

ITINERARIO RAGUSA-CATANIA

Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 "di Chiaramonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della S.S. 194 "Ragusana"

LOTTO 3 - Dallo svincolo n. 5 "Grammichele" (compreso) allo svincolo n. 8 "Francofonte" (escluso)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PA897**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - COOPROGETTI -GDG - ICARIA - OMNISERVICE

PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri

Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351



IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini

Ordine dei Geologi della Regione Umbria n° 108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n° A1373

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mupo

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

	Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. M. Abram
	Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. F. Pambianco
	Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. M. Briganti Botta
	Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. L. Gagliardini
	Dott. Ing. L. Nani	Dott. Geol. G. Cerquiglini

MANDANTI:

	Dott. Ing. G. Guiducci	Dott. Ing. G. Lucibello
	Dott. Ing. A. Signorelli	Dott. Arch. G. Guastella
	Dott. Ing. E. Moscatelli	Dott. Geol. M. Leonardi
	Dott. Ing. A. Bela	Dott. Ing. G. Parente
	Dott. Arch. E. A. E. Crimi	Dott. Ing. L. Ragnacci
	Dott. Ing. M. Panfilì	Dott. Arch. A. Strati
	Dott. Arch. P. Ghirelli	Archeol. M. G. Liseno
	Dott. Ing. D. Caracci	Dott. Ing. F. Aloe
	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. A. Salvemini
	Dott. Ing. V. Rotisciani	Dott. Ing. G. Verini Supplizi
	Dott. Ing. G. Pulli	Dott. Ing. V. Piunno
	Dott. Ing. F. Macchioni	Geom. C. Sugaroni
	Dott. Ing. P. Agnello	

IL RESPONSABILE DI PROGETTO:



OPERE D'ARTE MINORI
TOMBINO SCATOLARE 2X2 AL KM 17+597
Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04TM28STRRE01A				
L0408Z	E	2101	CODICE ELAB. T04TM28STRRE01			A	Varie
A	Emissione		Giugno 2021	F. Macchioni	V. Rotisciani	N. Granieri	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO	6
3.1	STRATIGRAFIE DI CALCOLO	6
4	MATERIALI	7
4.1	CALCESTRUZZO	7
4.1.1	Scelta della classe di esposizione.....	8
4.1.2	Copriferri.....	8
4.2	ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO	9
5	CRITERI DI CALCOLO DELLE AZIONI SISMICHE	10
5.1	SPETTRI DI RISPOSTA	11
6	GEOMETRIA DELL'OPERA	13
7	ANALISI DEI CARICHI	14
7.1	COPERTURA TOMBINO	14
7.1.1	Carichi permanenti strutturali	14
7.1.2	Carichi permanenti non strutturali	14
7.1.3	Carichi variabili traffico	14
7.1.4	Frenatura	16
7.2	PLATEA TOMBINO	16
7.2.1	Carichi permanenti strutturali	16
7.3	AZIONE DELLA TEMPERATURA	16
7.4	SPINTA DEL TERRENO SULLE PARETI	17
7.4.1	Pareti tombino	18
7.4.2	Pareti pozzetto.....	20

8	CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO	22
8.1	CONDIZIONI DI CARICO	22
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO	22
9	ANALISI SVOLTE CON CODICI DI CALCOLO	31
9.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO.....	31
9.2	AFFIDABILITÀ DEI CODICI UTILIZZATI	31
9.3	GIUDIZIO MOTIVATO SULL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI DEI CALCOLI	31
9.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	32
9.4.1	Convenzioni relative alle caratteristiche di sollecitazione.....	32
10	RISULTATI DELL'ANALISI.....	36
10.1	DATI INPUT MODELLAZIONE	36
10.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA MODELLO.....	42
10.2.1	Applicazione carichi	42
10.2.2	Risultati Sollecitazioni	46
10.3	VERIFICHE STRUTTURALI	52
10.3.1	Verifiche copertura	52
10.3.2	Verifiche pareti	53
10.3.3	Verifiche platea di fondazione	63
11	VERIFICHE GEOTECNICHE	66
11.1	VALUTAZIONE DELLA COSTANTE DI SOTTOFONDO.....	66
11.2	VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL COMPLESSO TERRENO-FONDAZIONE.....	66
12	SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE	69
12.1	PLATEA DI FONDAZIONE	69
12.1.1	Tombino, sbocco.....	69
12.1.2	Pozzetti	69

12.2 PARETI.....	69
12.2.1 Tombino.....	69
12.2.2 Pozzetti e sbocco	69
12.3 SOLAIO DI COPERTURA	69

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono presentati i calcoli di verifica delle opere strutturali del tombino scatolare di sezione 2.00x2.00 m denominato TM28, ubicato alla progressiva km 17+596.86, da realizzarsi nell'ambito della progettazione esecutiva relativa al LOTTO 4 del "Collegamento viario compreso tra lo Svincolo della S.S. 514 di "Chiaromonte" con la S.S. 115 e lo Svincolo della "Ragusana"".

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le normative rilevanti per la redazione del progetto sono le normative elencate nel seguito:

- D.M del 14.01.2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circ. 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Istruzioni per l'applicazione delle « Norme Tecniche per le Costruzioni» di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

3 INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO

La campagna di indagini effettuata ha permesso il riconoscimento dei litotipi, la successione stratigrafica e la caratterizzazione meccanica dei terreni lungo tutto lo sviluppo del tracciato di progetto. I risultati di dette indagini sono descritti nella relazione geotecnica alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

3.1 STRATIGRAFIE DI CALCOLO

Facendo riferimento a quanto riportato nella relazione geotecnica, nella tabella che segue sono riportati i valori dei parametri meccanici degli strati interessati dal calcolo delle strutture in esame:

Litotipo	Unità geotecnica	γ'	c'	ϕ'	c_u	E'
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[KPa]	[MPa]
Rilevato stradale esistente	R	18	0	35	-	-
Depositi alluvionali (grana fine)	a_fine	17-19	5-15	23-28	100	20
Argille	Qa	17-19	10-20	20-25	150	15-60
materiale lapideo (basalto)	Pvl-R2	23-25	-	-	-	>700

La stratigrafia assunta nei calcoli è specificata di seguito, assumendo come quota 0.00 la quota del piano campagna attuale, tenendo conto che il tracciato stradale è tutto realizzato in rilevato:

Da 0.00 m a -4.20 m	R	Rilevato stradale esistente
Da -4.20 m a -6.30 m	a_fine	Depositi alluvionali (grana fine)
Da -6.30 m a -9.80 m	Qa	Argille
Da -9.80 m a -	Pvl-R2	Materiale lapideo (basalto)

Dal punto di vista sismico il sottosuolo è individuato nella **categoria "C"**, come riportato nella Relazione geologica allegata al progetto esecutivo. Per quanto riguarda la falda idrica, il livello piezometrico non è stato intercettato nella zona in oggetto. Per l'andamento lungo il tracciato si faccia riferimento al "Profilo geotecnico".

Per quanto riguarda il materiale con cui si effettua il riempimento a tergo delle opere, si assumono le seguenti caratteristiche:

Cod.	Descrizione	γ (KN/m ³)	c' (KPa)	ϕ' (deg)
R	Riempimento	18	0	35

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche dei terreni si faccia riferimento agli elaborati di carattere geotecnico (relazione geotecnica, profili geotecnici).

4 MATERIALI

4.1 CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo può essere preconfezionato in centrale di betonaggio o impastato in cantiere con inerti di caratteristiche meccaniche appropriate, granulometria e rapporto acqua-cemento controllati.

Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti e di prematuro inizio della presa al momento del getto.

I componenti dovranno soddisfare i seguenti requisiti normativi:

Leganti	-	L. 26/05/1965 n. 595
	-	Norme serie EN 197 armonizzata
Aggregati	-	UNI EN 12620 armonizzata
	-	UNI EN 13055-1 armonizzata
	-	UNI 8520-1 : 2005
	-	UNI 8520-2: 2005
Aggiunte	-	EN 450-1
	-	UNI EN 206-1 :2006
	-	UNI 11104:2004
Additivi	-	EN 934-2 armonizzata
Acqua di impasto	-	UNI EN 1008: 2003

Le miscele di calcestruzzo da utilizzare nel confezionamento degli elementi saranno progettate in funzione della resistenza caratteristica richiesta, della carpenteria, delle armature e del tipo di getto.

CALCESTRUZZO TIPO 1 (Platea e pareti tombino)

Classe di resistenza	C32/40 ($R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$)
Classe di esposizione (UNI EN 206-1)	XC4+XA2
Classe di consistenza	S4
Rapporto acqua – cemento (a/c)	0.50
Contenuto minimo di cemento	340 kg/m ³
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 33.2 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a compressione	$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 41.2 \text{ N/mm}^2$
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{cm}^{2/3} = 3.1 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.17 \text{ N/mm}^2$
Fattore parz. di sicurezza resistenza	$\gamma_c = 1.5$
Coeff. Riduttivo per resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} = 0.85$
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 18.81 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = 1.44 \text{ N/mm}^2$

Modulo di elasticità	$E_{cm} = 22000 \cdot \left[\frac{f_{cm}}{10} \right]^{0.3} = 33642.8 \text{ N/mm}^2$
Copriferro di calcolo	5 cm

Calcestruzzo magro per fondazione:

Si prevede un calcestruzzo di classe C 12/15.

4.1.1 Scelta della classe di esposizione

Per quanto riguarda la classe di esposizione, si precisa che le strutture di fondazione ed in elevazione risultano interrate ed esposte ad attacco chimico derivante dal terreno o delle acque di invaso, trattandosi di opere che entrano in contatto con acque provenienti dalla piattaforma stradale, caratterizzate da agenti chimici scarsamente o moderatamente aggressivi.

Pertanto si impiega sia per le strutture di fondazione che in elevazione **la Classe di Esposizione XA2** - Calcestruzzo esposto a terreno naturale ed acqua del terreno con caratteristiche chimiche moderatamente aggressive.

4.1.2 Copriferri

Con riferimento al §4.1.6.1.3 delle NTC, al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in Tabella C4.1.IV, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tabella 4.1.IV delle NTC. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da c.a. o cavi aderenti da c.a.p. (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti) o monodimensionale (travi, pilastri).

A tali valori di tabella vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm

C _{min}	C _o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			C _o ≤ C < C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C _o ≤ C < C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C _o ≤ C < C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C _o ≤ C < C _o	C _{min} ≤ C < C _o
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Per le strutture in esame sono previsti i seguenti valori di copriferro per ciascuna tipologia di calcestruzzo impiegato:

PLATEA DI FONDAZIONE

Ambiente aggressivo - elementi a piastra - C_{min} < C < C_o

copriferro minimo: 30+10 mm = **40 mm**

PARETI

Ambiente aggressivo - altri elementi (pareti) - $C_{min} < C < C_0$:

copriferro minimo: 35+10 mm = **45 mm**

Si impiega pertanto un **copriferro netto per le strutture di fondazione ed in elevazione e per le prolunghe dei passi d'uomo** a contatto con acque moderatamente aggressive pari a **50 mm**.

4.2 ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

Si prevede l'impiego di acciaio del tipo B450C saldabile controllato in stabilimento.

L'accertamento delle proprietà meccaniche dovrà essere conforme alle seguenti normative sull'acciaio:
EN 10002/1° (marzo 1990)-UNI 564 (febbraio 1960)-UNI 6407 (marzo 1969).

Acciaio	B450C
Tensione di rottura nominale	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
Tensione di snervamento nominale	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Allungamento a rottura caratteristico	$(A_{gt})_k \geq 7.5 \%$
Coefficiente parziale di sicurezza:	$\phi_s = 1.15$
Tensione di snervamento di calcolo:	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 391 \text{ N/mm}^2$

Le caratteristiche degli acciai impiegati saranno comprovate mediante prove su campioni da prelevare in cantiere in fase di esecuzione dell'opera con le modalità prescritte nel D.M. 14.01.08.

5 CRITERI DI CALCOLO DELLE AZIONI SISMICHE

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare i diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

Tutti i parametri che definiscono tale caratterizzazione dipendono dalla probabilità di superamento PVR dell'evento sismico nel periodo di riferimento VR.

I parametri sismici per gli interventi in esame fanno riferimento alle coordinate geografiche dell'area:

latitudine: 37.315661 [°]

longitudine: 15.009019 [°]

Gli stati limite rispetto ai quali effettuare le verifiche sono:

STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

SLO – Stato limite di operatività

SLD – Stato limite di danno

STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

SLV – Stato limite di salvaguardia della vita

SLC – Stato limite di collasso

Si assume:

- classe d'uso: IV
- vita nominale: 50 anni
- categoria sottosuolo: C
- categoria topografica: T1
- periodo di riferimento: 100 anni
- coefficiente d'uso C_u : 2

Per costruzioni di classe d'uso IV le verifiche si riferiscono agli SLD, SLV ed SLO.

Per gli scopi progettuali l'azione sismica viene definita mediante forme spettrali dipendenti da tre parametri a loro volta funzione della localizzazione geografica del sito e del periodo di ritorno considerato:

a_g – Accelerazione massima orizzontale al sito

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

Nel caso in esame risulta:

	P_{vr} [%]	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T^*_c [-]
SLO	81	60	0.0757	2.506	0.272
SLD	63	101	0.1048	2.385	0.310
SLV	10	949	0.3694	2.352	0.468
SLC	5	1950	0.5248	2.344	0.528

Dal punto di vista sismico il suolo di fondazione è classificabile come di **categoria "C"**.

L'amplificazione stratigrafica è descritta mediante i coefficienti S_S e S_T che assumono i seguenti valori per ciascuno stato limite considerato:

$$S_S \text{ orizzontale SLO} = 1.5$$

$$S_S \text{ orizzontale SLD} = 1.5$$

$$S_S \text{ orizzontale SLV} = 1.17$$

$$S_T = 1.0 \text{ (categoria T1 - superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con pendenza < 15\%)}$$

Le strutture vengono calcolate come non dissipative impiegando pertanto come spettro di risposta quello elastico definito dai parametri precedentemente riportati.

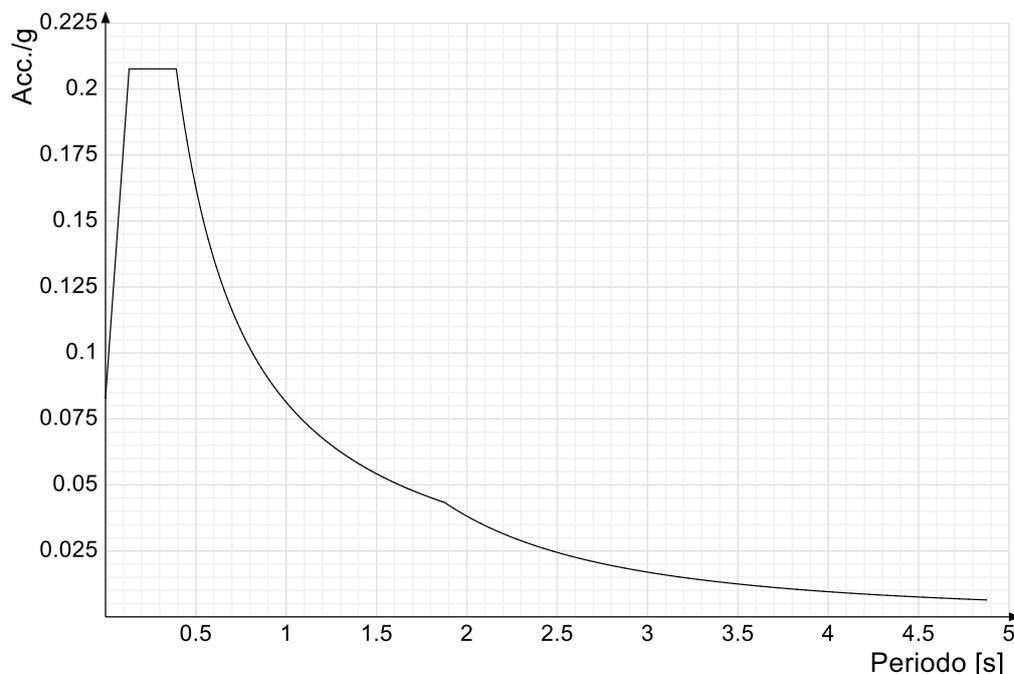
Il fattore di struttura risulta unitario e pertanto gli spettri di risposta di progetto coincidono con quelli elastici:

$$q_{ND} = 1.00$$

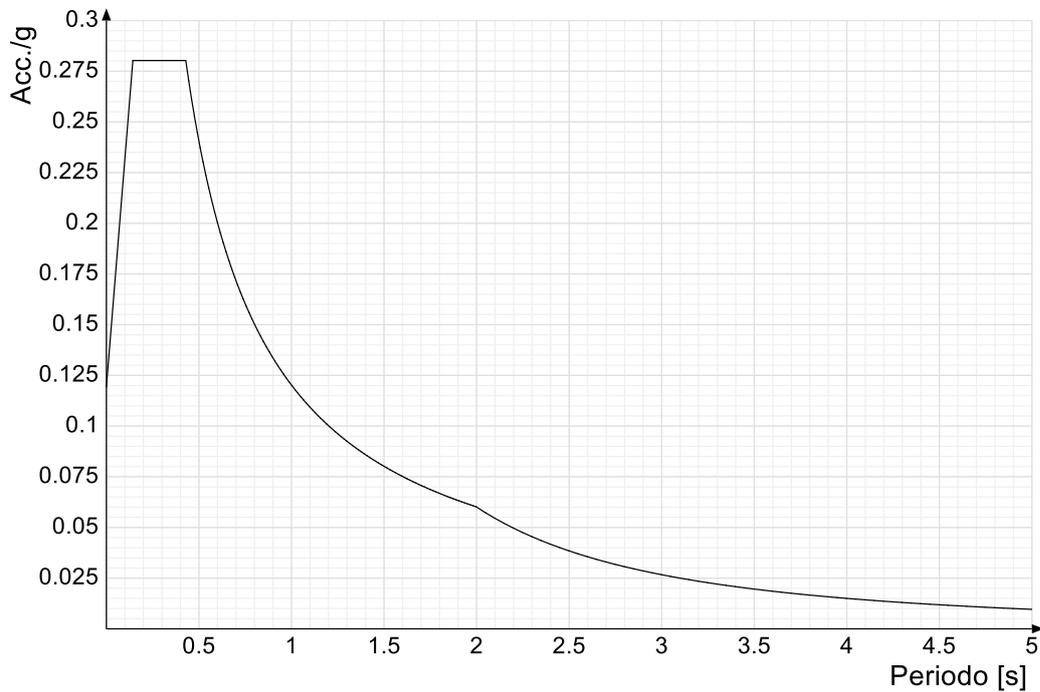
5.1 SPETTRI DI RISPOSTA

Si riportano di seguito gli spettri di risposta elastici e di progetto della componente orizzontale per ciascuno stato limite considerato.

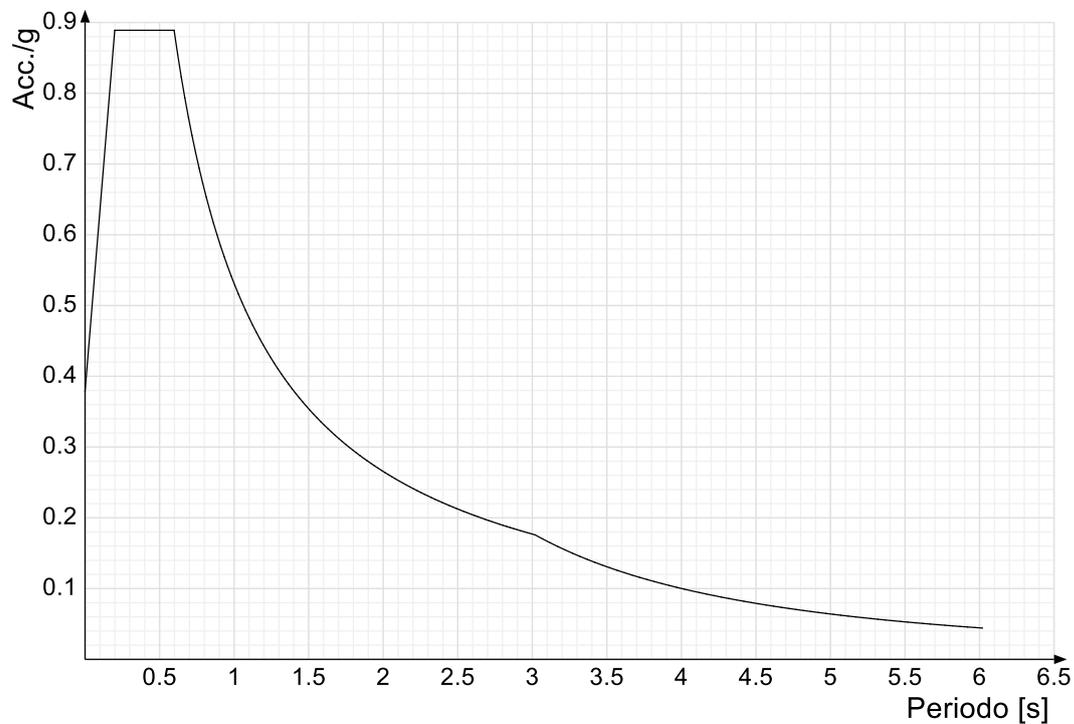
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



6 GEOMETRIA DELL'OPERA

Il tombino in oggetto è costituito da una struttura scatolare in c.a. gettato in opera, di dimensioni interne pari a 2.00 x 2.00 m, con pareti e platea di spessore pari a 40 cm e copertura di spessore pari a 40 cm. Lo sviluppo dell'opera è di circa 86.25 m e costituisce l'attraversamento delle due carreggiate stradali principali.

All'imbocco del tombino è presente un pozzetto di dimensioni 2.50x2.50 m, alto 4.70 m, con pareti di spessore pari a 40 cm.

Sono inoltre presenti due ulteriori pozzetti, ai piedi del rilevato stradale, di dimensioni 2.50x2.50 m, con altezza di 4.20 m, con pareti di spessore pari a 40 cm.

All'uscita del tombino è presente uno sbocco di lunghezza pari a circa 3.00 m ed altezza delle pareti variabile, di spessore pari a 40 cm.

Per ulteriori dettagli si vedano gli elaborati grafici di progetto.

7 ANALISI DEI CARICHI

I valori dei carichi sono riepilogati di seguito.

I **pesi propri** degli elementi strutturali sono calcolati automaticamente dal software di calcolo associando materiale e sezione alle varie strutture.

Si considerano i seguenti pesi specifici:

- calcestruzzo 25 kN/m³

7.1 COPERTURA TOMBINO

7.1.1 Carichi permanenti strutturali

Rilevato stradale ($h_{media}=2.75m$, $p.p = 18 \text{ kN/m}^3$) 49.50 kN/m²

Carico permanente strutturale totale G_{1k} **49.50 kN/m²**

7.1.2 Carichi permanenti non strutturali

Pacchetto stradale ($h=0.38$, $p.p = 24 \text{ kN/m}^3$) 9.12 kN/m²

Carico permanente non strutturale totale G_{2k} **9.12 kN/m²**

7.1.3 Carichi variabili traffico

Il tombino è ubicato al di sotto della sede stradale, costituita da due carreggiate di larghezza pari a 9.75 m ciascuna.

In conformità a quanto previsto dal Cap.5 delle NTC 2008 (Ponti), vengono calcolati i sovraccarichi dovuti al traffico agenti sull'impalcato, per ciascuna carreggiata:

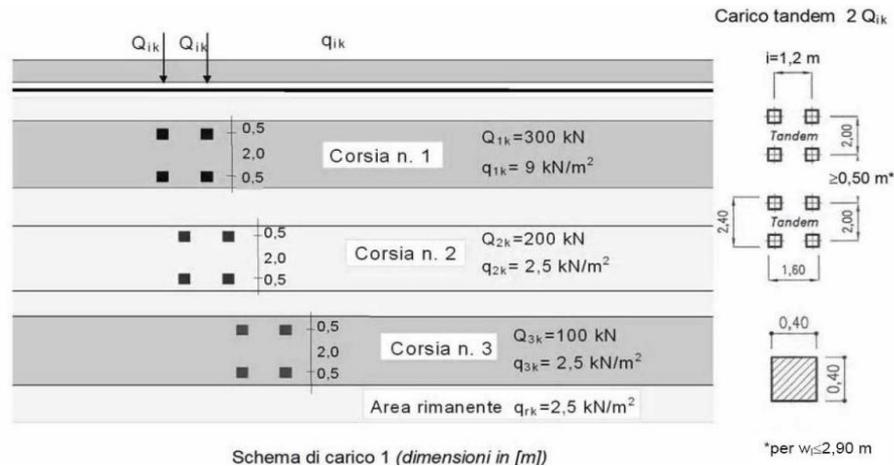
LARGHEZZA CARREGGIATA:	$w > 6,00m = 9.75 \text{ m}$
CORSIE CONVENZIONALI:	$n = 3$
LARGHEZZA CORSIE:	3,00m
LARGHEZZA DELLA ZONA RIMANENTE:	0.75m (equamente suddivisa sui due lati)

I carichi mobili da traffico, comprensivi degli effetti dinamici, sono definiti da vari schemi di carico.

Ai fini del calcolo della copertura del tombino in progetto sono applicabili gli Schemi di carico 1 e 2 con una disposizione longitudinale sulle corsie convenzionali tale da ottenere l'effetto più sfavorevole.

I carichi mobili secondo lo **Schema di carico n.1** (comprensivo degli effetti dinamici) risultano:

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO



Lo schema è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem Q_{ik} e da un carico uniformemente distribuito q_{ik} .

Le zone rimanenti, esterne alle corsie convenzionali, sono soggette ad un carico uniformemente distribuito q_{rk} pari a 2.50 kN/m^2 .

Le colonne di carico considerate sono pertanto le seguenti:

Corsia n. 1:

carico distribuito: $q_1 = 9,00\text{ kN/m}^2\text{ kN/m}^2$

carichi concentrati: $2 \times Q_1 = 2 \times 300\text{ kN}$

Corsia n. 2:

carico distribuito: $q_1 = 2.50\text{ kN/m}^2\text{ kN/m}^2$

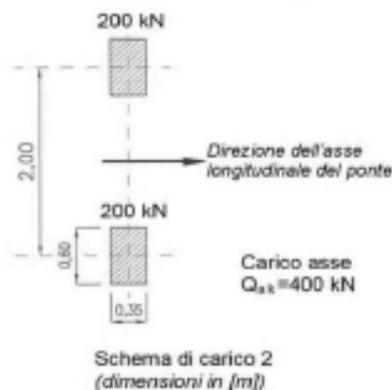
carichi concentrati: $2 \times Q_1 = 2 \times 200\text{ kN}$

Corsia n. 2:

carico distribuito: $q_1 = 2.50\text{ kN/m}^2\text{ kN/m}^2$

carichi concentrati: $2 \times Q_1 = 2 \times 100\text{ kN}$

I carichi mobili secondo lo **Schema di carico n.2** (comprensivo degli effetti dinamici) risultano:



Lo schema costituito da un singolo asse applicato su specifiche impronte di pneumatico di forma rettangolare, di larghezza 0,60 m ed altezza 0,35 m, come mostrato in figura. Questo schema va considerato autonomamente con asse longitudinale nella posizione più gravosa ed è da assumere a riferimento solo per verifiche locali. Qualora sia più gravoso si considererà il peso di una singola ruota di 200 kN.

Dall'applicazione dei due schemi di carico separatamente sulle varie corsie convenzionali ed in varie posizioni lungo l'asse longitudinale delle stesse, come prescritto dalla normativa, ai fini della verifica della suola di copertura, lo Schema di Carico 1 è risultato più gravoso dello Schema di Carico 2. Pertanto si riportano i risultati della modellazione in cui è stato impiegato lo Schema di Carico 1.

7.1.4 Frenatura

L'azione dovuta alla frenatura è calcolata secondo la relazione contenuta nelle NTC2008 al par. 5.1.3.5 ed applicata sulla porzione di scatolare di larghezza pari ad 1.00 m:

$$q_3 = 0.6 (2Q_{1k}) + 0.10 q_{1k} w_1 L = 367.56 \text{ kN}$$

dove:

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN, carico asse corsia;}$$

$$q_{1k} = 9.00 \text{ kN/m}^2, \text{ carico uniformemente distribuito fuori corsia;}$$

$$w_1 = 3.00 \text{ m, larghezza della corsia convenzionale;}$$

$$L = 2.80 \text{ m, lunghezza della zona caricata.}$$

Nel caso in esame l'azione di frenamento o accelerazione risulta pari a:

$0.6 \times (2 \times 300) + 0.10 \times 9.0 \times 3.00 \times 2.80 = 367.56 \text{ kN}$ agente lungo la corsia di marcia e uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata. Pertanto si ha:

$$Q_3 = 367.56 / (2.80) = 131.27 \text{ kN/m}$$

7.2 PLATEA TOMBINO

7.2.1 Carichi permanenti strutturali

A vantaggio di sicurezza si considera un riempimento del tombino pari al massimo grado di riempimento, che corrisponde al 70% dell'altezza interna del tombino ($H=2.00 \times 0.70= 1.40 \text{ m}$).

Peso dell'acqua ($H_{\max} = 1.40 \text{ m}$)	14.00 kN/m ²
Carico permanente strutturale totale G_{1k}	14.00 kN/m²

7.3 AZIONE DELLA TEMPERATURA

Dal momento che le opere in progetto sono completamente interrato e all'interno è presente acqua si ipotizza un gradiente termico tra la faccia esterna e la faccia interna, con una distribuzione a farfalla di valore pari a +/- 15°.

7.4 SPINTA DEL TERRENO SULLE PARETI

Si riportano di seguito i grafici delle spinte del terreno sulle pareti del manufatto tenendo conto della presenza di materiale di riporto a tergo, per il quale si considerano le seguenti caratteristiche geomeccaniche:

$\gamma_k = 19,0$ kN/m^3 peso di volume caratteristico;
 $\varphi'_k = 35$ ° angolo di operativo attrito caratteristico.

Considerando che le strutture in esame non sono in grado di subire spostamenti sufficienti alla mobilitazione della spinta attiva le azioni agenti sulle stesse verranno calcolate per mezzo del coefficiente di spinta in quiete. Nel calcolo delle spinte si è tenuto conto di un sovraccarico accidentale sul terreno di 20 kN/m^2 .

I risultati e gli andamenti delle pressioni di progetto (comprehensive dei fattori parziali di sicurezza), sono riportati nelle tabelle seguenti.

7.4.1 Pareti tombino

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.

GEOMETRIA MURO E RINTERRO

$\gamma_M =$	25	kN/m ³	Peso per unità di volume
$s_1 =$	0,4	m	Spessore alla base
$s_2 =$	0,4	m	Spessore in testa
$h_f =$	0,4	m	Altezza suola fondazione
$h =$	2,4	m	Altezza paramento
$\beta =$	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)
$\psi =$	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
$H =$	2,8	m	Altezza totale muro

MODALITA' DI SPINTA

Spinta in quiete

PARAMETRI SISMICI

C Categoria suolo
 T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i <= 15^\circ$ Caratteristiche pendio
 Muro non in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno Caratteristiche pendio

$a_g =$	0,369	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
$F_0 =$	2,352		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
$T_0 =$	0,468	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
$C_0 =$	1,349		Coefficiente che modifica il valore del periodo T_C
$S_1 =$	1,179		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
$S_2 =$	1,000		Coefficiente di amplificazione topografica
$S_3 =$	1,179		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
$a_{max} =$	0,435	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
$\beta_m =$	1,00		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
$k_1 =$	0,435		Coefficiente sismico orizzontale
$k_2 =$	0,218		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
$k_3 =$	-0,218		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
$\theta_A =$	19,68	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
$\theta_B =$	29,10	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

SOVRACCARICHI SUL RINTERRO

g_{1k}	g_{2k}	q_{1k}	Carico uniformemente distribuito a tergo del paramento
0	0	20	
s_{g1k}	s_{g2k}	s_{q1k}	Coefficiente di riduzione della massa del sovraccarico
1	1	0,3	

Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi

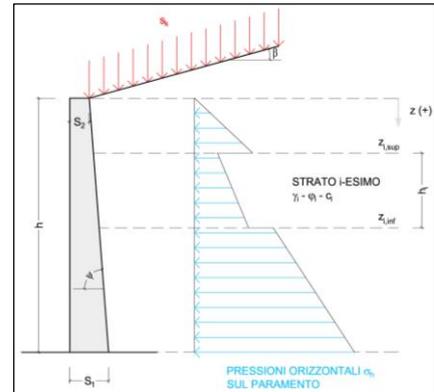
γ_{G1}	γ_{G2}	γ_Q	γ_E	Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLE Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (A1) E APPROCCIO 2 Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (A2) Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi in combinazione sismica SLV
1	1	1	-	
1,3	1,5	1,5	-	
1	1,3	1,3	-	

Coefficiente parziali di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

γ_γ	γ_ϕ	γ_c	Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici - SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)
1	1	1	
1	1,25	1,25	

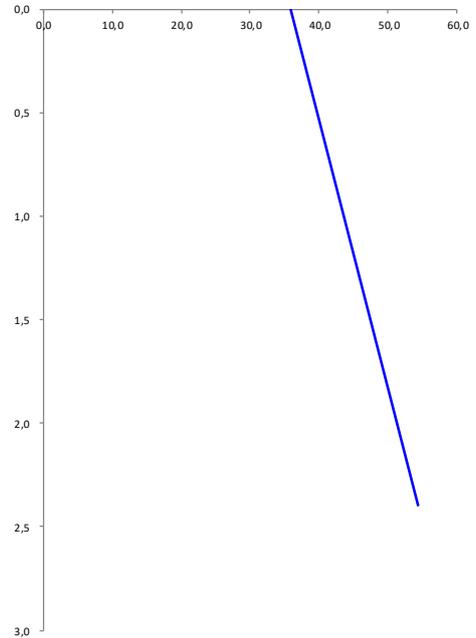
CARATTERISTICHE STRATI TERRENO

Strato	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICHI				PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV				COEFF. DI SPINTA DI PROGETTO SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV				PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)				COEFF. DI SPINTA DI PROGETTO SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)						
	z_{sup} [m]	z_{inf} [m]	h [m]	γ_k [kN/m ³]	ϕ_k [°]	δ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_d [kN/m ³]	ϕ_u [°]	δ_u [°]	c_u [kN/m ²]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{sa,d}$ [-]	$k_{sb,d}$ [-]	γ_d [kN/m ³]	ϕ_d [°]	δ_d [°]	c_d [kN/m ²]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{sa,d}$ [-]	$k_{sb,d}$ [-]
1	0,00	2,40	2,40	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
2	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
3	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
4	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
5	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
6	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
7	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
8	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
9	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
10	2,40	2,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213



PRESSIONI DI PROGETTO CONDIZIONI SISMICHE SLV

STRATO	z_{sup} / z_{inf} [m]	k_{hd} [-]	Tensione verticale litostatica σ_{vd} [kN/m ²]		σ_{hd} Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m ²]	σ_{hd} Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m ²]	σ_{hd} Sovraccarichi variabili [kN/m ²]	Pressione della forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m ²]	Pressione dell'incremento sismico di spinta [kN/m ²]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m ²]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m ²]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi variabili [kN/m ²]	Pressione orizzontale totale di progetto $\sigma_{hd,tot}$ [kN/m ²]
			σ_{hd} Terreno [kN/m ²]	σ_{hd} [kN/m ²]									
1	0,00	0,43	0,0	0,00	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	35,94
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
2	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
3	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
4	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
5	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
6	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
7	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
8	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
9	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
10	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,35	21,94	0,00	0,00	1,11	54,36



7.4.2 Pareti pozzetto

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.

GEOMETRIA MURO E RINTERRO

$\gamma_M =$	25	kN/m ³	Peso per unità di volume
$s_1 =$	0,4	m	Spessore alla base
$s_2 =$	0,4	m	Spessore in testa
$h_f =$	0,4	m	Altezza suola fondazione
$h =$	4,7	m	Altezza paramento
$\beta =$	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)
$\psi =$	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
$H =$	5,1	m	Altezza totale muro

MODALITA' DI SPINTA

Spinta in quiete

PARAMETRI SISMICI

C Categoria suolo
T1 - Superficie piane, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i <= 15^\circ$ Caratteristiche pendio
Muro non in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno Caratteristiche pendio

$a_g =$	0,369	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
$F_0 =$	2,352		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
$T_g =$	0,468	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
$C_e =$	1,349		Coefficiente che modifica il valore del periodo T_C
$S_1 =$	1,179		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
$S_2 =$	1,000		Coefficiente di amplificazione topografica
$S_3 =$	1,179		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
$a_{max} =$	0,435	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
$\beta_{red} =$	1,00		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
$k_1 =$	0,435		Coefficiente sismico orizzontale
$k_2 =$	0,218		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
$k_3 =$	-0,218		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
$\theta_A =$	19,68	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
$\theta_B =$	29,10	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

SOVRACCARICHI SUL RINTERRO

g_{1k}	g_{2k}	q_{1k}	Carico uniformemente distribuito a tergo del paramento
0	0	20	
s_{g1k}	s_{g2k}	s_{q1k}	Coefficiente di riduzione della massa del sovraccarico
1	1	0,3	

Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi

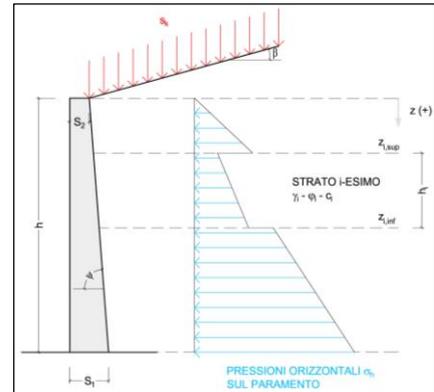
γ_{G1}	γ_{G2}	γ_Q	γ_E	Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLE Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (A1) E APPROCCIO 2 Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (A2) Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi in combinazione sismica SLV
1	1	1	-	
1,3	1,5	1,5	-	
1	1,3	1,3	-	

Coefficiente parziali di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

γ_γ	γ_ϕ	γ_c	Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici - SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)
1	1	1	
1	1,25	1,25	

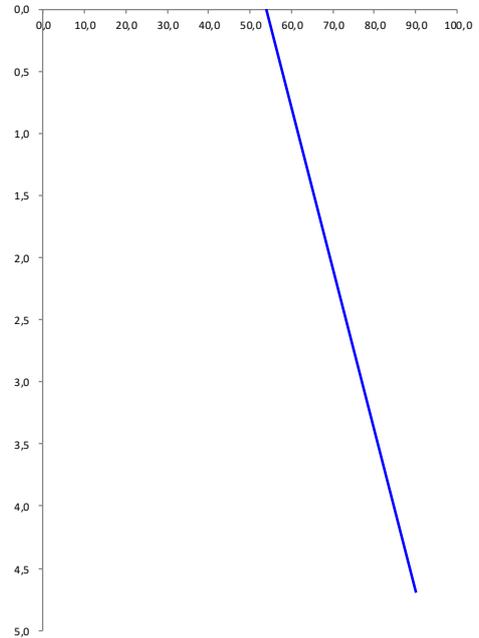
CARATTERISTICHE STRATI TERRENO

Strato	z_{sup} [m]	z_{inf} [m]	h [m]	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICHI				PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV				COEFF. DI SPINTA DI PROGETTO SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV				PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)				COEFF. DI SPINTA DI PROGETTO SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)			
				γ_k [kN/m ³]	ϕ_k [°]	δ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_d [kN/m ³]	ϕ_u [°]	δ_u [°]	c_u [kN/m ²]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{sa,d}$ [-]	$k_{sb,d}$ [-]	γ_d [kN/m ³]	ϕ_d [°]	δ_d [°]	c_d [kN/m ²]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{sa,d}$ [-]	$k_{sb,d}$ [-]
1	0,00	4,70	4,70	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
2	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
3	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
4	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
5	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
6	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
7	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
8	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
9	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213
10	4,70	4,70	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,534	0,817	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,655	1,213



PRESSIONI DI PROGETTO CONDIZIONI SISMICHE SLV

STRATO	z_{sup} / z_{inf} [m]	k_{hd} [-]	Tensione verticale litostatica σ_{vd} [kN/m ²]	σ_{hd} Terreno [kN/m ²]	σ_{hd} Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m ²]	σ_{hd} Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m ²]	σ_{hd} Sovraccarichi variabili [kN/m ²]	Pressione della forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m ²]	Pressione dell'incremento sismico di spinta [kN/m ²]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m ²]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m ²]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi variabili [kN/m ²]	Pressione orizzontale totale di progetto $\sigma_{hd,tot}$ [kN/m ²]
1	0,00	0,43	0,0	0,00	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	53,97
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
2	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
3	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
4	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
5	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
6	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
7	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
8	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
9	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
10	4,70	0,43	84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04
	4,70		84,6	36,08	0,00	0,00	8,53	4,35	39,97	0,00	0,00	1,11	90,04



8 CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO

8.1 CONDIZIONI DI CARICO

Con riferimento al D.M. 14 gennaio 2008 le condizioni di carico prese in considerazione saranno le seguenti:

Descrizione	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Pesi strutturali	Permanente			
Permanenti portati	Permanente			
Variabile traffico_TANDEM	Media	0.75	0.75	0
Variabile traffico_distribuito	Media	0.4	0.4	0
Spinta sismica terreno	Istantaneo	0	0	0
Frenatura	Media	0	1	0
ΔT	Media	0.6	0.6	0.5
Sisma X SLV				
Sisma Y SLV				
Sisma Z SLV				
Eccentricità Y per sisma X SLV				
Eccentricità X per sisma Y SLV				
Sisma X SLO				
Sisma Y SLO				
Sisma Z SLO				
Eccentricità Y per sisma X SLO				
Eccentricità X per sisma Y SLO				
Terreno sisma X SLV				
Terreno sisma Y SLV				
Terreno sisma Z SLV				
Terreno sisma X SLO				
Terreno sisma Y SLO				
Terreno sisma Z SLO				

Una rappresentazione grafica dei carichi agenti per ciascuna delle singole condizioni è fornita ai paragrafi successivi.

8.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico da considerare ai fini delle verifiche sono state elaborate tenendo conto di quanto riportato nel D.M.14 gennaio 2008.

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

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

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

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \times Q_{k2} + \Psi_{03} \times Q_{k3} + \dots$$

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

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

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

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

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \times Q_{k1} + \Psi_{22} \times Q_{k2} + \dots$$

γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P=1$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza sono riportati nelle tabelle seguenti.

Famiglia SLU

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
1	SLU 1	1	0	0	0	0	0	-1.5
2	SLU 2	1	0	0	0	0	0	0
3	SLU 3	1	0	0	0	0	0	1.5
4	SLU 4	1	0	0	0	0	1.5	-0.9
5	SLU 5	1	0	0	0	0	1.5	0
6	SLU 6	1	0	0	0	0	1.5	0.9
7	SLU 7	1	0	0	0.6	0	0	-1.5
8	SLU 8	1	0	0	0.6	0	0	1.5
9	SLU 9	1	0	0	0.6	0	1.5	-0.9
10	SLU 10	1	0	0	0.6	0	1.5	0
11	SLU 11	1	0	0	0.6	0	1.5	0.9
12	SLU 12	1	0	0	1.5	0	0	-0.9
13	SLU 13	1	0	0	1.5	0	0	0
14	SLU 14	1	0	0	1.5	0	0	0.9
15	SLU 15	1	0	1.125	0	0	0	-1.5
16	SLU 16	1	0	1.125	0	0	0	1.5
17	SLU 17	1	0	1.125	0	0	1.5	-0.9
18	SLU 18	1	0	1.125	0	0	1.5	0
19	SLU 19	1	0	1.125	0	0	1.5	0.9
20	SLU 20	1	0	1.125	0.6	0	0	-1.5
21	SLU 21	1	0	1.125	0.6	0	0	1.5
22	SLU 22	1	0	1.125	0.6	0	1.5	-0.9
23	SLU 23	1	0	1.125	0.6	0	1.5	0
24	SLU 24	1	0	1.125	0.6	0	1.5	0.9
25	SLU 25	1	0	1.125	1.5	0	0	-0.9
26	SLU 26	1	0	1.125	1.5	0	0	0
27	SLU 27	1	0	1.125	1.5	0	0	0.9
28	SLU 28	1	0	1.5	0	0	0	-0.9
29	SLU 29	1	0	1.5	0	0	0	0
30	SLU 30	1	0	1.5	0	0	0	0.9
31	SLU 31	1	0	1.5	0.6	0	0	-0.9
32	SLU 32	1	0	1.5	0.6	0	0	0
33	SLU 33	1	0	1.5	0.6	0	0	0.9
34	SLU 34	1	1.5	0	0	0	0	-1.5
35	SLU 35	1	1.5	0	0	0	0	0
36	SLU 36	1	1.5	0	0	0	0	1.5
37	SLU 37	1	1.5	0	0	0	1.5	-0.9
38	SLU 38	1	1.5	0	0	0	1.5	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
39	SLU 39	1	1.5	0	0	0	1.5	0.9
40	SLU 40	1	1.5	0	0.6	0	0	-1.5
41	SLU 41	1	1.5	0	0.6	0	0	1.5
42	SLU 42	1	1.5	0	0.6	0	1.5	-0.9
43	SLU 43	1	1.5	0	0.6	0	1.5	0
44	SLU 44	1	1.5	0	0.6	0	1.5	0.9
45	SLU 45	1	1.5	0	1.5	0	0	-0.9
46	SLU 46	1	1.5	0	1.5	0	0	0
47	SLU 47	1	1.5	0	1.5	0	0	0.9
48	SLU 48	1	1.5	1.125	0	0	0	-1.5
49	SLU 49	1	1.5	1.125	0	0	0	1.5
50	SLU 50	1	1.5	1.125	0	0	1.5	-0.9
51	SLU 51	1	1.5	1.125	0	0	1.5	0
52	SLU 52	1	1.5	1.125	0	0	1.5	0.9
53	SLU 53	1	1.5	1.125	0.6	0	0	-1.5
54	SLU 54	1	1.5	1.125	0.6	0	0	1.5
55	SLU 55	1	1.5	1.125	0.6	0	1.5	-0.9
56	SLU 56	1	1.5	1.125	0.6	0	1.5	0
57	SLU 57	1	1.5	1.125	0.6	0	1.5	0.9
58	SLU 58	1	1.5	1.125	1.5	0	0	-0.9
59	SLU 59	1	1.5	1.125	1.5	0	0	0
60	SLU 60	1	1.5	1.125	1.5	0	0	0.9
61	SLU 61	1	1.5	1.5	0	0	0	-0.9
62	SLU 62	1	1.5	1.5	0	0	0	0
63	SLU 63	1	1.5	1.5	0	0	0	0.9
64	SLU 64	1	1.5	1.5	0.6	0	0	-0.9
65	SLU 65	1	1.5	1.5	0.6	0	0	0
66	SLU 66	1	1.5	1.5	0.6	0	0	0.9
67	SLU 67	1.3	0	0	0	0	0	-1.5
68	SLU 68	1.3	0	0	0	0	0	0
69	SLU 69	1.3	0	0	0	0	0	1.5
70	SLU 70	1.3	0	0	0	0	1.5	-0.9
71	SLU 71	1.3	0	0	0	0	1.5	0
72	SLU 72	1.3	0	0	0	0	1.5	0.9
73	SLU 73	1.3	0	0	0.6	0	0	-1.5
74	SLU 74	1.3	0	0	0.6	0	0	1.5
75	SLU 75	1.3	0	0	0.6	0	1.5	-0.9
76	SLU 76	1.3	0	0	0.6	0	1.5	0
77	SLU 77	1.3	0	0	0.6	0	1.5	0.9
78	SLU 78	1.3	0	0	1.5	0	0	-0.9
79	SLU 79	1.3	0	0	1.5	0	0	0
80	SLU 80	1.3	0	0	1.5	0	0	0.9
81	SLU 81	1.3	0	1.125	0	0	0	-1.5
82	SLU 82	1.3	0	1.125	0	0	0	1.5
83	SLU 83	1.3	0	1.125	0	0	1.5	-0.9
84	SLU 84	1.3	0	1.125	0	0	1.5	0
85	SLU 85	1.3	0	1.125	0	0	1.5	0.9
86	SLU 86	1.3	0	1.125	0.6	0	0	-1.5
87	SLU 87	1.3	0	1.125	0.6	0	0	1.5
88	SLU 88	1.3	0	1.125	0.6	0	1.5	-0.9
89	SLU 89	1.3	0	1.125	0.6	0	1.5	0
90	SLU 90	1.3	0	1.125	0.6	0	1.5	0.9
91	SLU 91	1.3	0	1.125	1.5	0	0	-0.9
92	SLU 92	1.3	0	1.125	1.5	0	0	0
93	SLU 93	1.3	0	1.125	1.5	0	0	0.9
94	SLU 94	1.3	0	1.5	0	0	0	-0.9
95	SLU 95	1.3	0	1.5	0	0	0	0
96	SLU 96	1.3	0	1.5	0	0	0	0.9
97	SLU 97	1.3	0	1.5	0.6	0	0	-0.9
98	SLU 98	1.3	0	1.5	0.6	0	0	0
99	SLU 99	1.3	0	1.5	0.6	0	0	0.9
100	SLU 100	1.3	1.5	0	0	0	0	-1.5
101	SLU 101	1.3	1.5	0	0	0	0	0
102	SLU 102	1.3	1.5	0	0	0	0	1.5
103	SLU 103	1.3	1.5	0	0	0	1.5	-0.9
104	SLU 104	1.3	1.5	0	0	0	1.5	0
105	SLU 105	1.3	1.5	0	0	0	1.5	0.9
106	SLU 106	1.3	1.5	0	0.6	0	0	-1.5
107	SLU 107	1.3	1.5	0	0.6	0	0	1.5
108	SLU 108	1.3	1.5	0	0.6	0	1.5	-0.9
109	SLU 109	1.3	1.5	0	0.6	0	1.5	0

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
110	SLU 110	1.3	1.5	0	0.6	0	1.5	0.9
111	SLU 111	1.3	1.5	0	1.5	0	0	-0.9
112	SLU 112	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0
113	SLU 113	1.3	1.5	0	1.5	0	0	0.9
114	SLU 114	1.3	1.5	1.125	0	0	0	-1.5
115	SLU 115	1.3	1.5	1.125	0	0	0	1.5
116	SLU 116	1.3	1.5	1.125	0	0	1	-0.9
117	SLU 117	1.3	1.5	1.125	0	0	1	0
118	SLU 118	1.3	1.5	1.125	0	0	1	0.9
119	SLU 119	1.3	1.5	1.125	0.6	0	0	-1.5
120	SLU 120	1.3	1.5	1.125	0.6	0	0	1.5
121	SLU 121	1.3	1.5	1.125	0.6	0	1	-0.9
122	SLU 122	1.3	1.5	1.125	0.6	0	1	0
123	SLU 123	1.3	1.5	1.125	0.6	0	1	0.9
124	SLU 124	1.3	1.5	1.125	1.5	0	0	-0.9
125	SLU 125	1.3	1.5	1.125	1.5	0	0	0
126	SLU 126	1.3	1.5	1.125	1.5	0	0	0.9
127	SLU 127	1.3	1.5	1.5	0	0	0	-0.9
128	SLU 128	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0
129	SLU 129	1.3	1.5	1.5	0	0	0	0.9
130	SLU 130	1.3	1.5	1.5	0.6	0	0	-0.9
131	SLU 131	1.3	1.5	1.5	0.6	0	0	0
132	SLU 132	1.3	1.5	1.5	0.6	0	0	0.9

Famiglia SLE rara

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0	-1
2	SLE RA 2	1	1	0	0	0	0	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0	0	0	1
4	SLE RA 4	1	1	0	0	0	1	-0.6
5	SLE RA 5	1	1	0	0	0	1	0
6	SLE RA 6	1	1	0	0	0	1	0.6
7	SLE RA 7	1	1	0	0.4	0	0	-1
8	SLE RA 8	1	1	0	0.4	0	0	1
9	SLE RA 9	1	1	0	0.4	0	1	-0.6
10	SLE RA 10	1	1	0	0.4	0	1	0
11	SLE RA 11	1	1	0	0.4	0	1	0.6
12	SLE RA 12	1	1	0	1	0	0	-0.6
13	SLE RA 13	1	1	0	1	0	0	0
14	SLE RA 14	1	1	0	1	0	0	0.6
15	SLE RA 15	1	1	0.75	0	0	0	-1
16	SLE RA 16	1	1	0.75	0	0	0	1
17	SLE RA 17	1	1	0.75	0	0	1	-0.6
18	SLE RA 18	1	1	0.75	0	0	1	0
19	SLE RA 19	1	1	0.75	0	0	1	0.6
20	SLE RA 20	1	1	0.75	0.4	0	0	-1
21	SLE RA 21	1	1	0.75	0.4	0	0	1
22	SLE RA 22	1	1	0.75	0.4	0	1	-0.6
23	SLE RA 23	1	1	0.75	0.4	0	1	0
24	SLE RA 24	1	1	0.75	0.4	0	1	0.6
25	SLE RA 25	1	1	0.75	1	0	0	-0.6
26	SLE RA 26	1	1	0.75	1	0	0	0
27	SLE RA 27	1	1	0.75	1	0	0	0.6
28	SLE RA 28	1	1	1	0	0	0	-0.6
29	SLE RA 29	1	1	1	0	0	0	0
30	SLE RA 30	1	1	1	0	0	0	0.6
31	SLE RA 31	1	1	1	0.4	0	0	-0.6
32	SLE RA 32	1	1	1	0.4	0	0	0
33	SLE RA 33	1	1	1	0.4	0	0	0.6

Famiglia SLE frequente

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0	0	0.6
3	SLE FR 3	1	1	0	0.4	0	1	0
4	SLE FR 4	1	1	0	0.4	0	1	0.5
5	SLE FR 5	1	1	0.75	0	0	1	0

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
6	SLE FR 6	1	1	0.75	0	0	1	0.5

Famiglia SLE quasi permanente

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	-0.5
2	SLE QP 2	1	1	0	0	0	0	0
3	SLE QP 3	1	1	0	0	0	0	0.5

Famiglia SLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT	X SLO
1	SLO 1	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
2	SLO 2	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
3	SLO 3	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
4	SLO 4	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
5	SLO 5	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
6	SLO 6	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
7	SLO 7	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
8	SLO 8	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
9	SLO 9	1	1	0	0	0	0	-0.5	0.3
10	SLO 10	1	1	0	0	0	0	-0.5	0.3
11	SLO 11	1	1	0	0	1	0	-0.5	0.3
12	SLO 12	1	1	0	0	1	0	-0.5	0.3
13	SLO 13	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
14	SLO 14	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
15	SLO 15	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
16	SLO 16	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
17	SLO 17	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
18	SLO 18	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
19	SLO 19	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
20	SLO 20	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
21	SLO 21	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
22	SLO 22	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
23	SLO 23	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
24	SLO 24	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
25	SLO 25	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
26	SLO 26	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
27	SLO 27	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
28	SLO 28	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
29	SLO 29	1	1	0	0	1	0	0.5	1
30	SLO 30	1	1	0	0	1	0	0.5	1
31	SLO 31	1	1	0	0	1	0	0.5	1
32	SLO 32	1	1	0	0	1	0	0.5	1

Nome	Nome breve	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLO 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLO 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLO 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLO 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLO 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
22	SLO 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLO 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLO 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLO 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLO 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLO 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLO 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLO 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLO 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLO 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLO 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLD

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT	X SLD
1	SLD 1	1	1	0	0	0	0	0	-1
2	SLD 2	1	1	0	0	0	0	0	-1
3	SLD 3	1	1	0	0	0	0	0	-1
4	SLD 4	1	1	0	0	0	0	0	-1
5	SLD 5	1	1	0	0	0	0	0	-0.3
6	SLD 6	1	1	0	0	0	0	0	-0.3
7	SLD 7	1	1	0	0	0	0	0	-0.3
8	SLD 8	1	1	0	0	0	0	0	-0.3
9	SLD 9	1	1	0	0	0	0	0	0.3
10	SLD 10	1	1	0	0	0	0	0	0.3
11	SLD 11	1	1	0	0	0	0	0	0.3
12	SLD 12	1	1	0	0	0	0	0	0.3
13	SLD 13	1	1	0	0	0	0	0	1
14	SLD 14	1	1	0	0	0	0	0	1
15	SLD 15	1	1	0	0	0	0	0	1
16	SLD 16	1	1	0	0	0	0	0	1
17	SLD 17	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
18	SLD 18	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
19	SLD 19	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
20	SLD 20	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
21	SLD 21	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
22	SLD 22	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
23	SLD 23	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
24	SLD 24	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
25	SLD 25	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
26	SLD 26	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
27	SLD 27	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
28	SLD 28	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
29	SLD 29	1	1	0	0.3	0	0	0	1
30	SLD 30	1	1	0	0.3	0	0	0	1
31	SLD 31	1	1	0	0.3	0	0	0	1
32	SLD 32	1	1	0	0.3	0	0	0	1
33	SLD 33	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
34	SLD 34	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
35	SLD 35	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
36	SLD 36	1	1	0	0.3	0	0	0	-1
37	SLD 37	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
38	SLD 38	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
39	SLD 39	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
40	SLD 40	1	1	0	0.3	0	0	0	-0.3
41	SLD 41	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
42	SLD 42	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
43	SLD 43	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
44	SLD 44	1	1	0	0.3	0	0	0	0.3
45	SLD 45	1	1	0	0.3	0	0	0	1
46	SLD 46	1	1	0	0.3	0	0	0	1
47	SLD 47	1	1	0	0.3	0	0	0	1
48	SLD 48	1	1	0	0.3	0	0	0	1

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLD 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLD 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLD 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLD 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLD 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLD 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLD 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLD 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLD 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLD 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLD 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLD 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLD 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLD 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLD 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLD 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
33	SLD 33	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
34	SLD 34	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
35	SLD 35	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
36	SLD 36	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
37	SLD 37	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
38	SLD 38	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
39	SLD 39	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
40	SLD 40	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
41	SLD 41	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
42	SLD 42	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
43	SLD 43	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
44	SLD 44	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
45	SLD 45	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
46	SLD 46	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
47	SLD 47	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
48	SLD 48	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT	X SLV
1	SLV 1	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
2	SLV 2	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
3	SLV 3	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
4	SLV 4	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
5	SLV 5	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
6	SLV 6	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
7	SLV 7	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
8	SLV 8	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
9	SLV 9	1	1	0	0	0	0	-0.5	0.3
10	SLV 10	1	1	0	0	0	0	-0.5	0.3
11	SLV 11	1	1	0	0	1	0	-0.5	0.3
12	SLV 12	1	1	0	0	1	0	-0.5	0.3
13	SLV 13	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
14	SLV 14	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
15	SLV 15	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
16	SLV 16	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
17	SLV 17	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
18	SLV 18	1	1	0	0	1	0	0.5	-1

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT	X SLV
19	SLV 19	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
20	SLV 20	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
21	SLV 21	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
22	SLV 22	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
23	SLV 23	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
24	SLV 24	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
25	SLV 25	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
26	SLV 26	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
27	SLV 27	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
28	SLV 28	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
29	SLV 29	1	1	0	0	1	0	0.5	1
30	SLV 30	1	1	0	0	1	0	0.5	1
31	SLV 31	1	1	0	0	1	0	0.5	1
32	SLV 32	1	1	0	0	1	0	0.5	1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLV 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLV 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLV 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLV 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLV 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLV 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLV 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLV 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLV 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLV 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLV 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLV 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLV 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLV 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLV 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLV 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV fondazioni

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT	X SLV
1	SLV FO 1	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
2	SLV FO 2	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
3	SLV FO 3	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
4	SLV FO 4	1	1	0	0	0	0	-0.5	-1
5	SLV FO 5	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
6	SLV FO 6	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
7	SLV FO 7	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
8	SLV FO 8	1	1	0	0	0	0	-0.5	-0.3
9	SLV FO 9	1	1	0	0	0	0	-0.5	0.3
10	SLV FO 10	1	1	0	0	0	0	-0.5	0.3
11	SLV FO 11	1	1	0	0	1	0	-0.5	0.3
12	SLV FO 12	1	1	0	0	1	0	-0.5	0.3
13	SLV FO 13	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
14	SLV FO 14	1	1	0	0	1	0	-0.5	1

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile traffico_TANDEM	Variabile traffico_distribuito	Spinta sismica terreno	Frenatura	ΔT	X SLV
15	SLV FO 15	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
16	SLV FO 16	1	1	0	0	1	0	-0.5	1
17	SLV FO 17	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
18	SLV FO 18	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
19	SLV FO 19	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
20	SLV FO 20	1	1	0	0	1	0	0.5	-1
21	SLV FO 21	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
22	SLV FO 22	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
23	SLV FO 23	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
24	SLV FO 24	1	1	0	0	1	0	0.5	-0.3
25	SLV FO 25	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
26	SLV FO 26	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
27	SLV FO 27	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
28	SLV FO 28	1	1	0	0	1	0	0.5	0.3
29	SLV FO 29	1	1	0	0	1	0	0.5	1
30	SLV FO 30	1	1	0	0	1	0	0.5	1
31	SLV FO 31	1	1	0	0	1	0	0.5	1
32	SLV FO 32	1	1	0	0	1	0	0.5	1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV FO 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV FO 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV FO 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV FO 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV FO 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV FO 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV FO 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV FO 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV FO 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV FO 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV FO 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV FO 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV FO 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV FO 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV FO 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLV FO 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLV FO 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLV FO 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLV FO 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLV FO 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLV FO 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLV FO 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLV FO 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLV FO 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLV FO 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLV FO 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLV FO 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLV FO 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLV FO 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLV FO 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLV FO 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

9 ANALISI SVOLTE CON CODICI DI CALCOLO

9.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Le analisi e le verifiche delle strutture analizzate sono state eseguite mediante l'ausilio di codici di calcolo di comprovata validità. Si riportano di seguito le informazioni relative al codice impiegato e gli estremi della licenza d'uso.

Nominativo	SismiCAD 12.17
Produttore	Concrete s.r.l , Padova
Nome utente finale	ICARIA s.r.l
Numero licenza	9692559

9.2 AFFIDABILITÀ DEI CODICI UTILIZZATI

L'analisi preliminare della documentazione a corredo del software impiegato ha consentito di accertarne l'affidabilità e l'idoneità al caso in oggetto.

Il produttore del software fornisce, infatti, un'esauriente documentazione, atta a testimoniare la validità, all'interno della quale sono descritte le basi teoriche e gli algoritmi impiegati, campi di impiego ed esempi risolti.

9.3 GIUDIZIO MOTIVATO SULL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI DEI CALCOLI

Per verificare la bontà delle elaborazioni eseguite, sono stati effettuati controlli manuali su schemi di calcolo semplificati degli elementi strutturali principali delle opere in progetto.

In particolare sono state valutate le sollecitazioni sulla copertura, considerando uno schema statico a piastra omogenea e isotropa, vincolata alle estremità su tre lati.

I calcoli hanno condotto a risultati confrontabili con quanto ottenuto dalla modellazione numerica e pertanto si ritiene che i risultati della stessa siano significativi e rappresentativi dell'effettivo comportamento della struttura.

Si riporta, pertanto, di seguito il calcolo delle sollecitazioni sulla porzione di sbocco della copertura del tombino scatolare, schematizzandola come piastra omogenea e isotropa vincolata alle estremità su tre lati, sulla quale agisce il carico distribuito dovuto all'azione accidentale del terreno a tergo della piastra stessa.

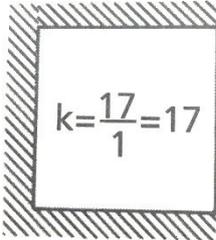
Per il calcolo delle sollecitazioni si impiega il metodo semplificato di Grashov per la soluzione del problema della piastra rettangolare comunque vincolata.

Le sollecitazioni flettenti e taglianti per piastre omogenee e isotrope si calcolano nei due sensi l_x e l_y secondo lo schema statico dipendente dai vincoli di estremità, con il carico di competenza:

$$p_x = p_{tot} \cdot \frac{l_y^4}{Kl_x^4 + l_y^4}$$

$$p_y = p_{tot} - p_x$$

Lo schema adottato è quello di piastra con vincolo di incastro su tre lati, come riportato nell'immagine di seguito:



Le caratteristiche della piastra sono (si considera nella direzione parallela all'asse del tombino, corrispondente all'asse x, una porzione di larghezza unitaria):

$$l_x = 1.00 \text{ m}$$
$$l_y = 2.80 \text{ m}$$
$$p_{\text{tot}} = 9.12 \text{ kN/m}^2$$

Le azioni risultano pertanto come segue:

$$p_x = 7.14 \text{ kN/m}$$
$$p_y = 1.98 \text{ kN/m}$$

In direzione x, considerando una striscia di 1 m e uno schema a doppio semincastro si ha:

$$M_x = p_x l_x^2 / 2 = 3.57 \text{ kNm}$$
$$M_y = p_y l_y^2 / 12 = 1.29 \text{ kNm}$$

Le sollecitazioni ottenute dall'analisi agli elementi finiti per la combinazione considerata risultano:

$$M_{xx} = 3.50 \text{ kN m}$$
$$M_{yy} = 1.10 \text{ kN m}$$

Il confronto tra quanto ottenuto dalla modellazione numerica ed i calcoli semplificati evidenzia valori delle sollecitazioni confrontabili e pertanto si ritiene che il modello di calcolo sia significativo e rappresentativo dell'effettivo comportamento della struttura.

9.4 MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati dell'elaborazione sono presentati in modo tale da costituire una sintesi completa ed efficace del comportamento della struttura, sia mediante l'ausilio di schemi grafici riportanti le parti più sollecitate della struttura, le configurazioni deformate e l'entità delle azioni, sia esplicitando i tabulati numerici con l'esito delle principali verifiche, i dati di input, le combinazioni di carico.

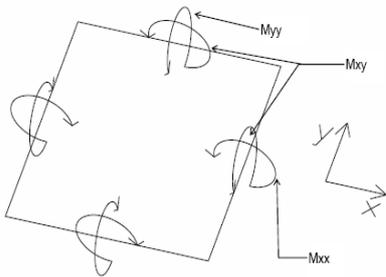
9.4.1 Convenzioni relative alle caratteristiche di sollecitazione

La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:

- sforzo normale F1 (N): viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di sforzo normale positivo (di trazione) viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 2 positivo;

- F2: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di F2 positivo viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 2 positivo;
- F3: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 3. Nel caso di F3 positivo viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 3 positivo;
- momento torcente M1 (Mt): viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di momento torcente positivo viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 2 positivo;
- momento M2: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 3. Nel caso di M2 positivo viene disegnato dalla parte del semiasse 3 negativo;
- momento M3: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di M3 positivo viene disegnato dalla parte del semiasse 2 negativo.

In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione M_{xx} , M_{yy} , M_{xy} .



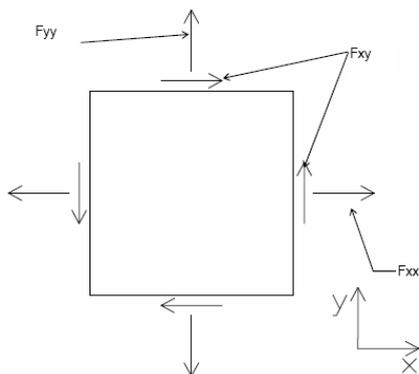
si definiscono:

M_{xx} : momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

M_{yy} : momento flettente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

M_{xy} : momento torcente [Forza*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione F_{xx} , F_{yy} , F_{xy} .



Si definiscono:

F_{xx} : sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);

Fyy: sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);

Fxy: sforzo di taglio [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento shell:

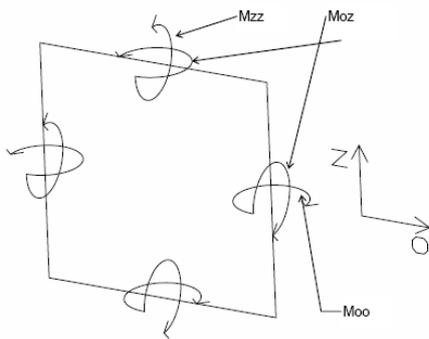
Vx: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x (per il segno si veda l'immagine relativa ai tagli fuori piano nel sistema locale 1, 2, 3 riportata più avanti);

Vy: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse y (per il segno si veda l'immagine relativa ai tagli fuori piano nel sistema locale 1, 2, 3 riportata più avanti).

Gusci verticali: pareti e muri

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: "origine appartenente al piano dell'elemento, asse O (ascisse) e z (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa". In particolare l'asse O è orizzontale e l'asse z parallelo ed equiverso con l'asse Z globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.

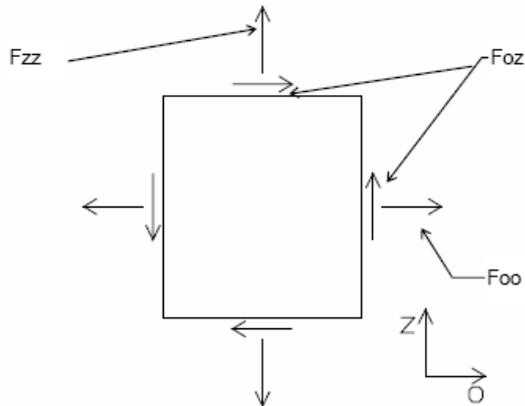
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Moo, Mzz, Moz.



Moo: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

Mzz: momento flettente distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

Moz: momento "torcente" distribuito [Forza*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura). Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione Foo, Fzz, Foz sono rispettivamente:



Fzz: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);

Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);

Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

10 RISULTATI DELL'ANALISI

La struttura è stata modellata con analisi agli elementi finiti (FEM), mediante il software Sismicad 12.17 della Concrete.

Si riportano di seguito i risultati della modellazione ed i dati di input utilizzati.

10.1 DATI INPUT MODELLAZIONE

Si riportano di seguito i dati di input del modello di calcolo.

1 Dati generali

1.1 Materiali

1.1.1 Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Rck: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [kN/m²]

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [kN/m²]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [kN/m³]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Descrizione	Rck	E	G	Poisson	γ	α
C32/40	40000	33642778	Default (15292172)	0.1	25	0.00001

1.1.2 Curve di materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Curva: curva caratteristica.

Reaz.traz.: reagisce a trazione.

Comp.frag.: ha comportamento fragile.

E.compr.: modulo di elasticità a compressione. [kN/m²]

Incr.compr.: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

EpsEc: ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

EpsUc: ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [kN/m²]

Incr.traz.: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

EpsEt: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

EpsUt: ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C32/40	No	Si	33642778	0.001	-0.002	-0.0035	33642778	0.001	0.0000645	0.0000709

1.1.3 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [kN/m²]

σamm.: tensione ammissibile. [kN/m²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m²]

γ: peso specifico del materiale. [kN/m³]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	Poisson	α	Livello di conoscenza
B450C_1	450000	255000	Aderenza migliorata	206000000	78.5	0.3	0.000012	Nuovo

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

2 Preferenze commessa
2.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2	
Vn	50	
Classe d'uso	IV	
Vr	100	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Località	Siracusa, Carlentini, Carlentini Nord;	
Latitudine	ED50 37,3157° (37°18' 56");	
Longitudine	ED50 15,009° (15° 0' 32");	
Altitudine s.l.m.	18,16 m.	
Zona sismica	Zona 2	
Categoria del suolo	C - sabbie ed argille medie	
Categoria topografica	T1	
Ss orizzontale SLO	1.5	
Tb orizzontale SLO	0.146	[s]
Tc orizzontale SLO	0.439	[s]
Td orizzontale SLO	1.903	[s]
Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.16	[s]
Tc orizzontale SLD	0.479	[s]
Td orizzontale SLD	2.019	[s]
Ss orizzontale SLV	1.18	
Tb orizzontale SLV	0.21	[s]
Tc orizzontale SLV	0.631	[s]
Td orizzontale SLV	3.077	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLO (%)	81	
Tr SLO	60.21	
Ag/g SLO	0.0757	
Fo SLO	2.506	
Tc* SLO	0.272	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	101	
Ag/g SLD	0.1048	
Fo SLD	2.385	
Tc* SLD	0.31	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	949.12	
Ag/g SLV	0.3694	
Fo SLV	2.352	
Tc* SLV	0.468	
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[m]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	No	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	4.4	[m]
C1	0.05	
T1	0.152	[s]
Lambda SLO	0.85	
Lambda SLD	0.85	
Lambda SLV	0.85	
Lambda verticale	0.85	
Numero modi	15	

Metodo di Ritz	non applicato
Torsione accidentale semplificata	No
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No
Limite spostamenti interpiano	0.005
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1
Fattore di struttura per sisma X	1
Fattore di struttura per sisma Y	1
Fattore di struttura per sisma Z	1
Applica 1% (§ 3.1.1)	No
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7
2.1.3.1 Normativa di verifica in uso	
Norma di verifica	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Legno	Preferenze di verifica legno D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Alluminio	Preferenze di verifica alluminio EC9
Pannelli in gessofibra (N.T.C.)	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 14-01-08
2.1.3.2 Normativa di verifica C.A.	
γ_s (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15
γ_c (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione rara	0.6
Limite σ_c/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45
Limite σ_f/f_{yk} in combinazione rara	0.8
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7
Dimensione limite fessure w_1 §4.1.2.2.4.1	0.0002[m]
Dimensione limite fessure w_2 §4.1.2.2.4.1	0.0003[m]
Dimensione limite fessure w_3 §4.1.2.2.4.1	0.0004[m]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No
Copriferro secondo EC2	No
2.1.3.4 Normativa di verifica acciaio	
γ_{m0}	1.05
γ_{m1}	1.05
γ_{m2}	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C_1, C_2, C_3 per M_{cr}	automatico
Coefficienti α, β per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	no
L/e_0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Metodo semplificato formula (4.2.76)	si
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.4 e 7.5.4.6	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione f_y per tubi tondi di classe 4	no
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base)	si
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002
Considera taglio resistente estremità sagomati	no

Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q no

2.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	0.5[m]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	0.5[m]
Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default)	0.5[m]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento
Metodo P-Delta	non utilizzato
Analisi buckling	non utilizzata
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No
Moltiplicatore rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma	1
Tolleranza di parallelismo	4.99[deg]
Tolleranza di unicità punti	0.1[m]
Tolleranza generazione nodi di aste	0.01[m]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	0.04[m]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	1[m]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No
Modello elastico pareti in muratura	Gusci
Concentra masse pareti nei vertici	No
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000
Metodo di risoluzione della matrice	AspenTech MA57
Scrivi commenti nel file di input	No
Scrivi file di output in formato testo	No
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali
Moltiplicatore rigidità molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico

2.5 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante
Tolleranza iterazione	0.00001
Numero massimo iterazioni	50

2.6 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	non applicata
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza
Percentuale carico calcolato a trave continua	0
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001[kN/m]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001[kN/m]

2 Quote

2.3.1 Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

Quota: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [m]

Spessore: spessore del livello. [m]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Piano -1	-0.3	0
L2	Fondazione	0	0.4
L3	Piano 1	2.4	0.4
L4	Piano 3	3	0
L5	Piano 2	3.9	0
L6	Piano 4	4.4	0

2.3.3 Tronchi

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al tronco.

Descrizione: nome assegnato al tronco.

Quota 1: riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]
Quota 2: riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - Piano 1	Fondazione	Piano 1
T2	Piano 3 - Piano 1	Piano 3	Piano 1
T3	Piano -1 - Piano 4	Piano -1	Piano 4
T4	Piano -1 - Piano 3	Piano -1	Piano 3
T5	Piano -1 - Piano 2	Piano -1	Piano 2
T6	Piano 1 - Piano 2	Piano 1	Piano 2
T7	Piano 1 - Piano 4	Piano 1	Piano 4

2.2 Azioni e carichi

1.5 Definizioni di carichi concentrati

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Fx: componente X del carico concentrato. [kN]

Fy: componente Y del carico concentrato. [kN]

Fz: componente Z del carico concentrato. [kN]

Mx: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse X. [kN*m]

My: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Y. [kN*m]

Mz: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Z. [kN*m]

Nome	Condizione	Valori					
		Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Descrizione							
CARICO TANDEM_CORSIA_1	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	-150	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	0	0	0	0	0	0
	Spinta sismica terreno	0	0	0	0	0	0
	Frenatura	0	0	0	0	0	0
CARICO TANDEM_CORSIA_2	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	-100	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	0	0	0	0	0	0
	Spinta sismica terreno	0	0	0	0	0	0
	Frenatura	0	0	0	0	0	0
CARICO TANDEM_CORSIA_3	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	-50	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	0	0	0	0	0	0
	Spinta sismica terreno	0	0	0	0	0	0
	Frenatura	0	0	0	0	0	0

1.5 Definizioni di carichi lineari

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Fx i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [kN/m]

Fx f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [kN/m]

Fy i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [kN/m]

Fy f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [kN/m]

Fz i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [kN/m]

Fz f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [kN/m]

Mx i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [kN]

Mx f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [kN]

My i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [kN]

My f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [kN]

Mz i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [kN]

Mz f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [kN]

Nome	Condizione	Valori											
		Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
Descrizione													
FRENAMENTO	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Spinta sismica terreno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Frenatura	0	0	131.3	131.3	0	0	0	0	0	0	0	0

2.2.7 Definizioni di carichi superficiali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [kN/m²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
Descrizione			
COPERTURA	Pesi strutturali	49.5	Verticale
	Permanenti portati	9.12	Verticale
	Variabile traffico_TANDEM	0	Verticale
	Variabile traffico_distribuito	0	Verticale
	Spinta sismica terreno	0	Verticale
	Frenatura	0	Verticale
VARIABILE_TRAFFICO_DISTRIBUITO_CORSIA_1	Pesi strutturali	49.5	Verticale
	Permanenti portati	9.12	Verticale
	Variabile traffico_TANDEM	0	Verticale
	Variabile traffico_distribuito	9	Verticale
	Spinta sismica terreno	0	Verticale
	Frenatura	0	Verticale
VARIABILE_TRAFFICO_DISTRIBUITO_CORSIA_2_3	Pesi strutturali	49.5	Verticale
	Permanenti portati	9.12	Verticale
	Variabile traffico_TANDEM	0	Verticale
	Variabile traffico_distribuito	2.5	Verticale
	Spinta sismica terreno	0	Verticale
	Frenatura	0	Verticale
PLATEA	Pesi strutturali	14	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabile traffico_TANDEM	0	Verticale
	Variabile traffico_distribuito	0	Verticale
	Spinta sismica terreno	0	Verticale
	Frenatura	0	Verticale

2.2.9 Definizioni di carichi potenziali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore i.: valore del carico pressorio alla quota iniziale. [kN/m²]

Quota i.: quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore iniziale. [m]

Valore f.: valore del carico pressorio alla quota finale. [kN/m²]

Quota f.: quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore finale. [m]

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

Nome	Condizione Descrizione	Valori			
		Valore i.	Quota i.	Valore f.	Quota f.
Spinta_parete_tombino	Pesi strutturali	0	2.4	18.42	0
	Permanenti portati	0	2.4	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	2.4	0	0
	Variabile traffico_distribuito	8.53	2.4	8.53	0
	Spinta sismica terreno	21.94	2.4	21.96	0
	Frenatura	0	2.4	0	0
Spinta_parete_pozzetto	Pesi strutturali	0	4.4	36.08	-0.3
	Permanenti portati	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	8.53	4.4	8.53	-0.3
	Spinta sismica terreno	39.97	4.4	39.97	-0.3
	Frenatura	0	0	0	0

1.6 Definizioni di carichi termici

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Nome
gradiente_15°
gradiente_15° (-)

10.2 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA MODELLO

10.2.1 Applicazione carichi

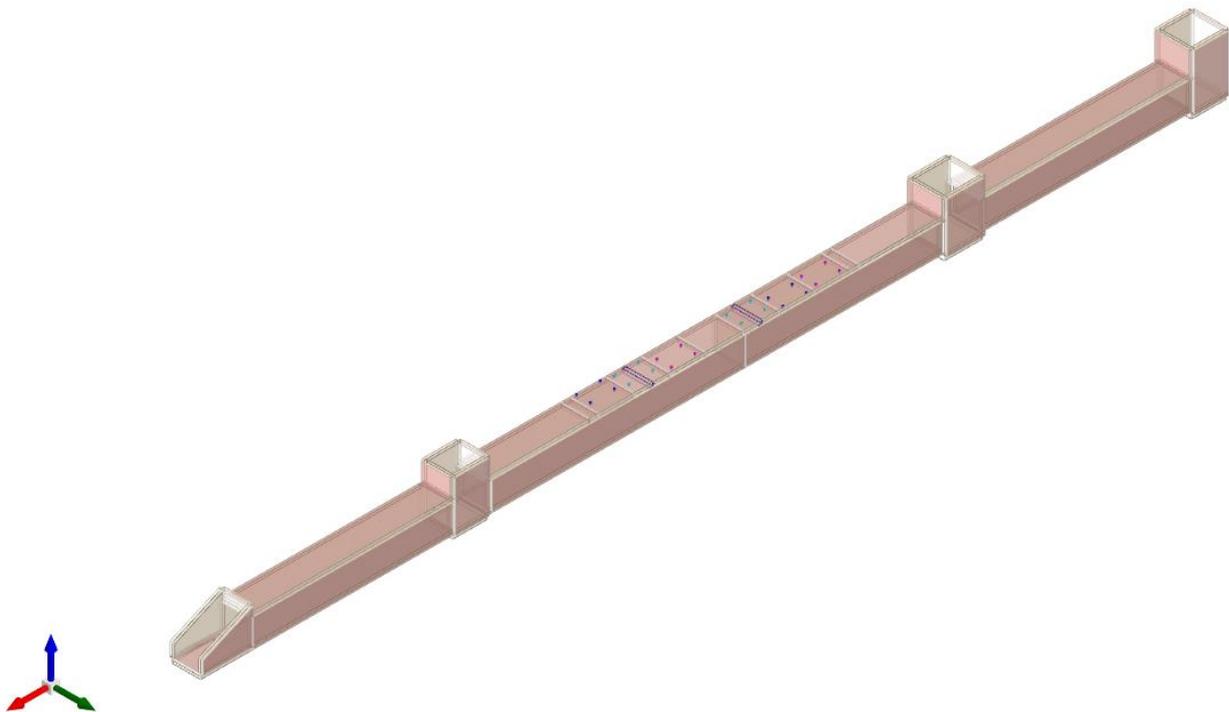


Figura 1 - Rappresentazione Grafica del Modello di Calcolo

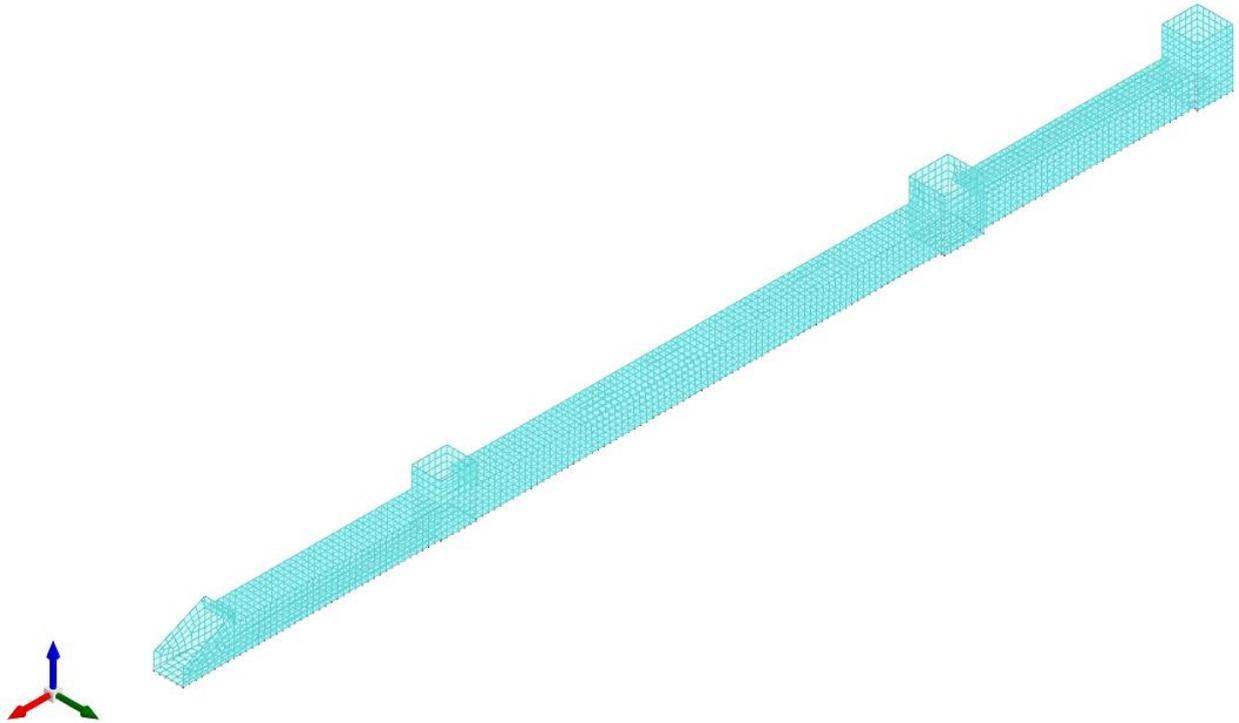


Figura 2 - Rappresentazione Grafica del Modello di Calcolo

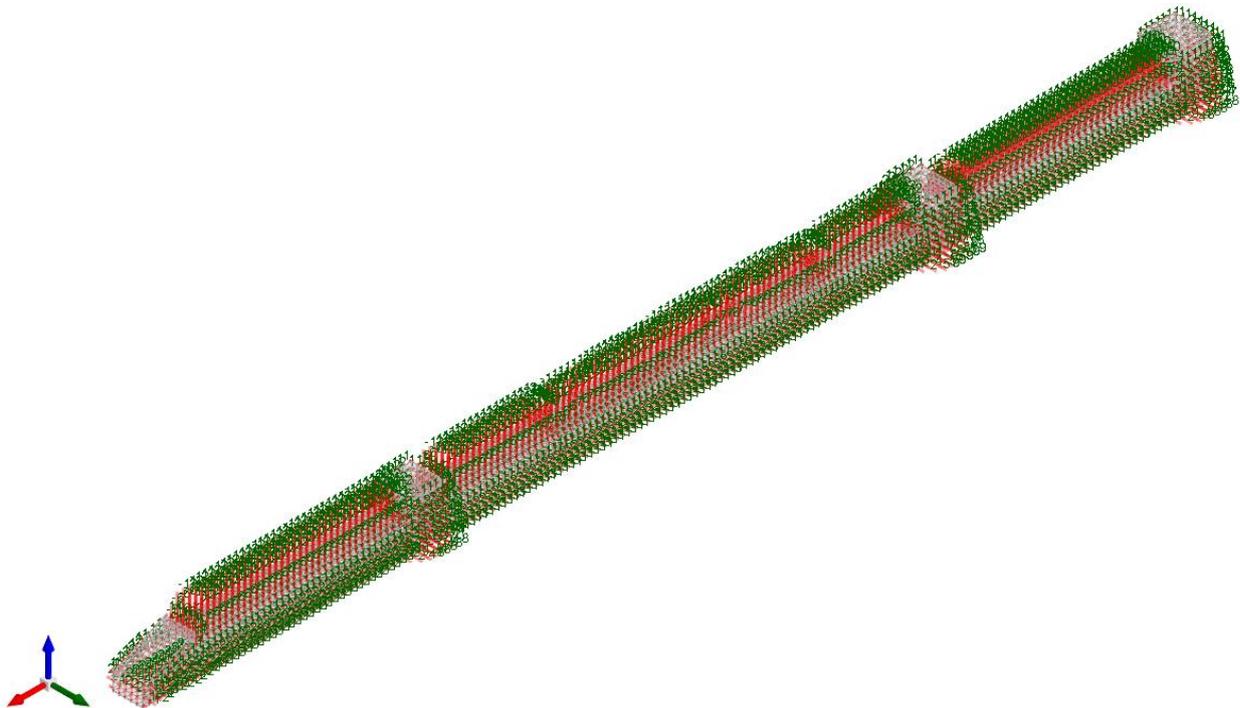


Figura 3 - Condizione permanenti strutturali

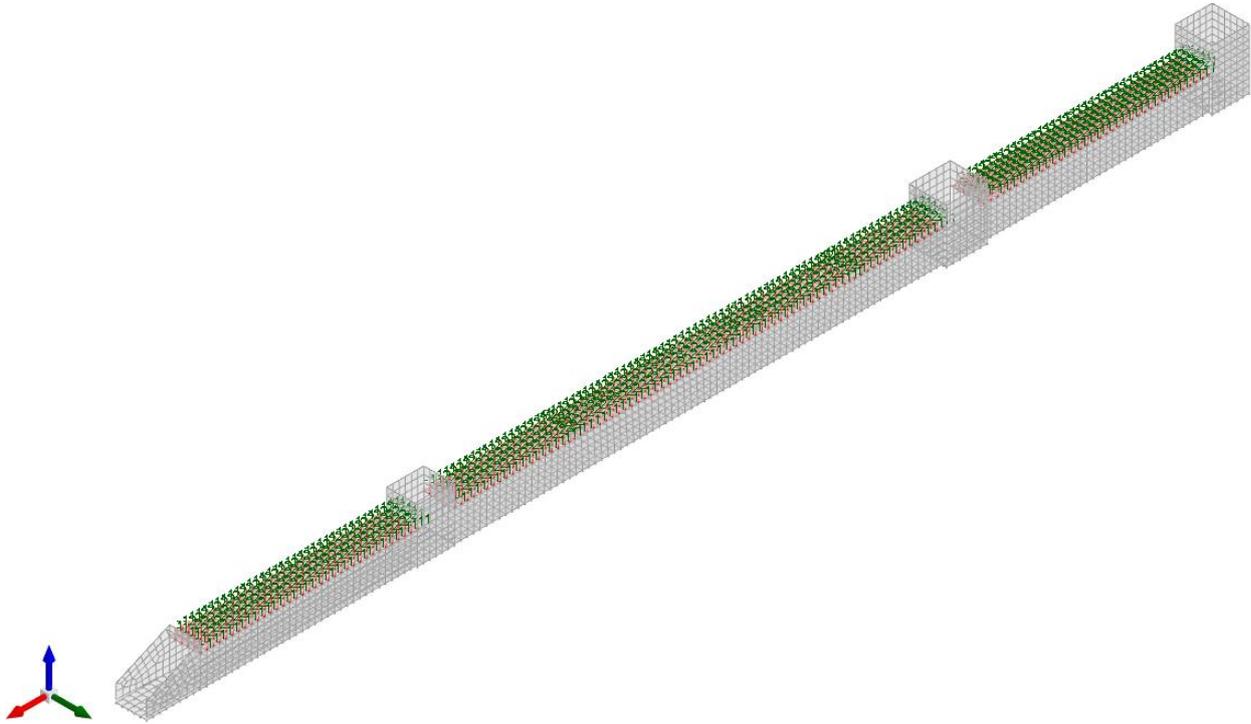


Figura 4 - Condizione permanenti non strutturali

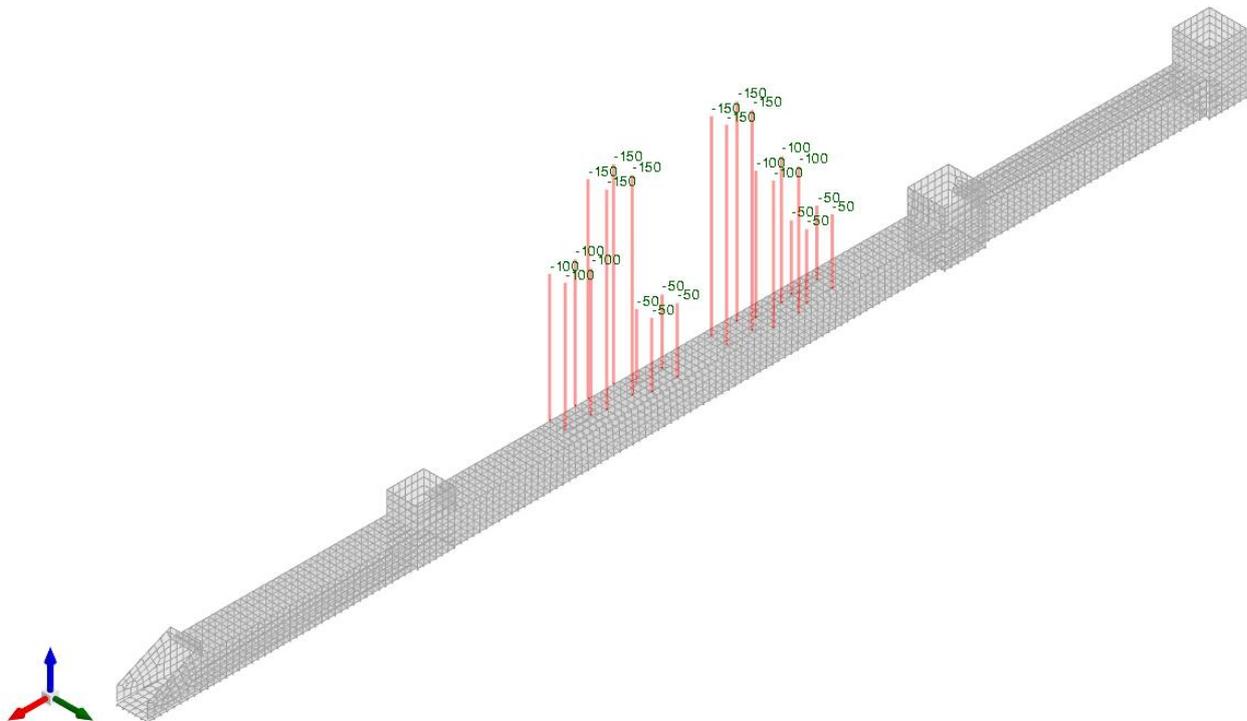


Figura 5 - Condizione sovraccarico variabile traffico (carichi concentrati)

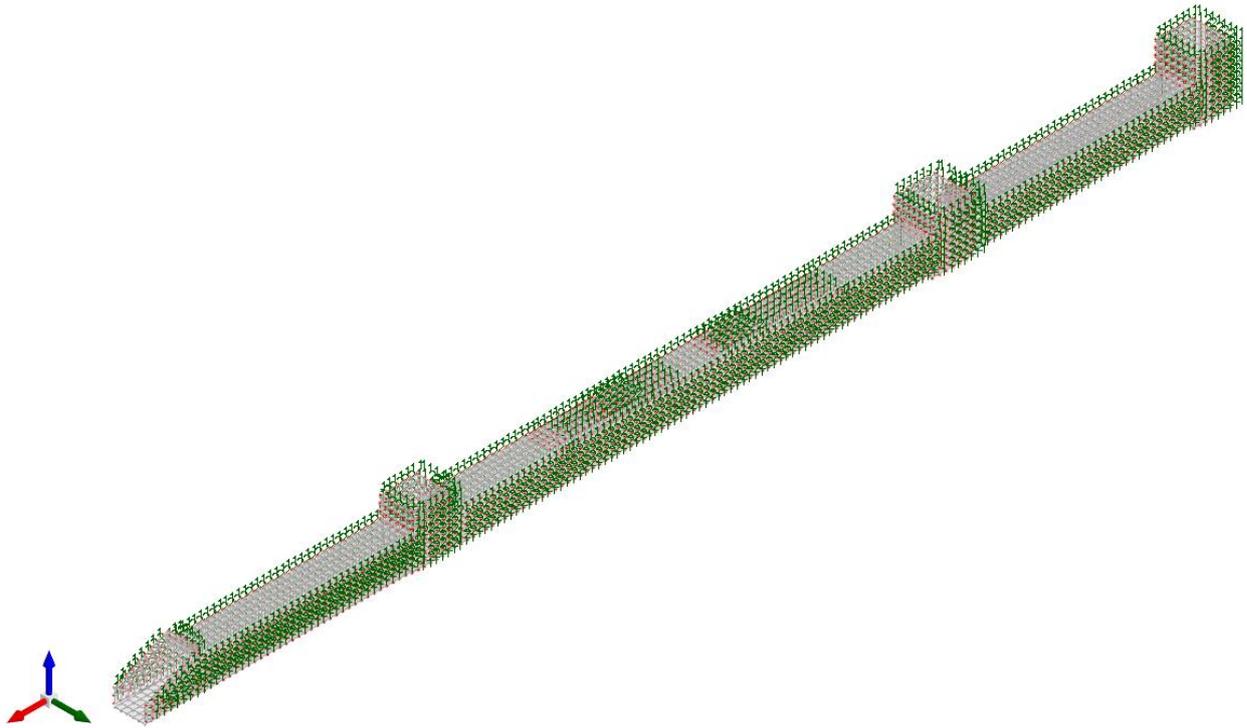


Figura 6 - Condizione sovraccarico variabile traffico (carichi distribuiti)

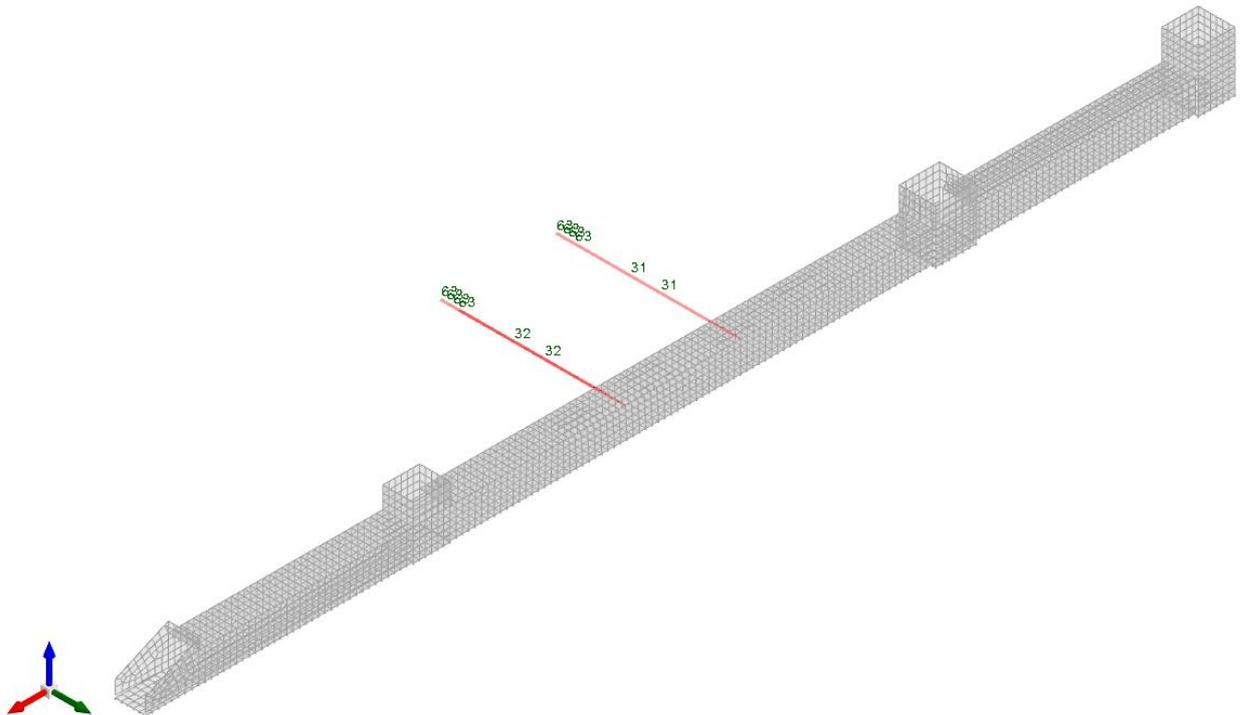


Figura 7 - Condizione frenatura

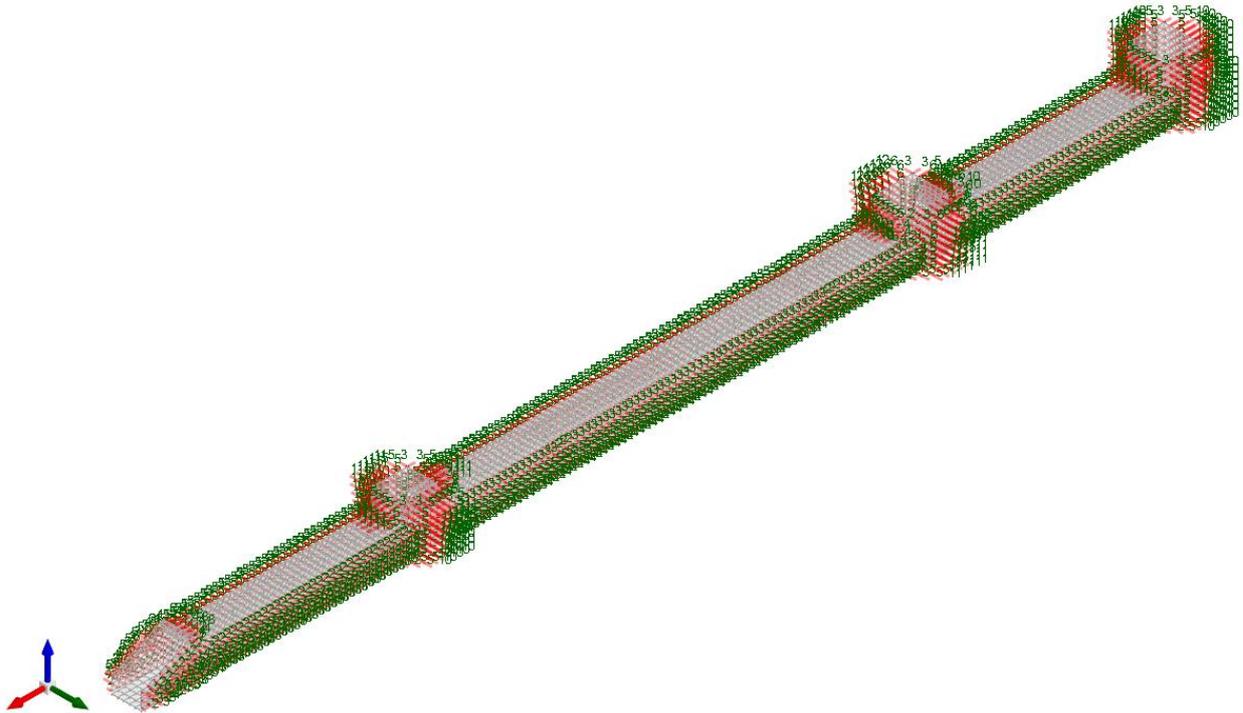


Figura 8 - Condizione spinta sismica terreno

10.2.2 Risultati Sollecitazioni

Si riportano i risultati grafici dell'analisi agli elementi finiti. I valori massimi delle caratteristiche di sollecitazione saranno utilizzati per le successive verifiche.

I valori delle sollecitazioni sono espressi in kN, m.

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

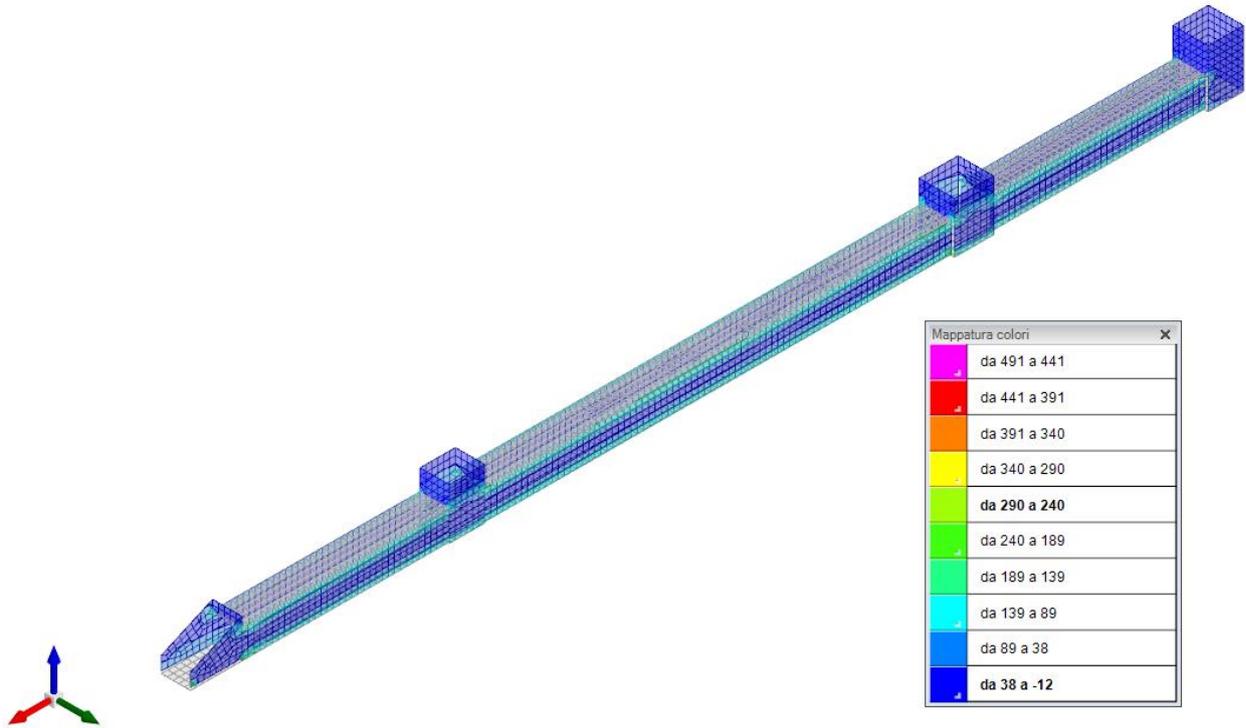


Figura 9 - Involuppo momento flettente Mzz (Involuppi SLU-SLV)

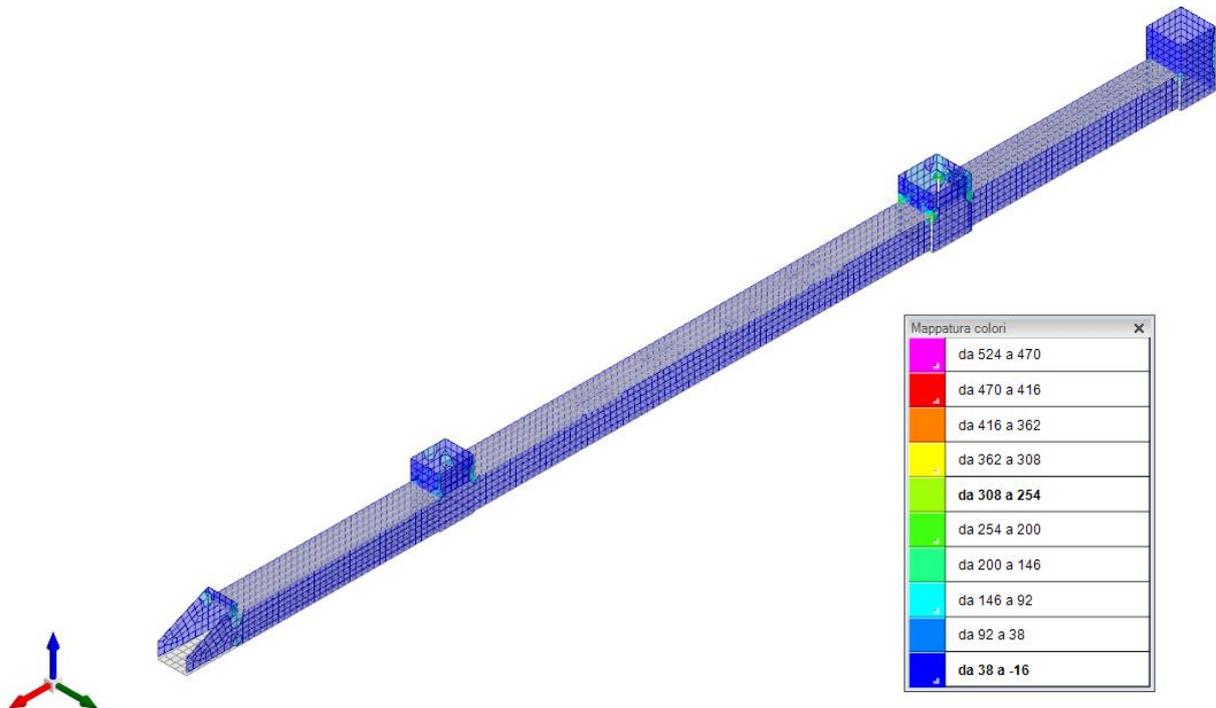


Figura 10 - Involuppo momento flettente Moo (Involuppi SLU-SLV)

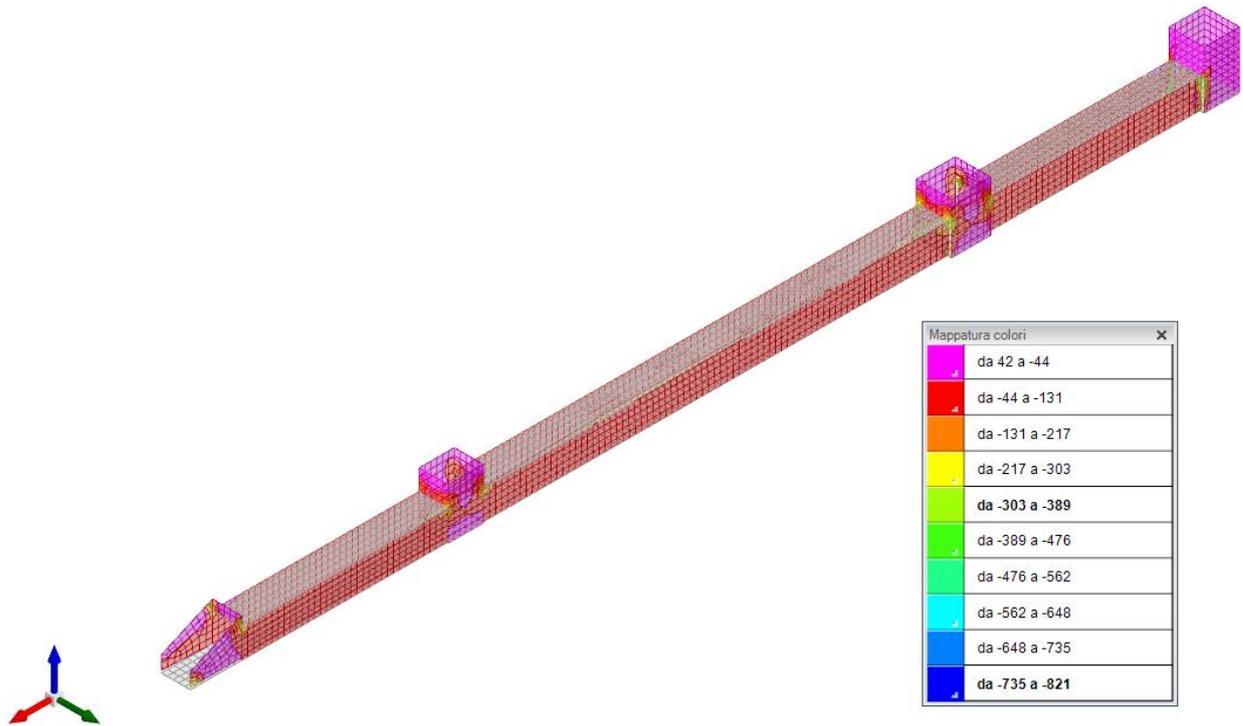


Figura 11 - Involuppo sforzo di taglio V_z (Involuppi SLU/SLV)

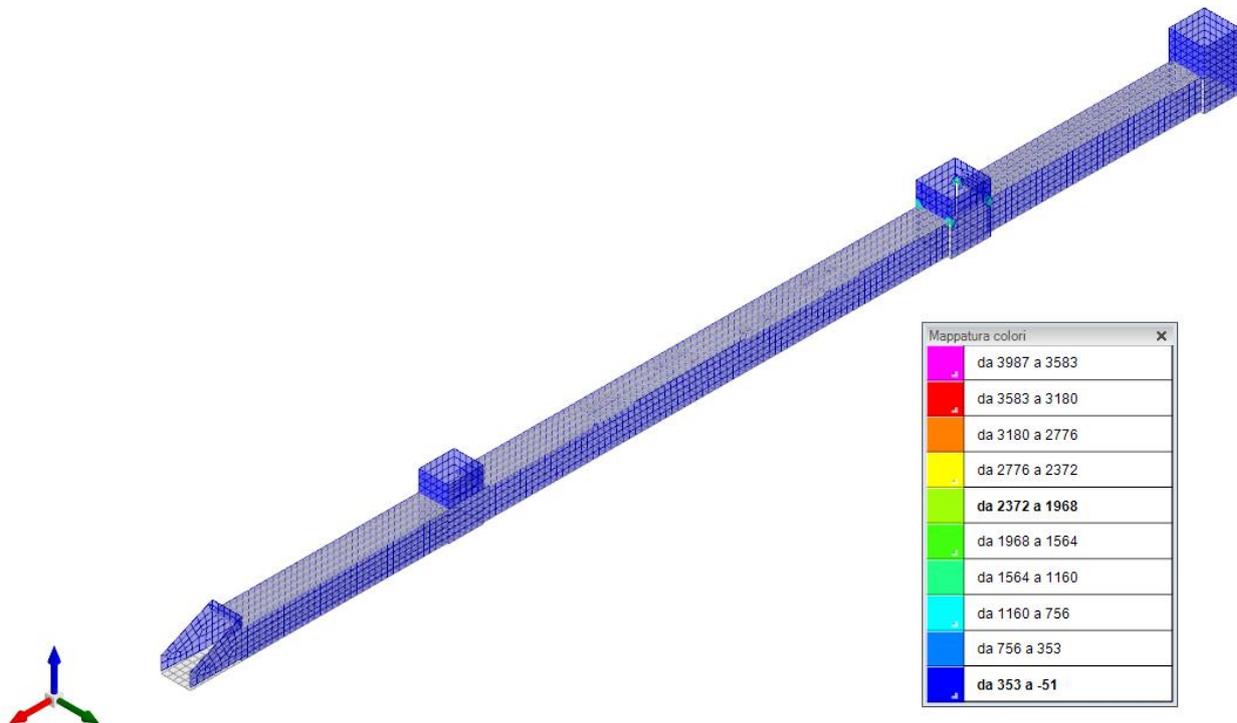


Figura 12 - Involuppo sforzo di taglio V_0 (Involuppi SLU/SLV)

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

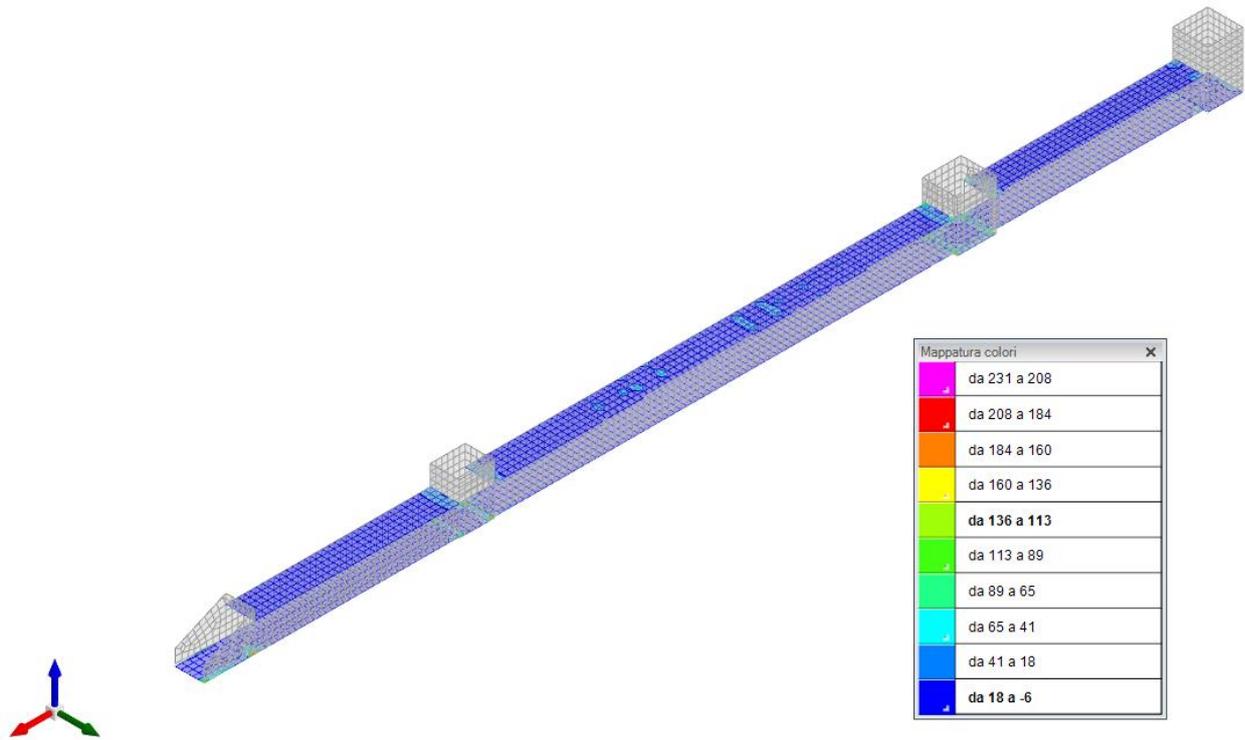


Figura 13 - Involuppo momento flettente Mxx (Involuppi SLU-SLV)

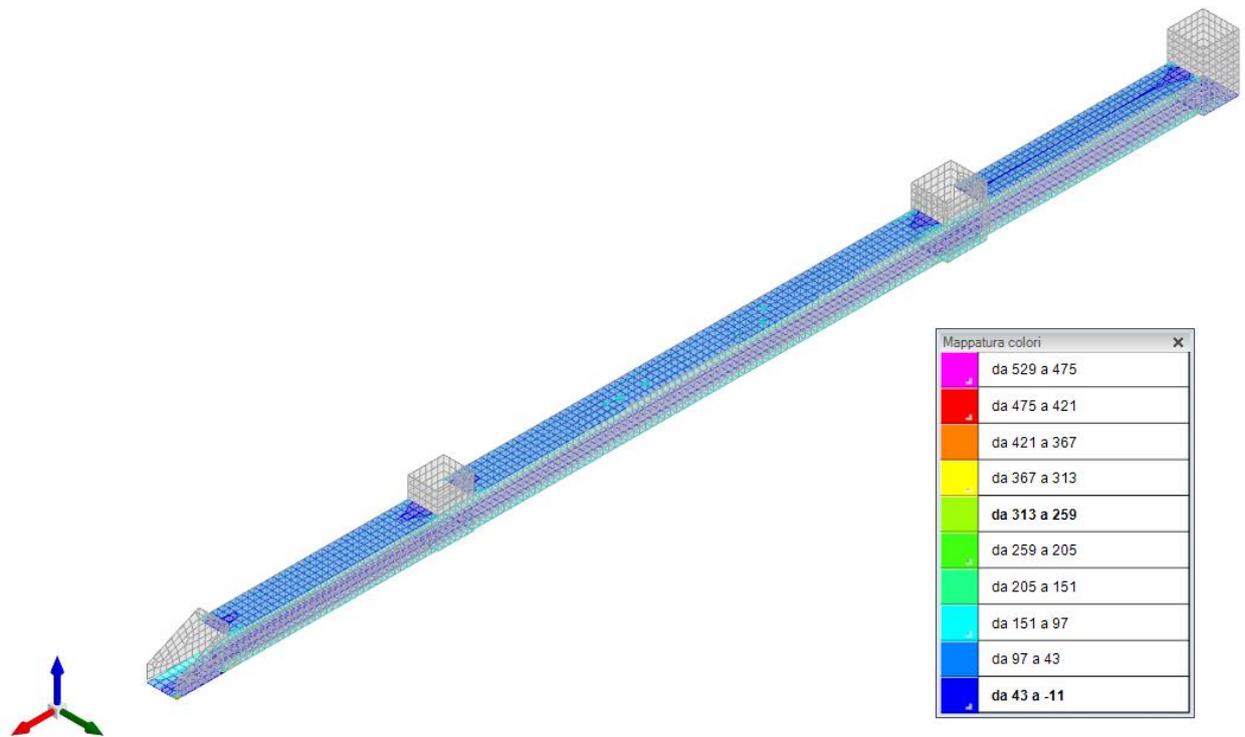


Figura 14 - Involuppo momento flettente Myy (Involuppi SLU-SLV)

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

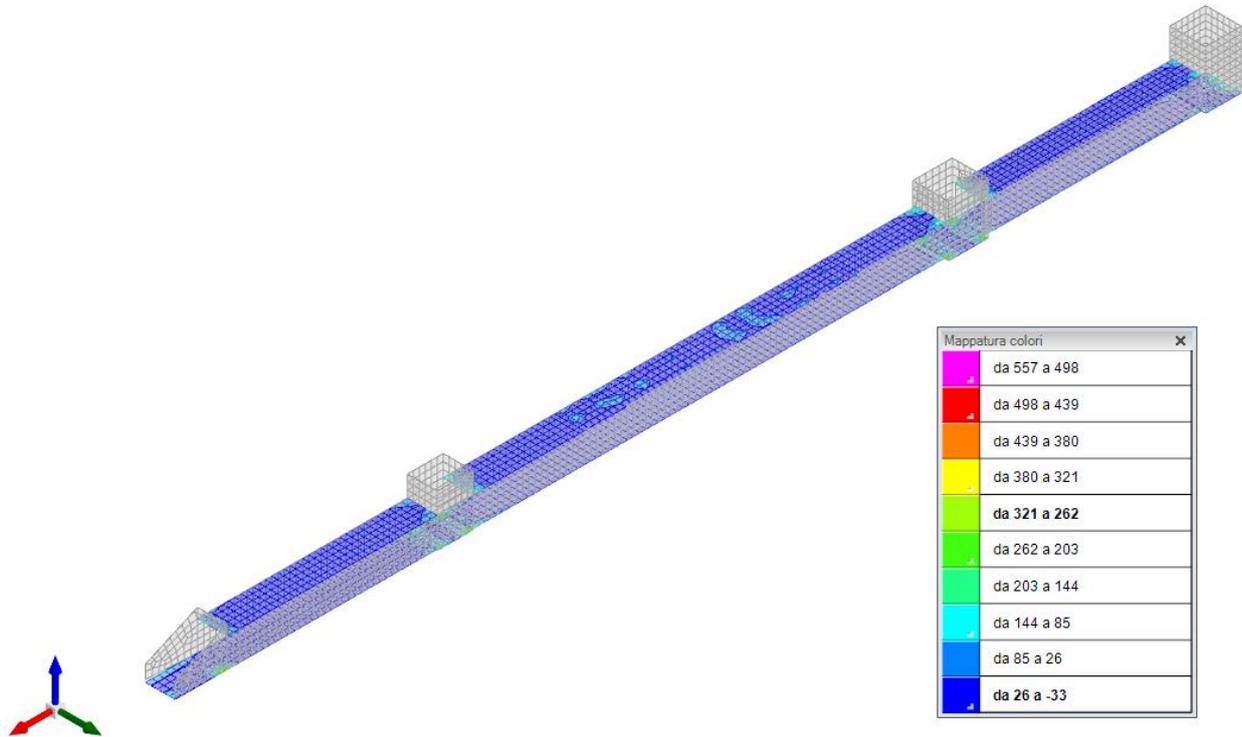


Figura 15 - Inviluppo sforzo di taglio V_x (Inviluppi SLU/SLV)

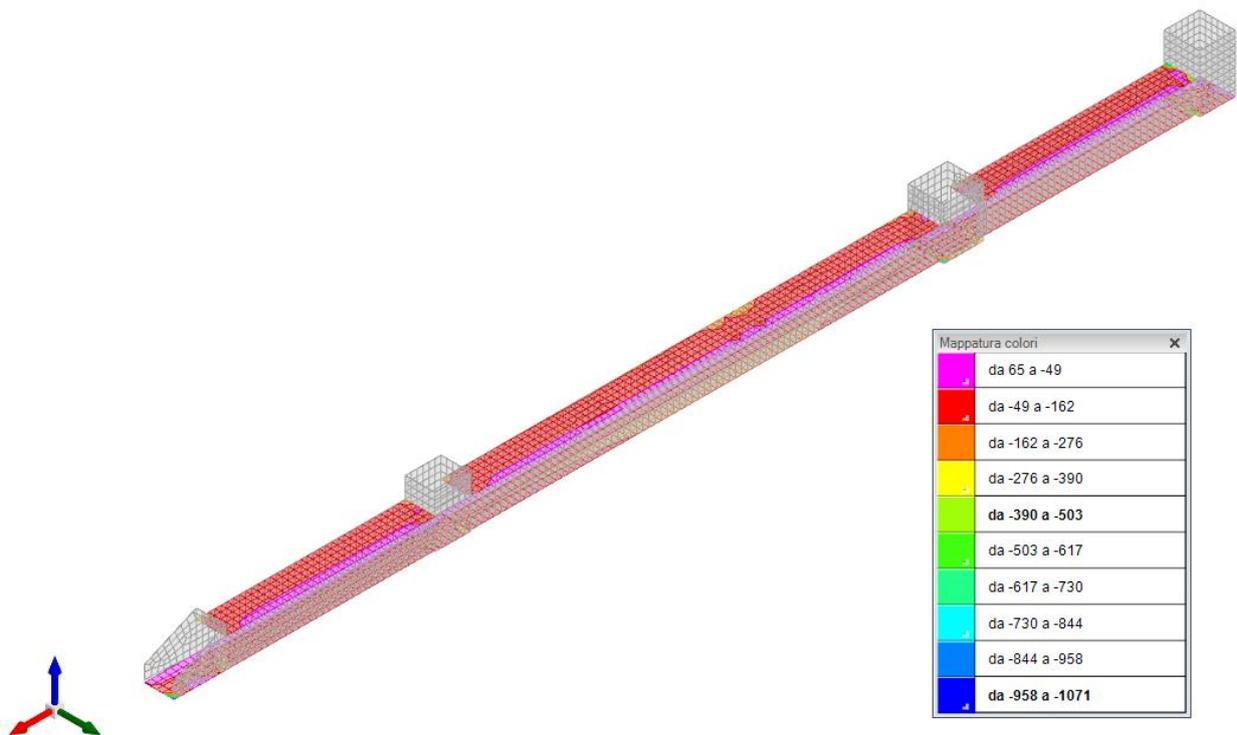


Figura 16 - Inviluppo sforzo di taglio V_y (Inviluppi SLU/SLV)

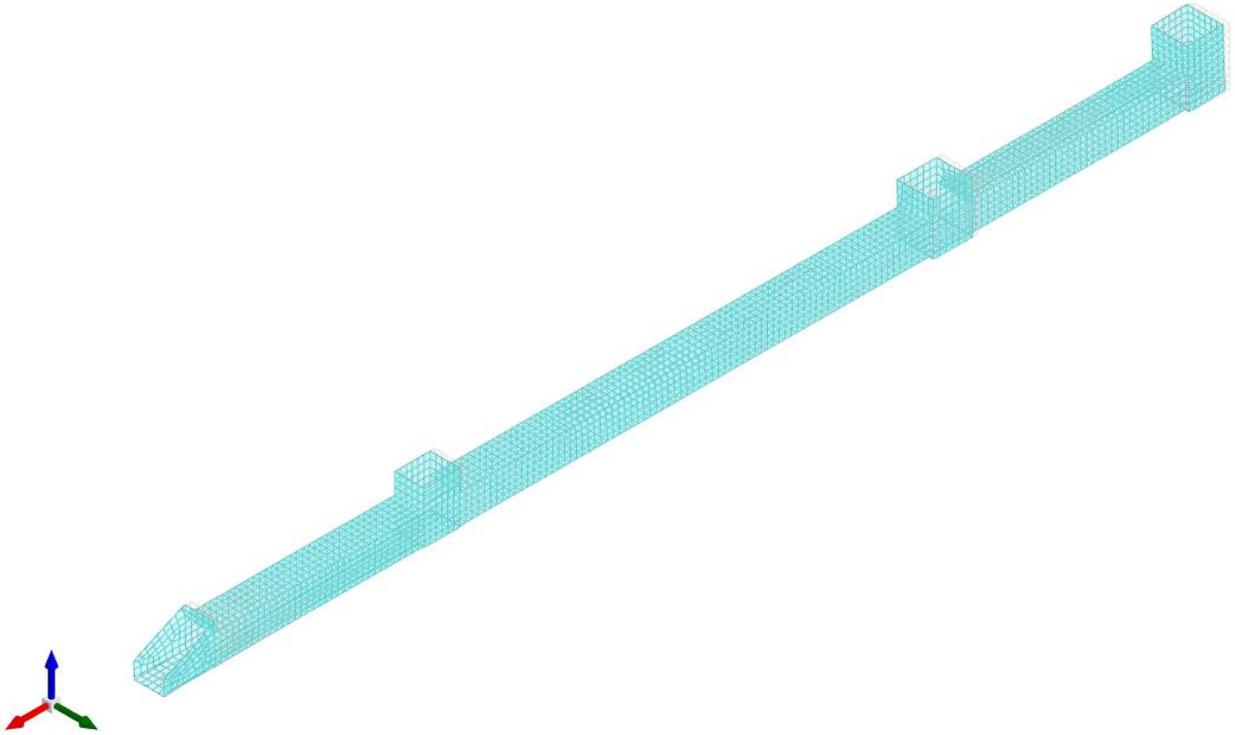


Figura 17 – Spostamenti condizione sisma X SLV

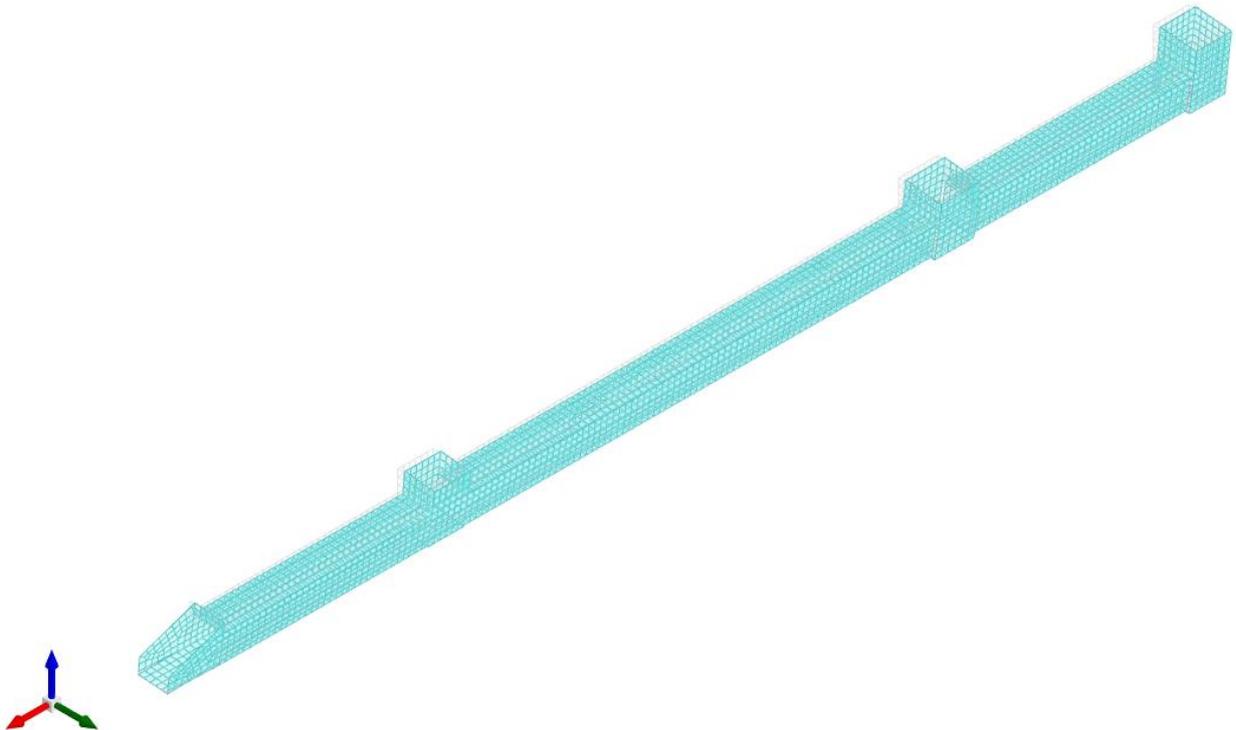


Figura 18 – Spostamenti condizione sisma Y SLV

10.3 VERIFICHE STRUTTURALI

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo delle verifiche dei vari elementi strutturali.

10.3.1 Verifiche copertura

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [m, kN] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [m]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [m]

A. sup.: area barre armatura superiori. [m²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [m]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [m²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [m]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [kN*m]

N: sforzo normale. [kN]

Mu: momento flettente ultimo. [kN*m]

Nu: sforzo normale ultimo. [kN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σc: tensione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σlim: tensione limite. [kN/m²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/m²]

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 450000

Calcestruzzo: C32/40 Rck 40000

Tombino

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
3226	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 114	-51.5719	0	-58.8181	0	1.1405	Si
2927	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 114	-51.4147	0	-58.8181	0	1.144	Si
2593	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV 9	-157.9697	0	-198.2627	0	1.2551	Si
3379	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV 11	-157.7541	0	-198.2627	0	1.2568	Si
3077	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 114	-44.138	0	-58.8181	0	1.3326	Si

Verifiche SLU taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrds	Vrds	Vrds	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
2742	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV 9	292.98	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	1.8942	Si
3337	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV 11	-292.61	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	1.8966	Si
3337	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV 21	195.23	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	2.8427	Si
2742	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV 23	-195.01	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	2.8458	Si
2593	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV 9	358.53	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	3.0958	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
3059	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	32.0478	0	-1046	14940	15	Si
3060	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	32.0466	0	-1046	14940	15	Si
3058	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	32.0406	0	-1045	14940	15	Si
3061	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	32.037	0	-1045	14940	15	Si
3057	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	32.0246	0	-1045	14940	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
3226	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 15	-35.7257	0	13923	360000	15	Si
2927	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 15	-35.6175	0	13881	360000	15	Si
3077	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 15	-30.9991	0	12081	360000	15	Si
3060	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 1	32.2812	0	10269	360000	15	Si
3059	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 1	32.28	0	10269	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

10.3.2 Verifiche pareti

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [m, kN] ove non espressamente specificato.

Q.inf.: quota inferiore [m]
Q.sup.: quota superiore [m]
Sezione: sezione impiegata
Esistente: campata esistente
Secondaria: campata secondaria
Dissipativa: campata dissipativa
Sovreresistenza: aliquota di sovreresistenza da assicurare in verifica
Materiale CLS: materiale calcestruzzo impiegato
Materiale Acciaio: materiale/i acciaio impiegato/i
FC: fattore di confidenza riferito al materiale CLS
Posizione: posizione della barra
X: ascissa relativa della barra rispetto al baricentro della sezione [m]
Y: ordinata relativa della barra rispetto al baricentro della sezione [m]
Diametro: diametro nominale della barra [m]
Area: area nominale della barra [m²]
Q.inf.: quota inferiore della barra [m]
Q.sup.: quota superiore della barra [m]
Materiale: materiale della barra
Quota: quota della sezione [m]
As: area complessiva delle armature verticali [m²]
%: percentuale di acciaio
At: area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione [m²]
Pos.: posizioni barre longitudinali presenti nella sezione
Mx: momento Mx [kN*m]
My: momento My [kN*m]
N: sforzo normale [kN]
MRdx: momento resistente in direzione X [kN*m]
MRdy: momento resistente in direzione Y [kN*m]
Comb.: combinazione peggiore
Coeff.s.: coefficiente di sicurezza minimo
Verifica: stato di verifica
ε_{cu}: deformazione ultima utilizzata per il calcestruzzo [‰]
ε_{fk}: deformazione ultima utilizzata per l'acciaio [‰]
C.S.: coefficiente di sicurezza minimo
N_{min}: compressione massima [kN]
N_{lim}: compressione limite [kN]
Comb.N_{min}: combinazione in cui si ottiene la compressione massima
Ver.: stato di verifica
Staffe: staffatura presente nella sezione
Direzione X: dati della verifica a taglio in direzione X
V: taglio di verifica per la direzione considerata [kN]
N: sforzo normale per la verifica nella direzione considerata [kN]
Comb.: combinazione per la verifica nella direzione considerata
VRd: resistenza a taglio del calcestruzzo non staffato per la verifica nella direzione considerata [kN]
VRsd: resistenza a taglio delle staffe per la verifica nella direzione considerata [kN]
VRcd: resistenza a taglio delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata [kN]
Cot: cotagente delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata
c.s.: coefficiente di sicurezza per la verifica nella direzione considerata
Direzione Y: dati della verifica a taglio in direzione Y
σ_{c,max}: tensione massima sul calcestruzzo [kN/m²]
σ_{f,max}: tensione massima sull'acciaio [kN/m²]

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Caratteristiche dei materiali
Acciaio: B450C Fyk 450000
Calcestruzzo: C32/40 Rck 40000

Parete 1 tombino

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2625 Prosp.A	Verticale	0.7	0.4	0.0616	0.0462	0.057	0.057
1215 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1216 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1214 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1217 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1221 Prosp.A	Orizzontale	0.8028	0.4	0.1477	0.1792	0.0751	0.097
1220 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1204 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1205 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1203 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1213 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2625 Prosp.A	Verticale	SLU 114	0.3653	274.89	0.5058	380.61	1.3846	Si
1215 Prosp.A	Verticale	SLU 34	-1.6105	326.11	-2.322	470.18	1.4418	Si
1216 Prosp.A	Verticale	SLU 34	-1.4632	325.33	-2.1197	471.31	1.4487	Si
1214 Prosp.A	Verticale	SLU 34	-1.6281	323.01	-2.3692	470.04	1.4552	Si
1217 Prosp.A	Verticale	SLU 1	-0.9212	325.13	-1.3462	475.12	1.4613	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1551 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Necessaria	0	SLV 11	106.46	-59.32	13.2663	100.38	480.74	111.82	111.82	2.5	0.0009425	1.0503	Si
1910 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Non necessaria	0	SLV 21	-92.12	-209.29	5.1593	118.62	499.61	111.82	118.62	2.5	0.0009425	1.2876	Si
1188 Prosp.A	Orizzontale	0.325	1	Necessaria	0.1	SLV 23	224.52	-162.17	-39.2223	203.19	969.45	293.84	293.84	2.5	0.0017916	1.3087	Si
2593 Prosp.A	Orizzontale	0.325	1	Non necessaria	0.1	SLV 25	-196.16	-412.52	-142.506	233.71	1001.02	293.84	293.84	2.5	0.0017916	1.498	Si
2265 Prosp.A	Orizzontale	0.325	1	Non necessaria	0.1	SLV 25	-196.16	-409.17	-48.5805	233.3	1000.6	293.84	293.84	2.5	0.0017916	1.498	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1221 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-12.4786	-121.97	No	-831	14940	15	17.9703	Si
1220 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-15.284	-142.68	No	-822	14940	15	18.1807	Si
1204 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-17.0216	-107.3	No	-800	14940	15	18.6806	Si
1205 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-17.0153	-107.26	No	-799	14940	15	18.6874	Si
1203 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-16.9969	-107.19	No	-799	14940	15	18.7055	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1215 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	-1.4399	213.99	No	10393	360000	15	34.6371	Si
1214 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	-1.4451	212.26	No	10318	360000	15	34.892	Si
1216 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	-1.3449	213.19	No	10312	360000	15	34.9099	Si
1213 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	-1.423	209.18	No	10167	360000	15	35.4081	Si
1217 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	-1.1347	211.7	No	10146	360000	15	35.4837	Si

Parete 2 tombino

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3378 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.0942	0.0682	0.0758
3411 Prosp.A	Verticale	0.7	0.4	0.0616	0.0462	0.057	0.057
1364 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1365 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1363 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1370 Prosp.A	Orizzontale	0.8028	0.4	0.1477	0.1792	0.0751	0.097
1369 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1353 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1354 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1352 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.074	0.074
1362 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057
1366 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.0616	0.0616	0.057	0.057

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3378 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	-54.5046	226.64	-72.3979	301.04	1.3283	Si
3411 Prosp.A	Verticale	SLU 48	-0.4688	274.83	-0.6392	374.68	1.3633	Si
1364 Prosp.A	Verticale	SLU 34	1.6108	326.11	2.3223	470.17	1.4417	Si
1365 Prosp.A	Verticale	SLU 34	1.4633	325.32	2.1199	471.3	1.4487	Si
1363 Prosp.A	Verticale	SLU 34	1.6283	323	2.3695	470.03	1.4552	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
3378 Prosp.A	Orizzontale	0.332	0.5	Necessaria	0	SLV 23	144.31	-315.4	78.9928	133.37	524.84	144.78	144.78	2.5	0.0009425	1.0033	Si
1700 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Necessaria	0	SLV 9	-105.6	-59.9	-13.1822	100.45	480.82	141.5	141.5	2.5	0.0009425	1.3401	Si

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1337 Prosp.A	Orizzontale	0.325	1	Necessaria	0.1	SLV 21	-222.58	-159.4	39.3021	202.85	969.1	323.59	323.59	2.5	0.0017916	1.4538	Si
2059 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Non necessaria	0	SLV 23	91.9	-208.24	-5.1295	118.49	499.48	141.5	141.5	2.5	0.0009425	1.5398	Si
2414 Prosp.A	Orizzontale	0.325	1	Non necessaria	0.1	SLV 27	195.78	-408.16	48.477	233.18	1000.47	323.59	323.59	2.5	0.0017916	1.6528	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1370 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	12.454	-122.04	No	-831	14940	15	17.9874	Si
1369 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	15.2567	-142.75	No	-821	14940	15	18.1971	Si
1353 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	17.0085	-107.35	No	-799	14940	15	18.6877	Si
1354 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	17.0023	-107.32	No	-799	14940	15	18.6945	Si
1352 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	16.9838	-107.24	No	-798	14940	15	18.7126	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1364 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	1.4398	213.99	No	10393	360000	15	34.6375	Si
1363 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	1.445	212.25	No	10317	360000	15	34.8936	Si
1365 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	1.3447	213.18	No	10312	360000	15	34.9117	Si
1362 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	1.4228	209.16	No	10166	360000	15	35.4109	Si
1366 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	1.1345	211.71	No	10146	360000	15	35.4836	Si

Parete 1 pozzetto 1

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3608 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3604 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3611 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3601 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3598 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
3614 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
3611 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1005	0.1206	0.0709	0.0924
3601 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1005	0.1206	0.0709	0.0924

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3608 Prosp.A	Verticale	SLU 3	-22.9042	56.67	-46.1214	114.11	2.0137	Si
3604 Prosp.A	Verticale	SLU 3	-22.7823	56.64	-46.0482	114.48	2.0212	Si
3611 Prosp.A	Verticale	SLU 3	-22.1591	33.78	-52.4302	79.93	2.3661	Si
3601 Prosp.A	Verticale	SLU 3	-21.5558	33.2	-52.3096	80.56	2.4267	Si
3598 Prosp.A	Orizzontale	SLU 53	-21.4528	87.23	-57.7381	234.77	2.6914	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
3598 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0	SLU 119	-88.59	84.79	-21.4016	80.75	479.41	120.49	120.49	2.5	0.0006032	1.3601	Si
3601 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.98	Non necessaria	0.1	SLU 114	-144.43	102.8	-24.4683	154.39	941.42	301.9	301.9	2.5	0.0010053	2.0903	Si
3614 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLU 119	-87.15	79.25	-21.6354	80.75	479.41	188.37	188.37	2.5	0.0006032	2.1614	Si
3611 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.98	Non necessaria	0.1	SLU 114	-144.6	99.92	-25.118	154.39	941.42	369.91	369.91	2.5	0.0010053	2.5581	Si
3601 Prosp.A	Verticale	0.344	0.867	Non necessaria	0.1	SLV 25	-122.88	-24.67	8.4198	143.86	873.64	359.12	359.12	2.5	0.0004524	2.9225	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3598 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	14.1377	-66.51	No	-1254	19920	15	15.881	Si
3614 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	14.0186	-67.15	No	-1249	19920	15	15.9462	Si
3601 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	22.0054	-80.29	No	-1120	19920	15	17.7797	Si
3604 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	19.4978	-94.4	No	-1057	19920	15	18.8407	Si
3611 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	20.3605	-79.66	No	-1052	19920	15	18.9433	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3598 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-14.245	55.44	No	13129	360000	15	27.4206	Si
3614 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-14.4057	51.71	No	12981	360000	15	27.7325	Si
3611 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	-16.7331	63.62	No	7940	360000	15	45.34	Si
3601 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	-16.3353	65.36	No	7866	360000	15	45.7678	Si
3601 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	21.5166	-47.19	No	7513	360000	15	47.9169	Si

Parete 2 pozzetto 1

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
3603 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3610 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3606 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3607 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3600 Prosp.A	Verticale	0.8667	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3597 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0804	0.0603	0.1037	0.0716
3617 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0804	0.0603	0.1037	0.0716
3699 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3613 Prosp.A	Orizzontale	0.8556	0.4	0.1177	0.0976	0.093	0.071

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3603 Prosp.A	Verticale	SLU 3	37.3264	69.06	50.0849	92.67	1.3418	Si
3610 Prosp.A	Verticale	SLU 3	37.3194	69.06	50.0849	92.69	1.3421	Si
3606 Prosp.A	Verticale	SLU 3	25.3292	77.82	42.8664	131.69	1.6924	Si
3607 Prosp.A	Verticale	SLU 3	25.3275	77.82	42.8664	131.71	1.6925	Si
3600 Prosp.A	Verticale	SLV 5	-40.8897	-26	-75.2947	-47.88	1.8414	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
3597 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0	SLU 119	116.88	73.2	24.2204	80.75	479.41	138.22	138.22	2.5	0.0006032	1.1826	Si
3617 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLU 119	117.27	72.79	24.3462	80.75	479.41	167.17	167.17	2.5	0.0006032	1.4254	Si
3600 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.856	Necessaria	0.1	SLU 114	178.23	88.94	30.1298	135.74	821.9	272	272	2.5	0.0009758	1.5261	Si
3613 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.856	Necessaria	0.1	SLU 114	178.9	88.25	30.3116	135.74	821.9	301	301	2.5	0.0009758	1.6825	Si
3610 Prosp.A	Orizzontale	0.33	1	Non necessaria	0.1	SLU 114	138.81	58.39	11.6959	157.85	963.37	376.56	376.56	2.5	0.0010053	2.7128	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3610 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-30.9057	-98.6	No	-1534	19920	15	12.9837	Si
3603 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-30.833	-98.55	No	-1531	19920	15	13.01	Si
3597 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	-16.4081	-85.81	No	-1495	19920	15	13.3266	Si
3617 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	-16.4058	-85.79	No	-1495	19920	15	13.3287	Si
3699 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	-27.6656	-89.28	No	-1187	19920	15	16.7764	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3617 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	16.366	45.05	No	13819	360000	15	26.0512	Si
3597 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	16.2828	45.32	No	13782	360000	15	26.1202	Si
3603 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	23.558	37.64	No	11945	360000	15	30.1394	Si
3610 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	23.5562	37.65	No	11944	360000	15	30.1408	Si
3613 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	20.0405	56.58	No	10003	360000	15	35.9893	Si

Parete 3 pozzetto 1

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
1161 Prosp.A	Verticale	1.0004	0.4	0.0513	0.0513	0.056	0.056
3730 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3724 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3725 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
1153 Prosp.A	Verticale	1.0003	0.4	0.0511	0.0511	0.056	0.056
1142 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
3491 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1877 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1876 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1899 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3804 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0427	0.0427	0.0569	0.0569

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
1161 Prosp.A	Verticale	SLU 7	-1.4024	303.56	-1.8119	392.18	1.2919	Si
3730 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-23.6916	208.39	-31.7723	279.47	1.3411	Si
3724 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-22.9286	210.66	-30.9218	284.09	1.3486	Si
3725 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-20.1741	210.56	-28.4451	296.88	1.41	Si
1153 Prosp.A	Verticale	SLU 20	-2.0226	273.13	-2.8585	386.01	1.4133	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
3491 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 27	161.36	-176.47	84.311	102.49	501.89	168.23	168.23	2.5	0.0006032	1.0425	Si
3492 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 23	134.77	-106.71	74.4336	93.9	493	187	187	2.5	0.0006032	1.3875	Si
1142 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 25	-91.8	-26.52	31.2886	84.02	482.79	168.23	168.23	2.5	0.0006032	1.8326	Si

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
1152 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.983	Non necessaria	0.1	SLV 5	-163.48	-115.18	63.7635	169.13	959.33	349.66	349.66	2.5	0.0010053	2.1389	Si
3614 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0.1	SLV 27	-78.16	-9.84	18.2081	93.65	480.66	168.23	168.23	2.5	0.0009048	2.1523	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1142 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	7.1198	-133.64	No	-1085	19920	15	18.366	Si
1142 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	6.1982	-81.56	No	-787	14940	15	18.9854	Si
3491 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 11	11.584	-58.1	No	-1044	19920	15	19.079	Si
1877 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-4.8493	-145.49	No	-985	19920	15	20.2216	Si
1876 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-4.9386	-142.86	No	-979	19920	15	20.3433	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3730 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-16.7125	141.14	No	11427	360000	15	31.5044	Si
3724 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-16.0231	142.56	No	11216	360000	15	32.0964	Si
3725 Prosp.A	Verticale	SLE RA 7	-14.5764	139.16	No	10544	360000	15	34.1411	Si
1899 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-8.4736	142.77	No	8355	360000	15	43.0859	Si
3804 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-8.4429	27.46	No	8162	360000	15	44.1075	Si

Parete 4 pozzetto 1

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2244 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
2252 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
2260 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3728 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3721 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
9 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1139 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1157 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.07	0.07
3720 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2244 Prosp.A	Verticale	SLU 114	27.5369	296.94	27.8298	300.09	1.0106	Si
2252 Prosp.A	Verticale	SLU 119	26.6433	283.78	28.0754	299.03	1.0538	Si
2260 Prosp.A	Verticale	SLU 119	26.9217	280.84	28.4655	296.95	1.0573	Si
3728 Prosp.A	Verticale	SLU 119	40.4847	198.76	43.9154	215.6	1.0847	Si
3721 Prosp.A	Verticale	SLU 119	38.9546	200.56	42.915	220.95	1.1017	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2590 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0	SLV 25	-127.63	-114.45	-68.3434	94.85	493.99	128.62	128.62	2.5	0.0006032	1.0078	Si
9 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 23	78.79	-31.04	-62.923	84.58	483.36	0	84.58	2.5	0.0006032	1.0735	Si
2591 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 21	-167.82	-172.45	-86.7057	101.99	501.38	186.66	186.66	2.5	0.0006032	1.1122	Si
3769 Prosp.A	Verticale	0.343	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	76.67	-43.13	10.1164	86.56	506.49	123.34	123.34	2.5	0.0004273	1.6088	Si
1138 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 23	78.78	-27.22	-24.565	84.11	482.87	128.62	128.62	2.5	0.0006032	1.6326	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
9 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-13.5212	-26.46	No	-1032	14940	15	14.4817	Si
1139 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	-9.1715	-128.03	No	-1198	19920	15	16.6331	Si
9 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 12	-15.1628	-32.26	No	-1169	19920	15	17.0461	Si
1139 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-7.3149	-71.34	No	-816	14940	15	18.3089	Si
1157 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-16.5888	-102.08	No	-805	14940	15	18.5562	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3728 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	28.1487	133.97	No	15514	360000	15	23.2045	Si
3721 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	26.8981	135.1	No	15080	360000	15	23.873	Si
3720 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	25.79	134.63	No	14642	360000	15	24.5868	Si
2244 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	19.2511	194.34	No	14305	360000	15	25.1653	Si
2260 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	18.8948	186.86	No	13901	360000	15	25.8975	Si

Parete 1 pozzetto 2

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
1159 Prosp.A	Verticale	1.0004	0.4	0.0513	0.0513	0.056	0.056
3729 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3723 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3722 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
1151 Prosp.A	Verticale	1.0003	0.4	0.0511	0.0511	0.056	0.056
1140 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1875 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1874 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1141 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1898 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3778 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0427	0.0427	0.0569	0.0569

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
1159 Prosp.A	Verticale	SLU 20	1.5234	306.1	1.9488	391.57	1.2792	Si
3729 Prosp.A	Verticale	SLU 119	23.5602	210.71	31.4608	281.37	1.3353	Si
3723 Prosp.A	Verticale	SLU 119	21.9319	213.24	29.8047	289.78	1.359	Si
3722 Prosp.A	Verticale	SLU 119	20.8907	211.54	29.021	293.87	1.3892	Si
1151 Prosp.A	Verticale	SLU 20	1.8548	269.02	2.6676	386.91	1.4382	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2705 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 25	-161.7	-175.63	-84.4271	102.39	501.78	175.5	175.5	2.5	0.0006032	1.0854	Si
2706 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 21	-135.32	-109.33	-74.6057	94.22	493.34	187	187	2.5	0.0006032	1.3819	Si
1140 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 23	91.83	-63.75	-31.5581	88.61	487.53	175.5	175.5	2.5	0.0006032	1.9112	Si
1150 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.983	Non necessaria	0.1	SLV 7	163.84	-115.58	-63.8126	169.18	959.38	356.94	356.94	2.5	0.0010053	2.1786	Si
3780 Prosp.A	Verticale	0.343	0.5	Non necessaria	0	SLV 7	-66.96	-50.05	-5.3367	87.45	507.41	146.62	146.62	2.5	0.0004273	2.1896	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1140 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-6.2035	-81.43	No	-787	14940	15	18.9906	Si
1140 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-6.7917	-128.52	No	-1039	19920	15	19.1664	Si
1875 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	4.8431	-145.28	No	-984	19920	15	20.2497	Si
1874 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	4.7707	-143.1	No	-969	19920	15	20.5578	Si
1141 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-6.1223	-68.52	No	-723	14940	15	20.6686	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3729 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	16.6248	142.66	No	11449	360000	15	31.4447	Si
3723 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	15.3554	144.26	No	11024	360000	15	32.6568	Si
3722 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	14.6404	143.11	No	10711	360000	15	33.6113	Si
1898 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	8.576	143.05	No	8404	360000	15	42.8344	Si
3778 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	8.3715	28.27	No	8166	360000	15	44.0861	Si

Parete 2 pozzetto 2

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
2250 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
2258 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
2263 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3731 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3727 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
138 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1147 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
1163 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.07	0.07
3726 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2250 Prosp.A	Verticale	SLU 114	-27.5245	297.52	-27.7887	300.38	1.0096	Si
2258 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-26.6494	284.43	-28.0345	299.21	1.052	Si
2263 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-26.9553	281.93	-28.404	297.08	1.0537	Si
3731 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-40.5225	199.11	-43.8869	215.64	1.083	Si
3727 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-39.0821	201	-42.9436	220.86	1.0988	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
138 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 21	-78.87	-30.83	63.0127	84.55	483.33	0	84.55	2.5	0.0006032	1.072	Si
3529 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 23	167.91	-172.36	86.7705	101.98	501.37	186.66	186.66	2.5	0.0006032	1.1116	Si
3528 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 27	127.7	-114.68	68.4166	94.88	494.02	152.04	152.04	2.5	0.0006032	1.1906	Si

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
3809 Prosp.A	Verticale	0.343	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	-76.66	-43.41	-9.9953	86.6	506.53	132.7	132.7	2.5	0.0004273	1.731	Si
1147 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 25	-102.47	-105.21	30.7037	93.71	492.81	186.66	186.66	2.5	0.0006032	1.8215	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	oc	oc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
138 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	13.4787	-26.32	No	-1028	14940	15	14.5311	Si
138 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 9	16.3677	-46.77	No	-1315	19920	15	15.1429	Si
1147 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	9.2102	-128.86	No	-1204	19920	15	16.545	Si
1147 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	7.3237	-71.38	No	-817	14940	15	18.291	Si
1163 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	16.5896	-102.14	No	-805	14940	15	18.5522	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	of	of limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
3731 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-28.1736	134.2	No	15532	360000	15	23.178	Si
3727 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-26.984	135.39	No	15123	360000	15	23.805	Si
3726 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-25.7515	134.82	No	14634	360000	15	24.6003	Si
2250 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-19.2413	194.74	No	14316	360000	15	25.1463	Si
2263 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-18.9179	187.59	No	13936	360000	15	25.8326	Si

Parete 3 pozzetto 2

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3527 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0692	0.1019
136 Prosp.A	Orizzontale	0.9833	0.4	0.1005	0.1206	0.0687	0.0906
137 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0692	0.1019
135 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
134 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
133 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3527 Prosp.A	Orizzontale	SLV 7	54.2624	62.73	78.693	90.98	1.4502	Si
136 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	69.4718	208.03	102.858	308	1.4806	Si
137 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	36.3978	165.68	55.0863	250.75	1.5135	Si
135 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	68.2867	90.41	115.7419	153.24	1.6949	Si
134 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	59.3632	106.61	108.7445	195.3	1.8318	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
135 Prosp.A	Orizzontale	0.332	1	Non necessaria	0	SLV 5	-89.52	105.69	64.9371	158.49	969.21	0	158.49	2.5	0.0010053	1.7703	Si
3527 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.5	Necessaria	0.1	SLV 7	106.04	63.35	53.5076	81.02	482.9	188.36	188.36	2.5	0.0006032	1.7763	Si
134 Prosp.A	Orizzontale	0.332	1	Non necessaria	0	SLV 21	-88.74	106.61	59.3632	158.49	969.21	0	158.49	2.5	0.0010053	1.7859	Si
137 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	-43.08	164.47	35.8548	81.02	482.9	0	81.02	2.5	0.0006032	1.8806	Si
136 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.983	Non necessaria	0	SLV 9	-80.71	218.78	65.4338	155.62	951.04	0	155.62	2.5	0.0010053	1.9281	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	oc	oc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
135 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	28.1384	-99.04	No	-1191	14940	15	12.5462	Si
134 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	27.3668	-99.35	No	-1165	14940	15	12.8222	Si
135 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	30.5471	-107.05	No	-1292	19920	15	15.4222	Si
134 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	30.135	-110.73	No	-1286	19920	15	15.4884	Si
133 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	21.8504	-80.14	No	-932	14940	15	16.0264	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	of	of limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
135 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	30.2721	-101.42	No	6694	360000	15	53.7814	Si
134 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	29.5622	-101.45	No	6453	360000	15	55.7871	Si
136 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	23.6979	-61.72	No	5969	360000	15	60.3086	Si
137 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 25	9.9613	-17.37	No	5448	360000	15	66.0755	Si
133 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	23.486	-81.83	No	5083	360000	15	70.8174	Si

Parete 1 pozzetto 3

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2589 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0692	0.1019
7 Prosp.A	Orizzontale	0.9833	0.4	0.1005	0.1206	0.0687	0.0906
8 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0692	0.1019
6 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
7 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0157	0.0157	0.055	0.055
5 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
4 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2589 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	-54.3499	62.62	-78.7308	90.71	1.4486	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-68.6561	215.59	-101.2053	317.79	1.4741	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-36.0711	172.4	-53.9205	257.7	1.4948	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-66.4136	90.29	-115.1866	156.6	1.7344	Si
7 Prosp.A	Verticale	SLV 11	4.0977	49.75	7.1381	86.66	1.742	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2589 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.5	Necessaria	0.1	SLV 5	-106.3	63.65	-53.5949	81.02	482.9	188.36	188.36	2.5	0.0006032	1.772	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	0.332	1	Non necessaria	0	SLV 23	87.35	101.49	-58.0907	158.49	969.21	0	158.49	2.5	0.0010053	1.8143	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	0.332	1	Non necessaria	0	SLV 7	86.68	105.61	-63.0953	158.49	969.21	0	158.49	2.5	0.0010053	1.8284	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	43.2	168.57	-35.6838	81.02	482.9	0	81.02	2.5	0.0006032	1.8752	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.983	Non necessaria	0	SLV 11	79.2	226.09	-64.1948	155.62	951.04	0	155.62	2.5	0.0010053	1.9649	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-27.5268	-98.65	No	-1169	14940	15	12.78	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-26.4889	-98.42	No	-1133	14940	15	13.1857	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-29.9086	-106.76	No	-1269	19920	15	15.6953	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-29.1252	-109.79	No	-1249	19920	15	15.9429	Si
4 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-21.8364	-79.03	No	-929	14940	15	16.0792	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	-29.6389	-101.1	No	6491	360000	15	55.4598	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	-28.636	-100.58	No	6170	360000	15	58.343	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-24.2253	-62.47	No	6124	360000	15	58.7845	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 12	-10.2949	-18.66	No	5583	360000	15	64.4853	Si
4 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	-23.4492	-80.79	No	5107	360000	15	70.486	Si

Parete 2 pozzetto 3

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
116 Prosp.A	Orizzontale	0.9833	0.4	0.1206	0.1005	0.0906	0.0687
31 Prosp.A	Orizzontale	0.9833	0.4	0.1206	0.1005	0.0906	0.0687
3650 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0393	0.0393	0.055	0.055
3652 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0393	0.0393	0.055	0.055
3564 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0393	0.0393	0.055	0.055
72 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
50 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
95 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
116 Prosp.A	Orizzontale	SLV 9	-9.2892	124.87	-46.463	624.56	5.0018	Si
31 Prosp.A	Orizzontale	SLV 11	-8.4821	123.49	-43.8685	638.69	5.1719	Si
3650 Prosp.A	Verticale	SLV 25	-20.9802	-57.47	-111.717	-306.01	5.3249	Si
3652 Prosp.A	Verticale	SLV 27	-20.9556	-57.43	-111.7734	-306.35	5.3338	Si
3564 Prosp.A	Verticale	SLV 25	-21.3803	-60.19	-114.1603	-321.4	5.3395	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2570 Prosp.A	Verticale	0.345	1	Non necessaria	0	SLV 9	95.83	-121.71	18.2777	178.39	1023.45	0	178.39	2.5	0.0003927	1.8616	Si
2566 Prosp.A	Verticale	0.345	1	Non necessaria	0	SLV 11	-95.75	-121.71	18.281	178.39	1023.45	0	178.39	2.5	0.0003927	1.8632	Si
3567 Prosp.A	Verticale	0.345	1	Non necessaria	0	SLV 9	94.91	-120.07	20.6146	178.18	1023.23	0	178.18	2.5	0.0003927	1.8774	Si
3563 Prosp.A	Verticale	0.345	1	Non necessaria	0	SLV 11	-94.83	-119.95	20.6065	178.16	1023.22	0	178.16	2.5	0.0003927	1.8787	Si
3653 Prosp.A	Verticale	0.345	1	Non necessaria	0	SLV 25	88.81	-111.58	20.2881	177.08	1022.1	0	177.08	2.5	0.0003927	1.994	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
72 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	24.3909	-96.32	No	-1057	14940	15	14.1404	Si
50 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	20.5153	-84.26	No	-896	14940	15	16.6704	Si
95 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	20.7173	-79.53	No	-892	14940	15	16.7469	Si
72 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	26.5886	-111.4	No	-1167	19920	15	17.0752	Si

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	oc	oc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
50 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	22.2147	-97.29	No	-984	19920	15	20.2337	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	of	of limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
72 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	25.489	-97.75	No	5205	360000	15	69.1578	Si
95 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	21.5291	-80.32	No	4475	360000	15	80.4455	Si
50 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	21.3228	-85.16	No	4237	360000	15	84.9731	Si
116 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	11.7734	-35.02	No	2812	360000	15	128.0083	Si
31 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	11.6822	-35.8	No	2754	360000	15	130.7288	Si

Parete 3 pozzetto 3

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2589 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0692	0.1019
7 Prosp.A	Orizzontale	0.9833	0.4	0.1005	0.1206	0.0687	0.0906
8 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0692	0.1019
6 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
7 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0157	0.0157	0.055	0.055
5 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068
4 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.068	0.068

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2589 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	-54.3499	62.62	-78.7308	90.71	1.4486	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-68.6561	215.59	-101.2053	317.79	1.4741	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-36.0711	172.4	-53.9205	257.7	1.4948	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-66.4136	90.29	-115.1866	156.6	1.7344	Si
7 Prosp.A	Verticale	SLV 11	4.0977	49.75	7.1381	86.66	1.742	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrzd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2589 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.5	Necessaria	0.1	SLV 5	-106.3	63.65	-53.5949	81.02	482.9	188.36	188.36	2.5	0.0006032	1.772	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	0.332	1	Non necessaria	0	SLV 23	87.35	101.49	-58.0907	158.49	969.21	0	158.49	2.5	0.0010053	1.8143	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	0.332	1	Non necessaria	0	SLV 7	86.68	105.61	-63.0953	158.49	969.21	0	158.49	2.5	0.0010053	1.8284	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	43.2	168.57	-35.6838	81.02	482.9	0	81.02	2.5	0.0006032	1.8752	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	0.331	0.983	Non necessaria	0	SLV 11	79.2	226.09	-64.1948	155.62	951.04	0	155.62	2.5	0.0010053	1.9649	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	oc	oc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-27.5268	-98.65	No	-1169	14940	15	12.78	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-26.4889	-98.42	No	-1133	14940	15	13.1857	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-29.9086	-106.76	No	-1269	19920	15	15.6953	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-29.1252	-109.79	No	-1249	19920	15	15.9429	Si
4 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-21.8364	-79.03	No	-929	14940	15	16.0792	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	of	of limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	-29.6389	-101.1	No	6491	360000	15	55.4598	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	-28.636	-100.58	No	6170	360000	15	58.343	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-24.2253	-62.47	No	6124	360000	15	58.7845	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 12	-10.2949	-18.66	No	5583	360000	15	64.4853	Si
4 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	-23.4492	-80.79	No	5107	360000	15	70.486	Si

Parete 1 sbocco

Verifiche nei nodi
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3583 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0225	0.0225	0.0745	0.0745
1500 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
3570 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0205	0.0205	0.0749	0.0749
2588 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.0804	0.0804	0.07	0.07
1862 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
2222 Prosp.A	Verticale	0.9403	0.4	0.0701	0.0701	0.0619	0.0619
2228 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0365	0.0365	0.0674	0.0674
2535 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0478	0.0478	0.0647	0.0647
1102 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
1870 Prosp.A	Verticale	0.925	0.4	0.0704	0.0704	0.0619	0.0619
1100 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
1099 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
1101 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
1452 Prosp.A	Verticale	0.8259	0.4	0.0653	0.0653	0.0566	0.0566

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3583 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	22.0857	28.31	27.0949	34.73	1.2268	Si
1500 Prosp.A	Verticale	SLV 7	-26.8289	135.72	-34.7242	175.66	1.2943	Si
3570 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	-22.0029	7.49	-28.8298	9.82	1.3103	Si
2588 Prosp.A	Orizzontale	SLV 25	-81.5887	34.83	-107.4153	45.86	1.3165	Si
1862 Prosp.A	Verticale	SLV 5	-53.0555	28.89	-75.8559	41.3	1.4297	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
3581 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Necessaria	0.1	SLV 25	136.52	-35.79	-18.4793	82.34	477.7	183.79	183.79	2.5	0.0003814	1.3462	Si
1102 Prosp.A	Verticale	0.343	0.5	Necessaria	0.1	SLV 25	138.41	-20.98	-11.23	83.73	503.7	200.56	200.56	2.5	0.0004838	1.449	Si
2533 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Necessaria	0.1	SLV 7	93.79	-70.59	30.8747	86.62	482.52	162.8	162.8	2.5	0.0004021	1.7359	Si
3583 Prosp.A	Verticale	0.333	0.5	Non necessaria	0	SLV 7	-48.14	-92.46	18.1364	90.87	497.42	53.19	90.87	2.5	0.0003647	1.8878	Si
1458 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.5	Non necessaria	0.1	SLV 25	-69.99	42.27	4.6977	78.04	473.64	161.12	161.12	2.5	0.0003193	2.3019	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2222 Prosp.A	Verticale	SLE RA 14	-21.2682	-75.02	No	-974	19920	15	20.4546	Si
2228 Prosp.A	Verticale	SLE RA 14	-11.0089	-42.1	No	-969	19920	15	20.5555	Si
2535 Prosp.A	Verticale	SLE RA 14	-11.4064	-39.89	No	-964	19920	15	20.6586	Si
1102 Prosp.A	Verticale	SLE RA 8	-4.2789	-143.53	No	-958	19920	15	20.7976	Si
1870 Prosp.A	Verticale	SLE RA 14	-21.2903	-61.4	No	-954	19920	15	20.8699	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1100 Prosp.A	Verticale	SLE RA 12	-13.5202	48.97	No	13277	360000	15	27.1151	Si
1099 Prosp.A	Verticale	SLE RA 12	-12.3522	51.38	No	12594	360000	15	28.5857	Si
1101 Prosp.A	Verticale	SLE RA 12	-11.6685	57.48	No	12522	360000	15	28.7488	Si
1452 Prosp.A	Verticale	SLE RA 12	-21.5885	60.42	No	12289	360000	15	29.2943	Si
1500 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	-25.1295	50.77	No	11509	360000	15	31.281	Si

Parete 2 sbocco

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
1090 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.07	0.07
1087 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0513	0.0513	0.07	0.07
3582 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0225	0.0225	0.0745	0.0745
2740 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0402	0.1149	0.0723
1091 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0513	0.0513	0.07	0.07
3655 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0365	0.0365	0.0674	0.0674
1093 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0402	0.0603	0.07	0.1133

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
1090 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-58.72	-10.37	-59.2555	-10.46	1.0091	Si
1087 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-62.4326	0.89	-70.3878	1.01	1.1274	Si
3582 Prosp.A	Orizzontale	SLV 25	-26.0677	18.79	-29.58	21.33	1.1347	Si
2740 Prosp.A	Orizzontale	SLV 25	-60.8536	-0.96	-69.807	-1.1	1.1471	Si
1091 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-53.4116	-8.28	-72.1103	-11.18	1.3501	Si

Verifiche a taglio SLU NTC08 §4.1.2.1.3

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
2412 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0	SLV 25	-121.08	-81.16	-30.622	88.52	488.58	143.42	143.42	2.5	0.0004021	1.1845	Si
3576 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Necessaria	0.1	SLV 7	-119.83	-43.58	22.8543	83.88	483.62	162	162	2.5	0.0003814	1.3519	Si
3582 Prosp.A	Verticale	0.333	0.5	Non necessaria	0	SLV 5	67.61	-106.72	-26.2629	92.65	499.26	93.11	93.11	2.5	0.0003647	1.3772	Si
1087 Prosp.A	Orizzontale	0.33	0.5	Non necessaria	0	SLV 27	56.02	0.89	-62.4326	78.92	481.69	0	78.92	2.5	0.0005129	1.4087	Si
1090 Prosp.A	Orizzontale	0.33	0.5	Non necessaria	0	SLV 27	52.56	-10.37	-58.72	80.21	483.01	0	80.21	2.5	0.0004021	1.526	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo NTC08 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1090 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-10.2962	-34.91	No	-882	14940	15	16.9392	Si
1090 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-13.4366	-38.14	No	-1116	19920	15	17.8493	Si
1087 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-8.4427	-34.12	No	-735	14940	15	20.3163	Si
1091 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-8.6501	-30.57	No	-733	14940	15	20.3812	Si
1091 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-11.8701	-33.7	No	-968	19920	15	20.5866	Si

Verifiche SLE tensione acciaio NTC08 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
1090 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-13.4366	-38.14	No	6430	360000	15	55.9874	Si
1091 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-11.8701	-33.7	No	5562	360000	15	64.7261	Si
3655 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	-7.1988	-16.14	No	4287	360000	15	83.9803	Si
1087 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 11	-9.8004	-33.88	No	4170	360000	15	86.3218	Si
1093 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-5.0494	4.14	No	3719	360000	15	96.8021	Si

10.3.3 Verifiche platea di fondazione

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [m, kN] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [m]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [m]

A. sup.: area barre armatura superiori. [m²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [m]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [m²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [m]

Comb.: combinazione di verifica.

*M: momento flettente. [kN*m]*

N: sforzo normale. [kN]

*Mu: momento flettente ultimo. [kN*m]*

Nu: sforzo normale ultimo. [kN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σc: tensione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σlim: tensione limite. [kN/m²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/m²]

Verifiche condotte secondo D.M. 14-01-08 (N.T.C.)

Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 450000

Calcestruzzo: C32/40 Rck 40000

Fondazione tombino

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
183	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 23	156.1072	0	198.2627	0	1.27	Si
968	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 21	156.0104	0	198.2627	0	1.2708	Si
182	X	0.991	0.4	0.001557	0.07	0.001557	0.07	SLV FO 23	149.3758	0	196.3629	0	1.3146	Si
967	X	0.991	0.4	0.001557	0.07	0.001557	0.07	SLV FO 21	149.3047	0	196.3629	0	1.3152	Si
184	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 23	148.922	0	198.2627	0	1.3313	Si

Verifiche SLU taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrsd	Vrcd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
837	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLU 130	178.18	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.2291	Si
994	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLU 130	178.18	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.2291	Si
836	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLU 130	178.1	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.2322	Si
993	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLU 130	178.1	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.2322	Si
838	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLU 130	177.91	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.2388	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
525	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.3624	0	-1872	19920	15	Si
526	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.2789	0	-1869	19920	15	Si
524	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.2714	0	-1869	19920	15	Si
527	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.0403	0	-1861	19920	15	Si
523	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 28	-57.0014	0	-1860	19920	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
525	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.3624	0	18248	360000	15	Si
526	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.2789	0	18222	360000	15	Si
524	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.2714	0	18219	360000	15	Si
527	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	-57.0403	0	18146	360000	15	Si
523	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 28	-57.0014	0	18133	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Fondazione pozzetto 1

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
83	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 54	48.3349	0	58.8181	0	1.2169	Si
57	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 54	48.1523	0	58.8181	0	1.2215	Si
57	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 67	-48.0114	0	-58.8181	0	1.2251	Si
83	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 67	-47.9965	0	-58.8181	0	1.2255	Si
63	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 67	-44.475	0	-58.8181	0	1.3225	Si

Verifiche SLU taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrsd	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
83	X	0.5	0.4	0.000503	0.068	0.000503	0.068	0.0025	0	SLV FO 25	85.21	0	558.33	79.24	558.33	579.21	1.9	0.0005027	6.5522	Si
57	X	0.5	0.4	0.000503	0.068	0.000503	0.068	0.0025	0	SLV FO 27	-84.81	0	558.33	79.24	558.33	579.21	1.9	0.0005027	6.5835	Si
57	X	0.5	0.4	0.000503	0.068	0.000503	0.068	0.0025	0	SLV FO 5	84.55	0	558.33	79.24	558.33	579.21	1.9	0.0005027	6.6034	Si
83	X	0.5	0.4	0.000503	0.068	0.000503	0.068	0.0025	0	SLV FO 27	-84.47	0	558.33	79.24	558.33	579.21	1.9	0.0005027	6.6097	Si
89	X	0.5	0.4	0.000503	0.068	0.000503	0.068	0.0025	0	SLV FO 27	-84.1	0	558.33	79.24	558.33	579.21	1.9	0.0005027	6.6391	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
86	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	-27.8948	0	-952	14940	15	Si
60	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	-27.8626	0	-951	14940	15	Si
85	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	-27.5852	0	-942	14940	15	Si
59	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	-27.5618	0	-941	14940	15	Si
87	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	-27.4084	0	-936	14940	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
83	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 21	32.0954	0	12508	360000	15	Si
57	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 21	31.9728	0	12460	360000	15	Si
57	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 1	-31.956	0	12454	360000	15	Si
83	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 1	-31.945	0	12449	360000	15	Si
63	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 1	-29.6171	0	11542	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Fondazione pozzetto 2

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
50	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLV FO 21	43.1798	0	58.8181	0	1.3622	Si
95	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLV FO 23	42.4593	0	58.8181	0	1.3853	Si
72	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 120	36.5493	0	58.8181	0	1.6093	Si
116	Y	0.983	0.4	0.000386	0.055	0.000386	0.055	SLV FO 23	32.8714	0	57.7036	0	1.7554	Si
31	Y	0.983	0.4	0.000386	0.055	0.000386	0.055	SLV FO 21	32.3848	0	57.7036	0	1.7818	Si

Verifiche SLU taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrsd	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
112	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV FO 23	113.02	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	4.9101	Si
137	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV FO 23	107.33	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	5.1706	Si
5	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 21	-213.41	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.201	Si
8	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV FO 21	-101.73	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	5.4553	Si
6	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 21	-202.22	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.4887	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
5	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 3	29.1174	0	-950	14940	15	Si
6	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 3	28.8983	0	-943	14940	15	Si
54	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE QP 3	-14.3553	0	-937	14940	15	Si
134	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 3	27.5782	0	-900	14940	15	Si
72	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE QP 3	25.0353	0	-897	14940	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
72	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 21	27.3218	0	10648	360000	15	Si
5	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 21	32.0331	0	10190	360000	15	Si
6	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 21	31.2607	0	9945	360000	15	Si
54	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-15.359	0	9772	360000	15	Si
134	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 21	30.4018	0	9671	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Fondazione pozzetto 3

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
140	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLV FO 5	132.3652	0	133.8285	0	1.0111	Si
11	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLV FO 7	132.2488	0	133.8285	0	1.0119	Si
139	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLV FO 5	129.3805	0	133.8285	0	1.0344	Si
10	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLV FO 7	129.2187	0	133.8285	0	1.0357	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
29	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLV FO 7	127.9904	0	133.8285	0	1.0456	Si

Verifiche SLU taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrzd	Vrcd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
11	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	0.005	0	SLV FO 5	-202.35	0	1116.65	158.49	1116.65	1158.43	1.9	0.0010053	5.5183	Si
140	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	0.005	0	SLV FO 7	201.19	0	1116.65	158.49	1116.65	1158.43	1.9	0.0010053	5.5501	Si
10	Y	0.5	0.4	0.000196	0.055	0.000196	0.055	0.0025	0	SLU 115	-95.51	0	580.19	81.32	580.19	601.89	1.9	0.0001963	6.0746	Si
139	Y	0.5	0.4	0.000196	0.055	0.000196	0.055	0.0025	0	SLU 115	-95.41	0	580.19	81.32	580.19	601.89	1.9	0.0001963	6.081	Si
10	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	0.005	0	SLU 106	-178.98	0	1116.65	158.49	1116.65	1158.43	1.9	0.0010053	6.2388	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
11	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	42.9031	0	-1465	14940	15	Si
140	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	42.855	0	-1463	14940	15	Si
11	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE RA 7	50.9164	0	-1738	19920	15	Si
140	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE RA 7	50.8695	0	-1737	19920	15	Si
10	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE QP 1	34.7334	0	-1186	14940	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
11	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE RA 7	50.9164	0	17207	360000	15	Si
140	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE RA 7	50.8695	0	17191	360000	15	Si
56	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 21	36.0228	0	14039	360000	15	Si
82	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 21	35.9864	0	14024	360000	15	Si
10	X	1	0.4	0.001005	0.068	0.001005	0.068	SLE RA 7	40.1718	0	13576	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

11 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le strutture di fondazione del tombino scatolare sono costituite da una platea in c.a. di spessore pari a 0.40 m, con larghezza pari a 2.80 m e sviluppo di 86.25 m (lunghezza del tombino), il cui piano di posa è disposto ad una profondità di 3.50 m circa.

11.1 VALUTAZIONE DELLA COSTANTE DI SOTTOFONDO

La rigidità delle molle, attraverso la quale viene schematizzata l'interazione terreno-struttura, viene calcolata utilizzando un coefficiente di sottofondo pari a 62000 kN/m³.

Tale valore è stato valutato mediante la metodologia di Joseph E. Bowles, che permette di stimare la costante di Winkler verticale per fondazioni superficiali rettangolari sulla base della capacità portante (carico ultimo) della fondazione, calcolata tramite la formula di Hansen, con la seguente formula:

$$k = 40 \times q_{lim}$$

dove la resistenza ultima del terreno corrisponde ad un cedimento $w = 2.5$ cm, limite per le condizioni di esercizio di una struttura.

In relazione al valore di capacità portante calcolato nei paragrafi successivi si ottiene: $k = 62578$ kN/m³. Pertanto in sede di modellazione è stato assunto un valore della costante di sottofondo pari a 62000 kN/m³.

11.2 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL COMPLESSO TERRENO-FONDAZIONE

Per il calcolo del carico limite della fondazione del tombino si utilizza la formula di Brinch-Hansen. La verifica viene condotta allo stato limite ultimo secondo l'Approccio di progetto 2:

- Combo 1 : A1 + M1 + R3

In accordo con le sezioni di progetto e con i profili geotecnici, la platea di fondazione del tombino scatolare risulta interessare il litotipo "a_fine". Pertanto ai fini della verifica della capacità portante si impiegano le caratteristiche di questo litotipo, assumendo, a vantaggio di sicurezza, i valori riportati di seguito:

Litotipo	Unità geotecnica	γ'	c'	ϕ'	c_u	E'
		[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]
Alluvioni (grana fine)	a_fine	17-19	5-15	23-28	100	20

I calcoli per la valutazione della pressione limite di progetto sono riepilogati nelle tabelle di seguito:

TOMBINO SCATOLARE TM28
RELAZIONE DI CALCOLO

AZIONI IN TESTA ALLA FONDAZIONE

$F_x =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Forza di taglio in direzione X (Direzione parallela alla base)
$F_y =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Forza di taglio in direzione Y (Direzione parallela alla lunghezza)
$F_z =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
$M_x =$	<input type="text" value="0,00"/>	KNm	Momento in direzione X
$M_y =$	<input type="text" value="0,00"/>	KNm	Momento in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE

$B =$	<input type="text" value="2,80"/>	m	Base
$L =$	<input type="text" value="86,25"/>	m	Lunghezza
$H =$	<input type="text" value="0,40"/>	m	Altezza
$D =$	<input type="text" value="3,00"/>	m	Profondità piano di posa
$\alpha =$	<input type="text" value="0"/>	°	Inclinazione del piano di posa

Considera peso proprio fondazione

$\gamma_p =$	<input type="text" value="25,00"/>	KN/m ³	Peso per unità di volume fondazione
$P_p =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Peso proprio plinto

AZIONI DALLA BASE DELLA FONDAZIONE

Considera momenti di trasporto

$F_{xd} =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Forza di taglio in direzione X
$F_{yd} =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Forza di taglio in direzione Y
$F_{zd} =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
$M_{xd} =$	<input type="text" value="0,00"/>	KNm	Momento in direzione X
$M_{yd} =$	<input type="text" value="0,00"/>	KNm	Momento in direzione Y
$V =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Componente verticale del carico
$H =$	<input type="text" value="0,00"/>	KN	Componente orizzontale del carico
$\theta_v =$	<input type="text" value="0,00"/>	°	Inclinazione del carico rispetto alla verticale
$\theta_H =$	<input type="text" value="90,00"/>	°	Inclinazione del carico orizzontale rispetto alla direzione della lunghezza
$e_x =$	<input type="text" value="0,00"/>	m	Eccentricità in direzione X
$e_y =$	<input type="text" value="0,00"/>	m	Eccentricità in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE RIDOTTA

$B' =$	<input type="text" value="2,80"/>	m	Base ridotta
$L' =$	<input type="text" value="86,25"/>	m	Lunghezza ridotta
$A' =$	<input type="text" value="241,50"/>		Area ridotta

PARAMETRI DEL TERRENO

$\gamma =$	<input type="text" value="18"/>	KN/m ³	Peso per unità di volume del terreno di fondazione
$\varphi' =$	<input type="text" value="28"/>	°	Angolo di attrito
$c' =$	<input type="text" value="15"/>	KN/m ²	Coesione efficace
$c_u =$	<input type="text" value="100"/>	KN/m ²	Coesione non drenata
$\gamma_r =$	<input type="text" value="18"/>	KN/m ³	Peso per unità di volume del terreno di riempimento laterale
$K_p =$	<input type="text" value="2,770"/>		Coefficiente di spinta passiva
$q =$	<input type="text" value="54,00"/>	KN/m ²	Pressione litostatica alla profondità del piano di posa

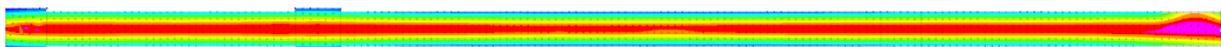
PARAMETRI DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE (BRINCH-HANSEN)

$k =$	0,82	Fattore di profondità
$m_b =$	1,97	Parametro di forma per carico agente in direzione della base
$m_l =$	1,03	Parametro di forma per carico agente in direzione della lunghezza
$m =$	1,97	Parametro di forma complessivo
$N_c =$	25,80	Fattori di capacità portante
$N_q =$	14,72	
$N_\gamma =$	14,59	
$s_c =$	1,02	Fattori di forma
$s_q =$	1,02	
$s_\gamma =$	0,99	
$b_c =$	1,00	Fattori di inclinazione del piano di posa
$b_q =$	1,00	
$b_\gamma =$	1,00	
$i_c =$	1,00	Fattori di inclinazione del carico
$i_q =$	1,00	
$i_\gamma =$	1,00	

PRESSIONI LIMITE ED AMMISSIBILI

Condizioni drenate		
F.S. =	2,3	Fattore di sicurezza
$q_{LIM} =$	1564,454 kN/m ²	Pressione limite
$q_{R,D} =$	680,20 kN/m ²	Pressione resistente di progetto

La verifica della capacità portante del complesso terreno fondazione viene effettuata confrontando le pressioni esercitate dalla struttura sul terreno, ottenute dall'analisi ad elementi finiti, con la pressione resistente limite precedentemente determinata. I valori massimi delle pressioni sul terreno sono riportati graficamente nello schema seguente:



Mappatura colori	
	da -100 a -153
	da -153 a -206
	da -206 a -259
	da -259 a -312
	da -312 a -365
	da -365 a -419
	da -419 a -472
	da -472 a -525
	da -525 a -578
	da -578 a -631



Essendo la pressione sul terreno inferiore a quella limite di progetto la verifica risulta soddisfatta.

12 SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE

Per maggiore chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo e verifica e nell'interpretazione dei risultati delle verifiche si esplicitano i seguenti aspetti riguardanti le armature degli elementi strutturali.

12.1 PLATEA DI FONDAZIONE

12.1.1 Tombino, sbocco

Platea di fondazione in c.a. (sp = 40 cm): armata con $\Phi 20/20$ superiormente ed inferiormente in direzione ortogonale all'asse del tombino e con $\Phi 10/20$ superiormente ed inferiormente in direzione parallela all'asse del tombino, con copriferro di calcolo pari a 5 cm.

12.1.2 Pozzetti

Platea di fondazione in c.a. (sp = 40 cm): armata con $\Phi 16/20$ superiormente ed inferiormente in direzione ortogonale all'asse del tombino e con $\Phi 10/20$ superiormente ed inferiormente in direzione parallela all'asse del tombino, con copriferro di calcolo pari a 5 cm.

12.2 PARETI

12.2.1 Tombino

Pareti in c.a. (sp = 40 cm): armate con $\Phi 20/20$ verticali all'intradosso e all'estradosso e con $\Phi 14/20$ orizzontali all'intradosso e all'estradosso, con copriferro di calcolo pari a 5 cm.

12.2.2 Pozzetti e sbocco

Pareti in c.a. (sp = 40 cm): armate con $\Phi 16/20$ verticali all'intradosso e all'estradosso e con $\Phi 12/20$ orizzontali all'intradosso e all'estradosso, con copriferro di calcolo pari a 5 cm.

12.3 SOLAIO DI COPERTURA

Soletta di copertura in c.a. (sp = 40 cm): armata con $\Phi 20/20$ superiormente ed inferiormente in direzione ortogonale all'asse del tombino e con $\Phi 10/20$ superiormente ed inferiormente in direzione parallela all'asse del tombino, con copriferro di calcolo pari a 5 cm.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento agli elaborati grafici di progetto.