	0.00	123.57	173
3	5.40	0.00	-7.84	-11
4	7.81	0.00	-139.24	-195
5	10.35	9.05	-280.14	-392

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-557.86	362.55	22.62	45.24	128195	61976	5107
2	1.49	-424.23	340.76	22.62	45.24	91651	48206	3931
3	2.48	-333.43	318.97	22.62	45.24	67559	38675	3123
4	3.46	-278.06	297.18	22.62	45.24	53672	32702	2623
5	4.45	-250.70	275.39	22.62	45.24	47764	29589	2369

Verifiche taglio

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	309 di 338

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	159.49	223
2	1.49	0.00	112.38	157
3	2.48	0.00	72.76	102
4	3.46	0.00	40.63	57
5	4.45	0.00	16.00	22

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-493.90	367.30	22.62	45.24	109323	55647	4556
2	1.49	-380.78	345.51	22.62	45.24	78778	43885	3555
3	2.48	-319.74	323.72	22.62	45.24	63251	37348	3006
4	3.46	-303.40	301.93	22.62	45.24	60467	35363	2849
5	4.45	-324.34	280.14	22.62	45.24	68341	37164	3019

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-142.66	-200
2	1.49	0.00	-86.17	-121
3	2.48	0.00	-37.17	-52
4	3.46	0.00	4.34	6
5	4.45	0.00	36.84	52

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	538.96	137.68	72.38	45.24	38652	79830	3115
2	2.95	-132.67	137.68	45.24	54.29	17955	11552	904
3	5.40	-355.60	137.68	45.24	45.24	77655	28819	2405
4	7.85	-152.54	137.68	45.24	54.29	22113	13036	1029
5	10.35	514.30	137.68	72.38	45.24	36987	75811	2979

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	310 di 338

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.45	9.05	-354.72	-444
2	2.95	9.05	-173.27	-217
3	5.40	0.00	0.11	0
4	7.85	9.05	176.66	221
5	10.35	9.05	357.94	448

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-272.03	-14.43	45.24	63.33	57795	21719	1856
2	2.99	235.60	-8.23	45.24	45.24	20094	68806	1795
3	5.40	385.12	-2.33	45.24	45.24	33091	111350	2947
4	7.81	220.67	3.57	45.24	45.24	19068	63307	1694
5	10.35	-301.66	9.76	45.24	63.33	62288	24606	2086

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.45	9.05	271.94	381
2	2.99	0.00	128.31	180
3	5.40	0.00	-3.09	-4
4	7.81	0.00	-134.50	-188
5	10.35	9.05	-275.40	-386

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-538.96	359.10	22.62	45.24	123050	60027	4941
2	1.49	-421.77	337.31	22.62	45.24	91249	47902	3907

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	311 di 338

3	2.48	-343.15	315.52	22.62	45.24	70632	39611	3206
4	3.46	-295.70	293.73	22.62	45.24	58979	34458	2776
5	4.45	-272.03	271.94	22.62	45.24	54109	31724	2555

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	140.69	197
2	1.49	0.00	97.89	137
3	2.48	0.00	62.58	88
4	3.46	0.00	34.75	49
5	4.45	0.00	14.43	20

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-514.30	362.56	22.62	45.24	115627	57616	4729
2	1.49	-404.78	340.77	22.62	45.24	86066	46242	3761
3	2.48	-337.76	318.98	22.62	45.24	68793	39116	3161
4	3.46	-305.86	297.19	22.62	45.24	61575	35545	2868
5	4.45	-301.66	275.40	22.62	45.24	62265	34793	2817

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-134.66	-189
2	1.49	0.00	-87.86	-123
3	2.48	0.00	-48.56	-68
4	3.46	0.00	-16.75	-23
5	4.45	0.00	7.02	10

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	312 di 338

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	529.96	136.02	72.38	45.24	38018	78460	3064
2	2.95	-141.44	136.02	45.24	54.29	19902	12189	958
3	5.40	-364.20	136.02	45.24	45.24	80013	29433	2460
4	7.85	-161.31	136.02	45.24	54.29	24079	13665	1083
5	10.35	505.31	136.02	72.38	45.24	36352	74442	2927

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	-354.71	-444
2	2.95	9.05	-173.15	-217
3	5.40	0.00	0.10	0
4	7.85	9.05	176.54	221
5	10.35	9.05	357.93	448

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-269.57	-12.78	45.24	63.33	57167	21555	1841
2	2.99	238.05	-6.58	45.24	45.24	20342	69347	1816
3	5.40	387.58	-0.68	45.24	45.24	33339	111891	2967
4	7.81	223.12	5.22	45.24	45.24	19315	63848	1714
5	10.35	-299.21	11.42	45.24	63.33	61660	24440	2071

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	271.94	381
2	2.99	0.00	128.31	180
3	5.40	0.00	-3.09	-4
4	7.81	0.00	-134.50	-188
5	10.35	9.05	-275.40	-386

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	313 di 338

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-529.96	359.10	22.62	45.24	120454	59127	4863
2	1.49	-414.41	337.31	22.62	45.24	89135	47160	3843
3	2.48	-337.42	315.52	22.62	45.24	68996	39030	3156
4	3.46	-291.61	293.73	22.62	45.24	57816	34041	2740
5	4.45	-269.57	271.94	22.62	45.24	53411	31474	2534

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.00	139.04	195
2	1.49	0.00	96.23	135
3	2.48	0.00	60.92	85
4	3.46	0.00	33.10	46
5	4.45	0.00	12.78	18

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-505.31	362.56	22.62	45.24	113034	56714	4651
2	1.49	-397.42	340.77	22.62	45.24	83957	45498	3697
3	2.48	-332.04	318.98	22.62	45.24	67160	38533	3111
4	3.46	-301.77	297.19	22.62	45.24	60410	35128	2832
5	4.45	-299.21	275.40	22.62	45.24	61563	34543	2796

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.00	-133.00	-186
2	1.49	0.00	-86.21	-121
3	2.48	0.00	-46.91	-66
4	3.46	0.00	-15.09	-21
5	4.45	0.00	8.68	12

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	698.53	166.78	72.38	45.24	49906	104148	4027
2	2.95	-174.47	166.78	45.24	54.29	24622	15023	1182
3	5.40	-493.78	166.78	45.24	45.24	110187	39608	3321
4	7.85	-264.58	166.78	45.24	54.29	43687	21652	1740
5	10.35	588.37	166.78	72.38	45.24	42464	86190	3416

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	-452.39	-566
2	2.95	9.05	-233.56	-292
3	5.40	0.00	-15.07	-19
4	7.85	9.05	217.59	272
5	10.35	9.05	468.14	586

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-346.31	-18.24	45.24	63.33	73568	27653	2363
2	2.99	330.43	9.65	45.24	45.24	28645	94362	2541
3	5.40	500.06	36.20	45.24	45.24	43814	140637	3867
4	7.81	263.39	62.75	45.24	45.24	23974	69735	2079
5	10.35	-479.83	90.64	45.24	63.33	93881	40590	3396

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	370.20	518
2	2.99	0.00	161.13	226
3	5.40	0.00	-13.88	-19
4	7.81	0.00	-188.90	-265
5	10.35	9.05	-387.05	-542

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-698.53	457.36	22.62	45.24	160215	77663	6397
2	1.49	-546.85	435.57	22.62	45.24	118468	62080	5065
3	2.48	-442.51	413.78	22.62	45.24	90486	51185	4139
4	3.46	-378.14	391.99	22.62	45.24	74022	44301	3560
5	4.45	-346.31	370.20	22.62	45.24	66841	40731	3267

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	180.08	252
2	1.49	0.00	128.37	180
3	2.48	0.00	84.17	118
4	3.46	0.00	47.45	66
5	4.45	0.00	18.24	26

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-588.37	474.20	22.62	45.24	126971	66883	5453
2	1.49	-470.72	452.41	22.62	45.24	95193	54630	4410
3	2.48	-418.34	430.63	22.62	45.24	82152	48968	3937
4	3.46	-423.85	408.84	22.62	45.24	85587	49212	3972
5	4.45	-479.83	387.05	22.62	45.24	103518	54549	4447

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-153.49	-215
2	1.49	0.00	-83.64	-117

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	316 di 338

3	2.48	0.00	-21.29	-30
4	3.46	0.00	33.58	47
5	4.45	0.00	78.56	110

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	674.91	168.29	72.38	45.24	48335	100208	3898
2	2.95	-155.56	168.29	45.24	54.29	20575	13624	1064
3	5.40	-460.33	168.29	45.24	45.24	101483	37141	3106
4	7.85	-244.34	168.29	45.24	54.29	39267	20196	1617
5	10.35	563.20	168.29	72.38	45.24	40787	82000	3277

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	-430.03	-538
2	2.95	9.05	-222.36	-278
3	5.40	0.00	-14.88	-19
4	7.85	9.05	205.91	258
5	10.35	9.05	443.26	555

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-316.73	-19.17	45.24	63.33	67460	25240	2158
2	2.99	312.44	8.72	45.24	45.24	27077	89265	2402
3	5.40	470.36	35.27	45.24	45.24	41237	132163	3638
4	7.81	245.07	61.82	45.24	45.24	22373	64545	1937
5	10.35	-449.95	89.71	45.24	63.33	87711	38151	3189

Verifiche taglio

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	317 di 338

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	347.65	487
2	2.99	0.00	150.16	210
3	5.40	0.00	-13.95	-20
4	7.81	0.00	-178.06	-249
5	10.35	9.05	-361.90	-507

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-674.91	434.81	22.62	45.24	155440	74915	6176
2	1.49	-521.31	413.02	22.62	45.24	113131	59145	4826
3	2.48	-415.34	391.23	22.62	45.24	84683	48085	3887
4	3.46	-349.62	369.44	22.62	45.24	67844	41059	3296
5	4.45	-316.73	347.65	22.62	45.24	60367	37379	2993

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	182.16	255
2	1.49	0.00	130.17	182
3	2.48	0.00	85.68	120
4	3.46	0.00	48.67	68
5	4.45	0.00	19.17	27

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-563.20	449.06	22.62	45.24	121970	63944	5216
2	1.49	-444.53	427.27	22.62	45.24	89894	51591	4165
3	2.48	-391.03	405.48	22.62	45.24	76535	45813	3682
4	3.46	-395.30	383.69	22.62	45.24	79617	45933	3706
5	4.45	-449.95	361.90	22.62	45.24	97164	51136	4170

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-154.42	-216
2	1.49	0.00	-84.67	-119
3	2.48	0.00	-22.43	-31
4	3.46	0.00	32.34	45
5	4.45	0.00	77.10	108

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	701.59	169.90	72.38	45.24	50163	104465	4047
2	2.95	-125.31	169.90	45.24	54.29	14272	11338	872
3	5.40	-425.30	169.90	45.24	45.24	92374	34554	2881
4	7.85	-204.82	169.90	45.24	54.29	30779	17314	1373
5	10.35	602.98	169.90	72.38	45.24	43502	88390	3500

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	-428.88	-537
2	2.95	9.05	-220.62	-276
3	5.40	0.00	-12.81	-16
4	7.85	9.05	207.21	259
5	10.35	9.05	441.76	553

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-332.84	-24.72	45.24	63.33	71212	26429	2263
2	2.99	299.36	0.08	45.24	45.24	25763	86362	2293

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	319 di 338

3	5.40	461.10	23.67	45.24	45.24	40193	130653	3556
4	7.81	239.62	47.27	45.24	45.24	21614	64411	1882
5	10.35	-451.38	72.07	45.24	63.33	89222	37934	3181

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	346.50	485
2	2.99	0.00	151.74	213
3	5.40	0.00	-12.37	-17
4	7.81	0.00	-176.48	-247
5	10.35	9.05	-360.32	-505

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-701.59	433.66	22.62	45.24	163255	77560	6406
2	1.49	-547.47	411.87	22.62	45.24	120758	61760	5053
3	2.48	-439.57	390.08	22.62	45.24	91709	50527	4098
4	3.46	-370.49	368.29	22.62	45.24	73875	43178	3479
5	4.45	-332.84	346.50	22.62	45.24	65029	39014	3135

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	181.97	255
2	1.49	0.00	131.41	184
3	2.48	0.00	88.36	124
4	3.46	0.00	52.79	74
5	4.45	0.00	24.72	35

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	320 di 338

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-602.98	447.48	22.62	45.24	133553	67921	5561
2	1.49	-479.51	425.69	22.62	45.24	100027	55121	4470
3	2.48	-418.02	403.90	22.62	45.24	84352	48546	3918
4	3.46	-411.11	382.11	22.62	45.24	84265	47518	3844
5	4.45	-451.38	360.32	22.62	45.24	97717	51255	4181

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-157.82	-221
2	1.49	0.00	-91.31	-128
3	2.48	0.00	-32.29	-45
4	3.46	0.00	19.23	27
5	4.45	0.00	61.09	86

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	665.61	163.27	72.38	45.24	47625	98985	3841
2	2.95	-160.39	163.27	45.24	54.29	21931	13929	1092
3	5.40	-459.70	163.27	45.24	45.24	101809	37010	3098
4	7.85	-239.90	163.27	45.24	54.29	38702	19802	1586
5	10.35	567.00	163.27	72.38	45.24	40963	82911	3294

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.45	9.05	-428.85	-537
2	2.95	9.05	-220.15	-276
3	5.40	0.00	-12.82	-16
4	7.85	9.05	206.74	259
5	10.35	9.05	441.74	553

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	321 di 338

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-323.02	-18.09	45.24	63.33	68697	25771	2203
2	2.99	309.17	6.70	45.24	45.24	26752	88526	2375
3	5.40	470.91	30.30	45.24	45.24	41179	132820	3638
4	7.81	249.43	53.90	45.24	45.24	22593	66585	1964
5	10.35	-441.57	78.69	45.24	63.33	86720	37265	3120

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.45	9.05	346.50	485
2	2.99	0.00	151.74	213
3	5.40	0.00	-12.37	-17
4	7.81	0.00	-176.48	-247
5	10.35	9.05	-360.32	-505

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 90.00$ cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.50	-665.61	433.66	22.62	45.24	152859	73966	6094
2	1.49	-518.03	411.87	22.62	45.24	112292	58797	4797
3	2.48	-416.68	390.08	22.62	45.24	85163	48203	3897
4	3.46	-354.14	368.29	22.62	45.24	69224	41506	3335
5	4.45	-323.02	346.50	22.62	45.24	62245	38009	3048

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.50	0.00	175.34	246
2	1.49	0.00	124.79	175
3	2.48	0.00	81.73	114
4	3.46	0.00	46.16	65
5	4.45	0.00	18.09	25

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.50	-567.00	447.48	22.62	45.24	123203	64302	5248
2	1.49	-450.07	425.69	22.62	45.24	91613	52132	4213
3	2.48	-395.13	403.90	22.62	45.24	77834	46209	3717
4	3.46	-394.76	382.11	22.62	45.24	79598	45854	3700
5	4.45	-441.57	360.32	22.62	45.24	94898	50265	4095

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.50	0.00	-151.20	-212
2	1.49	0.00	-84.69	-119
3	2.48	0.00	-25.67	-36
4	3.46	0.00	25.86	36
5	4.45	0.00	67.72	95

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	529.96	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-141.44	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-364.20	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-161.31	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	505.31	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-269.57	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	238.05	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	387.58	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	223.12	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-299.21	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-529.96	0.04	0.20	89.88	0.023
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-414.41	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-337.42	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-291.61	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-269.57	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-505.31	0.03	0.20	89.88	0.022
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-397.42	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-332.04	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-301.77	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-299.21	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	628.72	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-183.66	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-466.44	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-235.36	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	569.42	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-339.44	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	301.83	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	475.02	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	264.99	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-413.98	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-628.72	0.05	0.20	89.88	0.035
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-500.85	0.03	0.20	89.88	0.021
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-414.94	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-363.61	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-339.44	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLE (Frequente)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	325 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-569.42	0.04	0.20	89.88	0.024
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-459.35	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-401.69	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-389.04	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-413.98	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	557.86	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-126.94	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-366.07	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-174.63	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	493.90	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-250.70	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	247.85	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	385.92	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	210.02	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-324.34	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-557.86	0.04	0.20	89.88	0.024
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-424.23	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-333.43	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-278.06	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-250.70	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLE (Frequente)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	326 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-493.90	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-380.78	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-319.74	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-303.40	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-324.34	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	538.96	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-132.67	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-355.60	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-152.54	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	514.30	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-272.03	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	235.60	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	385.12	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	220.67	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-301.66	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-538.96	0.04	0.20	89.88	0.023
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-421.77	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-343.15	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-295.70	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-272.03	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLE (Frequente)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	327 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-514.30	0.03	0.20	89.88	0.022
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-404.78	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-337.76	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-305.86	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-301.66	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	529.96	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-141.44	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-364.20	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-161.31	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	505.31	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-269.57	0.00	0.20	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	238.05	0.00	0.20	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	387.58	0.00	0.20	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	223.12	0.00	0.20	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-299.21	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-529.96	0.04	0.20	89.88	0.023
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-414.41	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-337.42	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-291.61	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-269.57	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLE (Frequente)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scotolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	328 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-505.31	0.03	0.20	89.88	0.022
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-397.42	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-332.04	0.00	0.20	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-301.77	0.00	0.20	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-299.21	0.00	0.20	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	698.53	0.02	100.00	58.40	0.024
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-174.47	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-493.78	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-264.58	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	588.37	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-346.31	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	330.43	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	500.06	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	263.39	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-479.83	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-698.53	0.07	100.00	89.88	0.047
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-546.85	0.04	100.00	89.88	0.023
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-442.51	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-378.14	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-346.31	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLE (Rara)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	329 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-588.37	0.04	100.00	89.88	0.024
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-470.72	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-418.34	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-423.85	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-479.83	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	674.91	0.02	100.00	58.40	0.021
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-155.56	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-460.33	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-244.34	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	563.20	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-316.73	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	312.44	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	470.36	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	245.07	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-449.95	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-674.91	0.07	100.00	89.88	0.044
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-521.31	0.03	100.00	89.88	0.022
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-415.34	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-349.62	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-316.73	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLE (Rara)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	330 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-563.20	0.04	100.00	89.88	0.023
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-444.53	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-391.03	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-395.30	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-449.95	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	701.59	0.02	100.00	58.40	0.024
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-125.31	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-425.30	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-204.82	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	602.98	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-332.84	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	299.36	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	461.10	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	239.62	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-451.38	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-701.59	0.08	100.00	89.88	0.049
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-547.47	0.04	100.00	89.88	0.023
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-439.57	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-370.49	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-332.84	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLE (Rara)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scalare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	331 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-602.98	0.04	100.00	89.88	0.029
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-479.51	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-418.02	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-411.11	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-451.38	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	72.38	45.24	662.85	-623.51	665.61	0.02	100.00	58.40	0.020
2	2.95	45.24	54.29	616.76	-629.83	-160.39	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	613.27	-613.27	-459.70	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.85	45.24	54.29	616.76	-629.83	-239.90	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	72.38	45.24	662.85	-623.51	567.00	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	45.24	63.33	509.22	-532.41	-323.02	0.00	100.00	0.00	0.000
2	2.99	45.24	45.24	503.32	-503.32	309.17	0.00	100.00	0.00	0.000
3	5.40	45.24	45.24	503.32	-503.32	470.91	0.00	100.00	0.00	0.000
4	7.81	45.24	45.24	503.32	-503.32	249.43	0.00	100.00	0.00	0.000
5	10.35	45.24	63.33	509.22	-532.41	-441.57	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{im}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-665.61	0.07	100.00	89.88	0.042
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-518.03	0.03	100.00	89.88	0.021
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-416.68	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-354.14	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-323.02	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	332 di 338

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.50	22.62	45.24	466.76	-495.51	-567.00	0.04	100.00	89.88	0.023
2	1.49	22.62	45.24	466.76	-495.51	-450.07	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.48	22.62	45.24	466.76	-495.51	-395.13	0.00	100.00	0.00	0.000
4	3.46	22.62	45.24	466.76	-495.51	-394.76	0.00	100.00	0.00	0.000
5	4.45	22.62	45.24	466.76	-495.51	-441.57	0.00	100.00	0.00	0.000

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	333 di 338

Sollecitazioni massime e minime

Elemento	M [kNm]	X [m]	V [kN]	X [m]	N [kN]	X [m]
Fondazione	-905.89 (3)	0.45	618.35 (3)	10.26	234.73 (16)	10.35
Piedritto sinistro	-905.89 (3)	0.50	235.33 (5)	0.50	600.72 (3)	0.50
Piedritto destro	-771.50 (7)	0.50	-207.60 (16)	0.50	623.46 (3)	0.50
Traverso	655.16 (3)	5.22	-510.16 (3)	10.35	128.27 (11)	10.35

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kPa]	σ_{tmax} [kPa]
0.45	87	145
2.95	85	147
5.40	84	152
7.85	85	163
10.35	87	177

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.45	72.38	45.24	3.03
2.95	45.24	54.29	4.28
5.40	45.24	45.24	2.74
7.85	45.24	54.29	3.66
10.35	72.38	45.24	3.03

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.45	0.00	722.02	4901.27	9.05
2.95	0.00	722.02	4901.27	9.05
5.40	434.26	0.00	0.00	0.00

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	334 di 338

7.85	0.00	722.02	4901.27	9.05
10.35	0.00	722.02	4901.27	9.05

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.45	45.24	63.33	3.02
2.99	45.24	45.24	2.40
5.40	45.24	45.24	2.21
7.81	45.24	45.24	2.83
10.35	45.24	63.33	3.28

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.45	0.00	727.93	4363.13	9.05
2.99	400.14	0.00	0.00	0.00
5.40	400.14	0.00	0.00	0.00
7.81	400.14	0.00	0.00	0.00
10.35	0.00	727.93	4363.13	9.05

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.50	22.62	45.24	1.98
1.49	22.62	45.24	2.17
2.48	22.62	45.24	2.94
3.46	22.62	45.24	3.84
4.45	22.62	45.24	4.48

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	455.86	0.00	0.00	0.00
1.49	451.90	0.00	0.00	0.00
2.48	447.93	0.00	0.00	0.00
3.46	443.97	0.00	0.00	0.00

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	335 di 338

4.45 440.00 0.00 0.00 0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Y	A _{ri}	A _{fs}	CS
0.50	22.62	45.24	2.47
1.49	22.62	45.24	2.76
2.48	22.62	45.24	3.65
3.46	22.62	45.24	3.42
4.45	22.62	45.24	2.57

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.50	455.86	0.00	0.00	0.00
1.49	451.90	0.00	0.00	0.00
2.48	447.93	0.00	0.00	0.00
3.46	443.97	0.00	0.00	0.00
4.45	440.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 100.00 cm

X	A _{ri}	A _{fs}	σ _c	σ _{ri}	σ _{fs}
0.45	72.38	45.24	4047	104465	50163
2.95	45.24	54.29	1228	15450	28023
5.40	45.24	45.24	3321	39608	110187
7.85	45.24	54.29	1740	21652	43687
10.35	72.38	45.24	3500	88390	43502

X	τ _c	A _{sw}
0.45	-566	9.05

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	336 di 338

2.95	-292	9.05
5.40	-19	0.00
7.85	272	9.05
10.35	586	9.05

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.45	45.24	63.33	2363	27653	73568
2.99	45.24	45.24	2541	94362	28645
5.40	45.24	45.24	3867	140637	43814
7.81	45.24	45.24	2079	73267	23974
10.35	45.24	63.33	3396	40590	93881

X	τ _c	A _{sw}
0.45	518	9.05
2.99	226	0.00
5.40	-20	0.00
7.81	-265	0.00
10.35	-542	9.05

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.50	22.62	45.24	6406	77663	163255
1.49	22.62	45.24	5065	62080	120758
2.48	22.62	45.24	4139	51185	91709
3.46	22.62	45.24	3560	44301	74022
4.45	22.62	45.24	3267	40731	67200

Y	τ _c	A _{sw}
0.50	255	0.00
1.49	184	0.00

Relazione tecnico-descrittiva e di calcolo
Scatolare di stazione di Tor di Quinto

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R 14 RH	FV 0100 001	A	337 di 338

2.48	124	0.00
3.46	74	0.00
4.45	35	0.00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 90.00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.50	22.62	45.24	5561	67921	133553
1.49	22.62	45.24	4470	55121	100027
2.48	22.62	45.24	3937	48968	84352
3.46	22.62	45.24	3972	49212	85587
4.45	22.62	45.24	4447	54549	103518

Y	τ _c	A _{sw}
0.50	-221	0.00
1.49	-128	0.00
2.48	-68	0.00
3.46	47	0.00
4.45	110	0.00

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

IC Indice della combinazione

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

q_u Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]

Q_u Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

Q_γ Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

FS Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_u	Q_γ	FS
1	30.14	18.40	15.67	52.02	24.67	21.01	5427	58610.73	1184.59	49.48
2	20.42	10.43	6.53	32.72	13.40	8.39	2622	28317.93	915.97	30.92
3	30.14	18.40	15.67	31.20	17.43	10.52	3260	35212.27	1539.72	22.87
4	20.42	10.43	6.53	20.40	9.61	3.53	1556	16803.13	1218.49	13.79
5	30.14	18.40	15.67	30.76	17.18	10.00	3178	34323.98	1475.33	23.27
6	20.42	10.43	6.53	20.04	9.44	3.24	1505	16256.06	1163.64	13.97
7	30.14	18.40	15.67	31.44	17.56	10.81	3318	35839.74	1471.64	24.35
8	20.42	10.43	6.53	20.56	9.68	3.65	1583	17099.44	1160.50	14.73
9	30.14	18.40	15.67	31.44	17.56	10.81	3318	35839.75	1471.64	24.35
10	20.42	10.43	6.53	20.56	9.68	3.65	1583	17099.44	1160.50	14.73
11	30.14	18.40	15.67	25.19	14.07	4.29	2244	24234.72	852.59	28.42
12	30.14	18.40	15.67	26.38	14.74	5.35	2445	26404.43	969.85	27.23
13	30.14	18.40	15.67	26.38	14.74	5.35	2445	26404.43	969.85	27.23
14	30.14	18.40	15.67	25.19	14.07	4.29	2244	24234.72	852.59	28.42
15	30.14	18.40	15.67	24.19	13.51	3.47	2068	22336.95	905.75	24.66
16	30.14	18.40	15.67	25.40	14.19	4.47	2263	24444.91	1023.01	23.90
17	30.14	18.40	15.67	25.40	14.19	4.47	2263	24444.91	1023.01	23.90
18	30.14	18.40	15.67	24.19	13.51	3.47	2068	22336.95	905.75	24.66
19	30.14	18.40	15.67	26.38	14.74	5.35	2445	26404.43	969.85	27.23
20	30.14	18.40	15.67	25.19	14.07	4.29	2244	24234.72	852.59	28.42
21	30.14	18.40	15.67	26.38	14.74	5.35	2445	26404.43	969.85	27.23
22	30.14	18.40	15.67	25.19	14.07	4.29	2244	24234.72	852.59	28.42
23	30.14	18.40	15.67	26.81	14.98	5.76	2539	27418.78	905.75	30.27
24	30.14	18.40	15.67	27.80	15.53	6.74	2715	29324.24	1023.01	28.66
25	30.14	18.40	15.67	27.80	15.53	6.74	2715	29324.24	1023.01	28.66
26	30.14	18.40	15.67	26.81	14.98	5.76	2539	27418.78	905.75	30.27