

**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. Panfili	Dott. Arch. A. Strati
	Dott. Arch. P. Ghirelli	Archeol. M. G. Liseno
	Dott. Ing. D. Pelle	
	Dott. Ing. D. Carlaccini	Dott. Ing. F. Aloe
	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. A. Salvemini
	Dott. Ing. C. Consorti	
	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 1+323**  
Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T04TM02STRRE01A				
L O 4 0 8 Z	E	2 1 0 1	T 0 4 T M 0 2 S T R R E 0 1			A	Varie
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		
	Emissione	Giugno 2021	F. Macchioni	V. Rotisciani	N. Granieri		

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO E GEOTECNICO DEL SITO</b> .....	<b>6</b>
3.1	STRATIGRAFIE DI CALCOLO.....	6
<b>4</b>	<b>MATERIALI</b> .....	<b>7</b>
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
<b>5</b>	<b>CRITERI DI CALCOLO DELLE AZIONI SISMICHE</b> .....	<b>10</b>
5.1	SPETTRI DI RISPOSTA .....	11
<b>6</b>	<b>GEOMETRIA DELL'OPERA</b> .....	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>14</b>
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 1.....	20

7.4.3	Pareti pozzetto 2 e scviolo .....	22
<b>8</b>	<b>CONDIZIONI E COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>24</b>
8.1	CONDIZIONI DI CARICO .....	24
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO .....	24
<b>9</b>	<b>ANALISI SVOLTE CON CODICI DI CALCOLO .....</b>	<b>33</b>
9.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO.....	33
9.2	AFFIDABILITÀ DEI CODICI UTILIZZATI .....	33
9.3	GIUDIZIO MOTIVATO SULL'ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI DEI CALCOLI .....	33
9.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI .....	34
9.4.1	Convenzioni relative alle caratteristiche di sollecitazione.....	34
<b>10</b>	<b>RISULTATI DELL'ANALISI.....</b>	<b>38</b>
10.1	DATI INPUT MODELLAZIONE .....	38
10.2	RAPPRESENTAZIONE GRAFICA MODELLO.....	45
10.2.1	Applicazione carichi .....	45
10.2.2	Risultati Sollecitazioni .....	49
10.3	VERIFICHE STRUTTURALI .....	55
10.3.1	Verifiche copertura .....	55
10.3.2	Verifiche pareti .....	56
10.3.3	Verifiche platea di fondazione .....	66
<b>11</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE .....</b>	<b>69</b>
11.1	VALUTAZIONE DELLA COSTANTE DI SOTTOFONDO.....	69
11.2	VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEL COMPLESSO TERRENO-FONDAZIONE.....	69
<b>12</b>	<b>SINTESI DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE .....</b>	<b>72</b>
12.1	PLATEA DI FONDAZIONE .....	72
12.2	PARETI.....	72

12.2.1 Tombino e pozzetti 2, 3 .....	72
12.2.2 Pozzetto 1 e scivolo .....	72
<b>12.3 SOLAIO DI COPERTURA .....</b>	<b>72</b>

## 1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono presentati i calcoli di verifica delle opere strutturali del tombino scatolare di sezione 2.00x2.00 m denominato TM02, prolungamento di un tombino circolare esistente, ubicato alla progressiva km 1+324.64, 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	$\gamma'$	$c'$	$\phi'$	$c_u$	$E'$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[KPa]	[MPa]
Sabbie	ar	18	0	35	-	-
Sabbie limose	Qcs	19-21	0	38-42	-	150
Sabbia/calcareniti	Qc(a)	17.5-18.5	0	38-42	-	300

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 a -8.20	ar	Sabbie
Da -8.20 a -26.40	Qcs	Sabbie limose
Da -26.40 a -	Qc(a)	Sabbia/calcareniti

Dal punto di vista sismico il sottosuolo è individuato nella **categoria "B"**, come riportato nella Relazione geologica allegata al progetto esecutivo.

Per quanto riguarda il livello piezometrico intercettato, la falda ha profondità di circa 17.00 m. 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	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (KPa)	$\phi'$ (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 <sup>3</sup>
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 <sub>min</sub>	C <sub>o</sub>	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 <sub>o</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>o</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>o</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>o</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>	C <sub>min</sub> ≤ C < C <sub>o</sub>
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<sub>min</sub> < C < C<sub>o</sub>

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: 37.222090 [°]

longitudine: 14.883296 [°]

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: B
- 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	0.0767	2.487	0.275
SLD	63	101	0.1106	2.326	0.304
SLV	10	949	0.3889	2.324	0.477
SLC	5	1950	0.5477	2.334	0.531

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

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

$$S_S \text{ orizzontale SLO} = 1.2$$

$$S_S \text{ orizzontale SLD} = 1.2$$

$$S_S \text{ orizzontale SLV} = 1.07$$

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

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

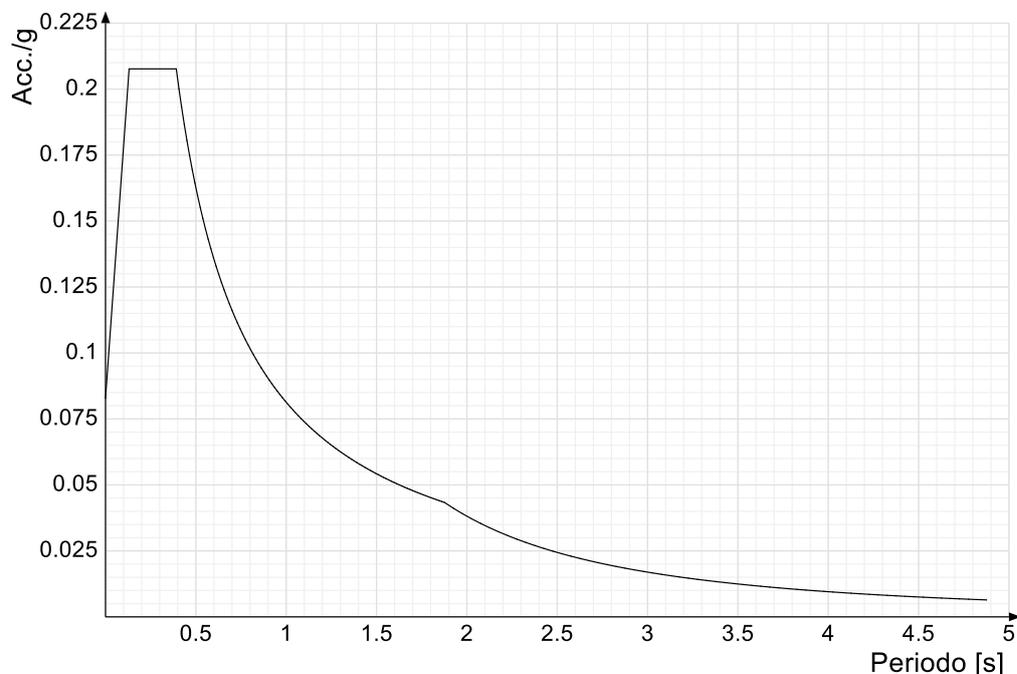
Il fattore di struttura risulta unitario e pertanto gli spettri di risposta di progetto coincidono con quelli elastici:

$$q_{ND} = 1.00$$

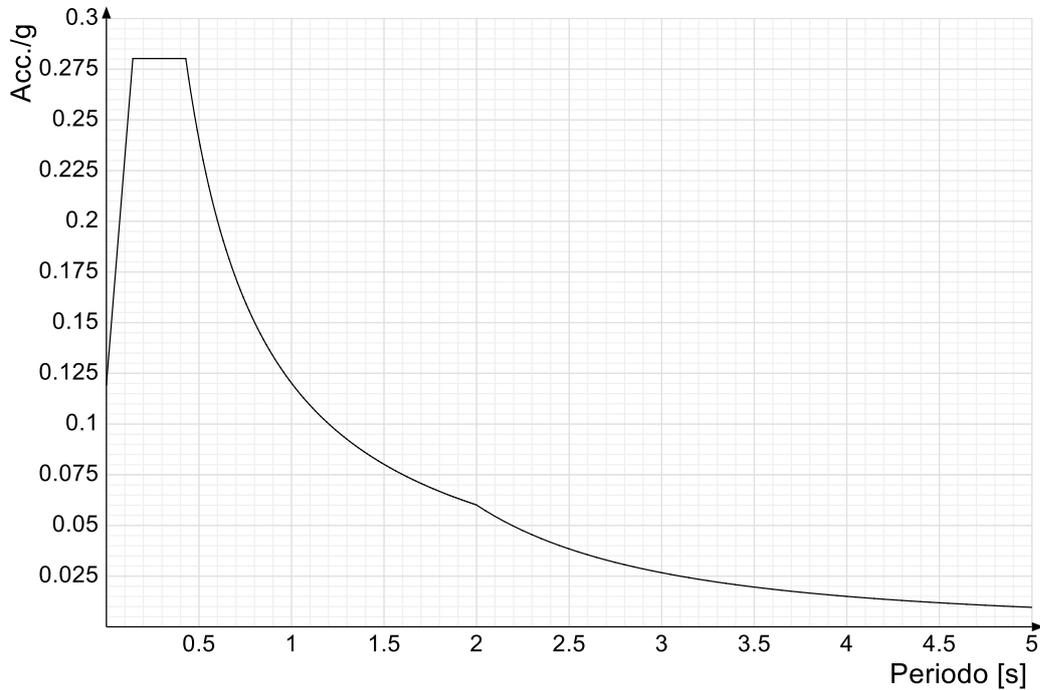
## 5.1 SPETTRI DI RISPOSTA

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

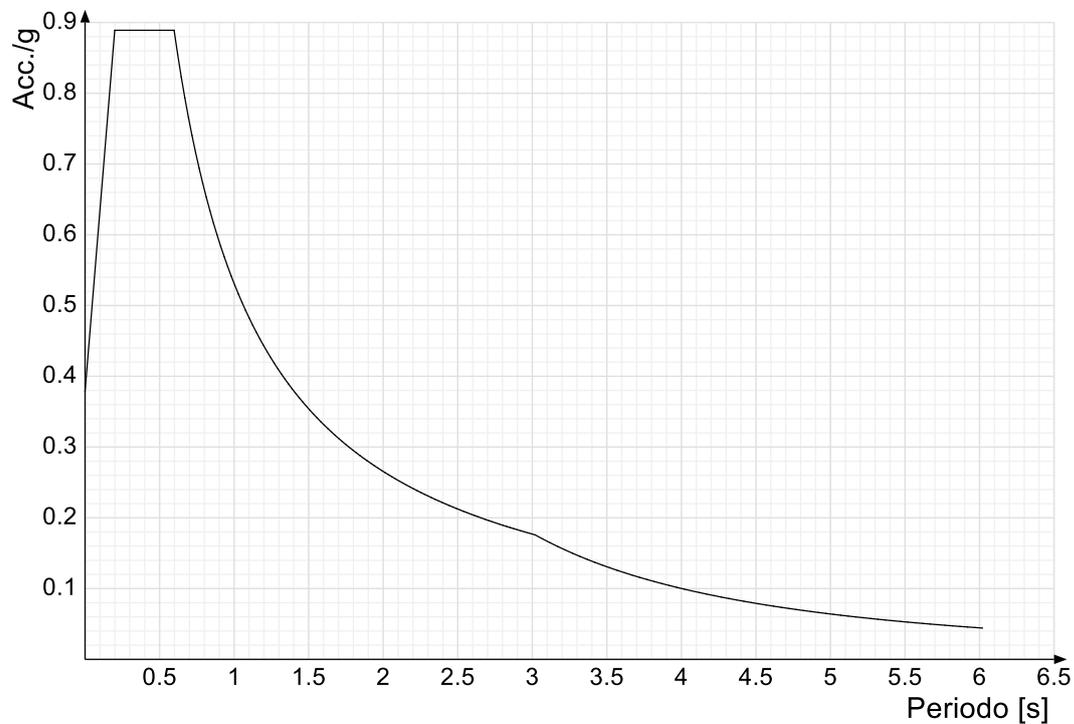
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 (3.2.4)



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 85.40 m e costituisce l'attraversamento delle due carreggiate stradali principali.

All'imbocco del tombino è presente un pozzetto di dimensioni 3.00x2.000 m di altezza di 2.80 m, con pareti di spessore pari a 40 cm.

Dal pozzetto di imbocco parte una porzione a "scivolo" di larghezza pari a 2.00 m ed altezza 2.20 m con pareti e platea di spessore pari a 40 cm.

Alla fine dello scivolo è presente un ulteriore pozzetto di dimensioni 2.00x2.000 m di altezza di 5.00 m, con pareti di spessore pari a 40 cm.

All'uscita del tombino è presente un altro pozzetto di dimensioni 2.00x2.000 m di altezza di 2.95 m, con pareti 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/m<sup>3</sup>

### 7.1 COPERTURA TOMBINO

#### 7.1.1 Carichi permanenti strutturali

Rilevato stradale ( $h_{media}=3.85m$ ,  $p.p = 18 \text{ kN/m}^3$ ) ..... 69.30 kN/m<sup>2</sup>

**Carico permanente strutturale totale  $G_{1k}$  69.30 kN/m<sup>2</sup>**

#### 7.1.2 Carichi permanenti non strutturali

Pacchetto stradale ( $h=0.38$ ,  $p.p = 24 \text{ kN/m}^3$ ) ..... 9.12 kN/m<sup>2</sup>

**Carico permanente non strutturale totale  $G_{2k}$  9.12 kN/m<sup>2</sup>**

#### 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:

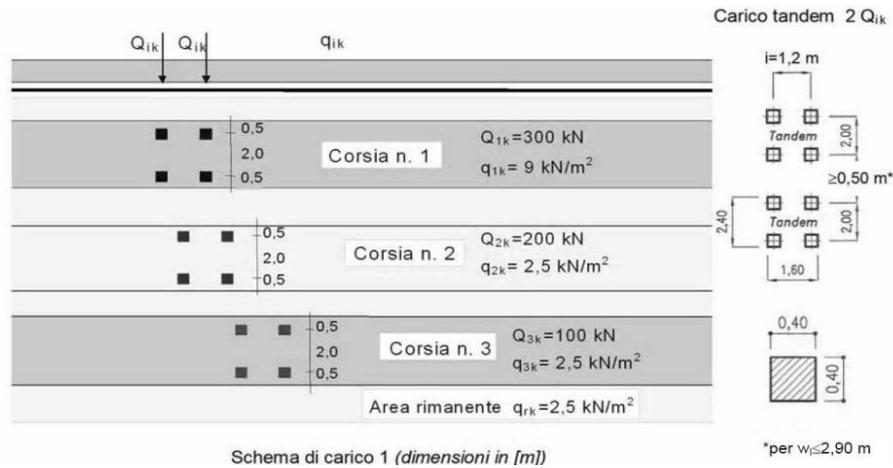
LARGHEZZA CARREGGIATA:	$w > 6,00m = 9.75 \text{ m}$
CORSIE CONVENZIONALI:	$n = 3$
LARGHEZZA CORSIE:	3,00m
LARGHEZZA DELLA ZONA RIMANENTE:	0.75m (equamente suddivisa sui due lati)

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 TM02**  
**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  $2.50 \text{ kN/m}^2$ .

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

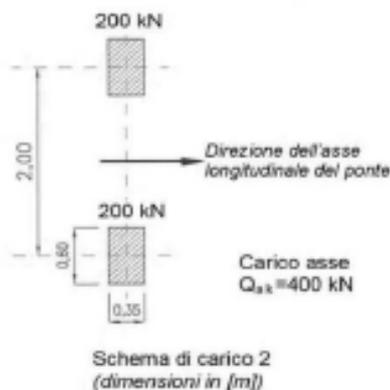
Corsia n. 2:

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. 3:

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;

$q_{1k} = 9.00 \text{ kN/m}^2$ , 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 ( $H_{\max} = 1.40 \text{ m}$ ) .....	<u>14.00</u> kN/m <sup>2</sup>
<b>Carico permanente strutturale totale <math>G_{1k}</math></b>	<b>14.00 kN/m<sup>2</sup></b>

## 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:

$\gamma_k = 19,0$        $\text{kN/m}^3$       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  $20 \text{ kN/m}^2$ .

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

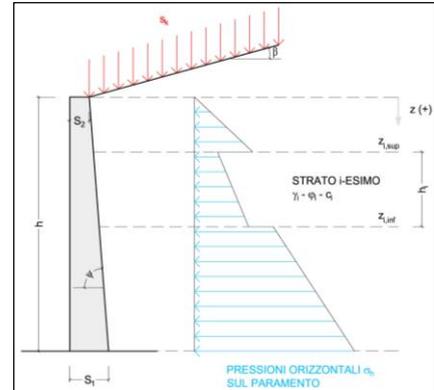
$\gamma_M$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
$s_1$	0,4	m	Spessore alla base
$s_2$	0,4	m	Spessore in testa
$h_1$	0,4	m	Altezza suola fondazione
$h$	2,4	m	Altezza paramento
$\beta$	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)
$\psi$	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
$H$	2,8	m	Altezza totale muro

#### MODALITA' DI SPINTA

Spinta in quiete

#### PARAMETRI SISMICI

B	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	
$a_g$	0,389 g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
$F_0$	2,324	Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
$T_p$	0,477 s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
$C_0$	1,276	Coefficiente che modifica il valore del periodo $T_C$
$S_1$	1,038	Coefficiente di amplificazione stratigrafica
$S_T$	1,000	Coefficiente di amplificazione topografica
$S$	1,038	Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
$a_{max}$	0,404 g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
$\beta_{in}$	1,00	Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
$k_h$	0,404	Coefficiente sismico orizzontale
$k_v$	0,202	Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
$k_v$	-0,202	Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
$\theta_h$	18,57 °	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
$\theta_b$	26,84 °	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso



#### SOVRACCARICHI SUL RINTERRO

$q_{1k}$	$q_{2k}$	$q_{1k}$	
0	0	20	kN/m <sup>2</sup>
$s_{q1k}$	$s_{q2k}$	$s_{q1k}$	
1	1	0,3	

Carico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Coefficiente di riduzione della massa del sovraccarico

Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi

$\gamma_{G1}$	$\gamma_{G2}$	$\gamma_Q$	$\gamma_E$
1	1	1	-
1,3	1,5	1,5	-
1	1,3	1,3	-
1	1	1	1

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

Coefficiente parziali di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

$\gamma_s$	$\gamma_c$	$\gamma_c$
1	1	1
1	1,25	1,25

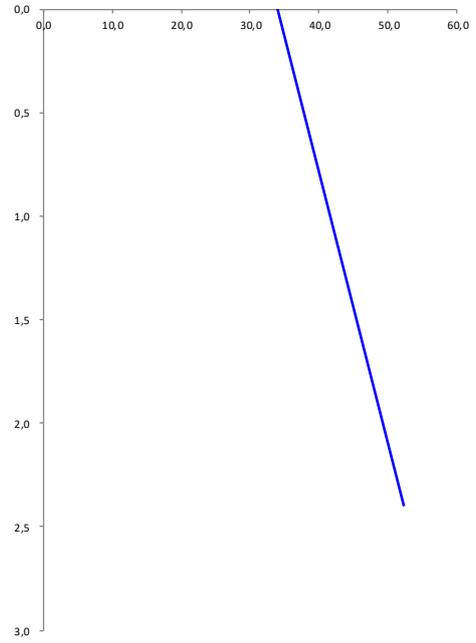
Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV  
Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici - SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)

#### CARATTERISTICHE STRATI TERRENO

Strato	$z_{sup}$ [m]	$z_{inf}$ [m]	$h$ [m]	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI				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)			
				$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_k$ [°]	$\delta_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_u$ [°]	$\delta_u$ [°]	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{ea,d}$ [-]	$k_{bb,d}$ [-]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_s$ [°]	$\delta_s$ [°]	$c_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{ea,d}$ [-]	$k_{bb,d}$ [-]
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
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	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945

PRESSIONI DI PROGETTO CONDIZIONI SISMICHE SLV

STRATO	$z_{sup} / z_{inf}$ [m]	$k_{hd}$ [-]	Tensione verticale litostatica $\sigma_{vd}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ Terreno [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi variabili [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione della forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione dell'incremento sismico di spinta [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi variabili [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione orizzontale totale di progetto $\sigma_{hd,tot}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	0,00	0,43	0,0	0,00	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>33,96</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
2	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
3	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
4	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
5	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
6	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
7	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
8	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
9	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
10	2,40	0,43	43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>
	2,40		43,2	18,42	0,00	0,00	8,53	4,04	20,35	0,00	0,00	1,03	<b>52,38</b>



**7.4.2 Pareti pozzetto 1**

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

**GEOMETRIA MURO E RINTERRO**

$\gamma_M =$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
$s_1 =$	0,4	m	Spessore alla base
$s_2 =$	0,4	m	Spessore in testa
$h_1 =$	0,4	m	Altezza suola fondazione
$h =$	6,4	m	Altezza paramento
$\beta =$	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)
$\psi =$	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
$H =$	6,8	m	Altezza totale muro

**MODALITA' DI SPINTA**

Spinta in quiete

**PARAMETRI SISMICI**

B 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

$a_g =$	0,389	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
$F_g =$	2,324		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
$T_g =$	0,477	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
$C_w =$	1,276		Coefficiente che modifica il valore del periodo $T_C$
$S_g =$	1,038		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
$S_t =$	1,000		Coefficiente di amplificazione topografica
$S =$	1,038		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
$a_{max} =$	0,404	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
$k_h =$	0,404		Coefficiente sismico orizzontale
$k_v =$	0,202		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
$k_b =$	-0,202		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
$\theta_h =$	18,57	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
$\theta_b =$	26,84	°	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**

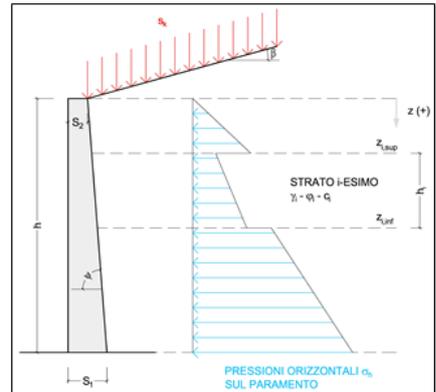
$\gamma_{G1}$	$\gamma_{G2}$	$\gamma_Q$	$\gamma_F$	Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLE Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (A1) E APPROCCIO 2 Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (A2) Coefficiente parziali di sicurezza 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**

$\gamma_s$	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	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	

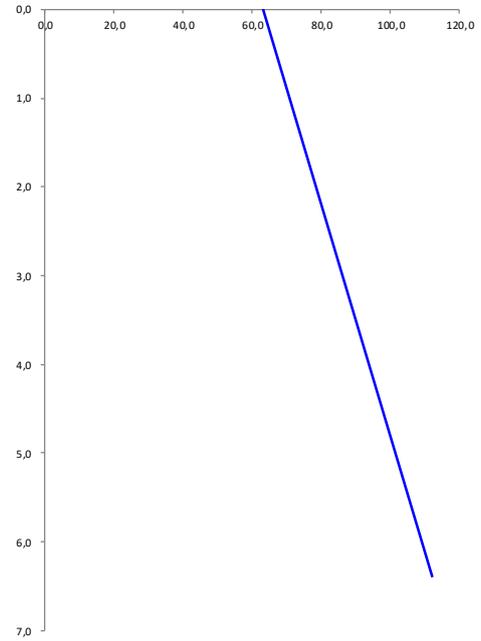
**CARATTERISTICHE STRATI TERRENO**

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)			
				$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_s$ [°]	$\delta_s$ [°]	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_s$ [°]	$\delta_s$ [°]	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{ad,d}$ [-]	$k_{ob,d}$ [-]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_s$ [°]	$\delta_s$ [°]	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_{0,d}$ [-]	$k_{s,d}$ [-]	$k_{ad,d}$ [-]	$k_{ob,d}$ [-]
1	0,00	6,40	6,40	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
2	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
3	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
4	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
5	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
6	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
7	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
8	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
9	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
10	6,40	6,40	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945



**PRESSIONI DI PROGETTO CONDIZIONI SISMICHE SLV**

STRATO	$z_{sup} / z_{inf}$ [m]	$k_{hd}$ [-]	Tensione verticale litostatica $\sigma_{vd}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$\sigma_{hd}$ Terreno [kN/m <sup>2</sup> ]		$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]		$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]		$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi variabili [kN/m <sup>2</sup> ]		Pressione della forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m <sup>2</sup> ]		Pressione dell'incremento sismico di spinta [kN/m <sup>2</sup> ]		Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]		Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]		Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi variabili [kN/m <sup>2</sup> ]		Pressione orizzontale totale di progetto $\sigma_{hd,tot}$ [kN/m <sup>2</sup> ]			
			$\sigma_{vd1}$	$\sigma_{vd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$	$\sigma_{hd1}$	$\sigma_{hd2}$
1	0,00	0,43	0,0	0,00	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>63,03</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
2	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
3	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
4	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
5	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
6	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
7	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
8	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
9	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
10	6,40	0,43	115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													
	6,40		115,2	49,12	0,00	0,00	8,53	4,04	49,43	0,00	0,00	1,03	<b>112,16</b>													



**7.4.3 Pareti pozzetto 2 e scivolo**

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

**GEOMETRIA MURO E RINTERRO**

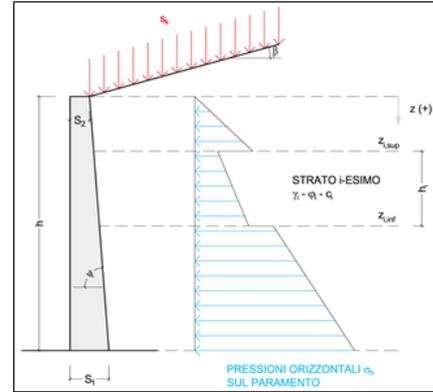
$\gamma_{sk}$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
$s_{1f}$	0,4	m	Spessore alla base
$s_{2f}$	0,4	m	Spessore in testa
$h_1$	0,4	m	Altezza suola fondazione
$h$	2,8	m	Altezza paramento
$\beta$	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)
$\psi$	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
$H$	3,2	m	Altezza totale muro

**MODALITA' DI SPINTA**

Spinta in quiete

**PARAMETRI SISMICI**

B	Categoria suolo	
T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	Caratteristiche pendio	
Muro non in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno	Caratteristiche pendio	
$a_g$	0,389 g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
$F_a$	2,324	Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
$T_g$	0,477 s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
$C_w$	1,276	Coefficiente che modifica il valore del periodo $T_C$
$S_w$	1,038	Coefficiente di amplificazione stratigrafica
$S_T$	1,000	Coefficiente di amplificazione topografica
$S$	1,038	Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
$a_{max}$	0,404 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
$k_h$	0,404	Coefficiente sismico orizzontale
$k_v$	0,202	Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
$k_v$	-0,202	Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
$\theta_h$	18,57 °	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
$\theta_b$	26,84 °	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso



**SOVRACCARICHI SUL RINTERRO**

$g_{1k}$	$g_{2k}$	$q_{1k}$	
0	0	20	kN/m <sup>2</sup>
$s_{g1k}$	$s_{g2k}$	$s_{q1k}$	
1	1	0,3	

Carico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Coefficiente di riduzione della massa del sovraccarico

**Coefficiente parziali di sicurezza dei carichi**

$\gamma_{G1}$	$\gamma_{G2}$	$\gamma_Q$	$\gamma_E$	
1	1,3	1,5	1,5	-
1	1,3	1,3	-	-
1	1	1	1	1

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

**Coefficiente parziali di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno**

$\gamma_c$	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	
1	1	1	
1	1,25	1,25	

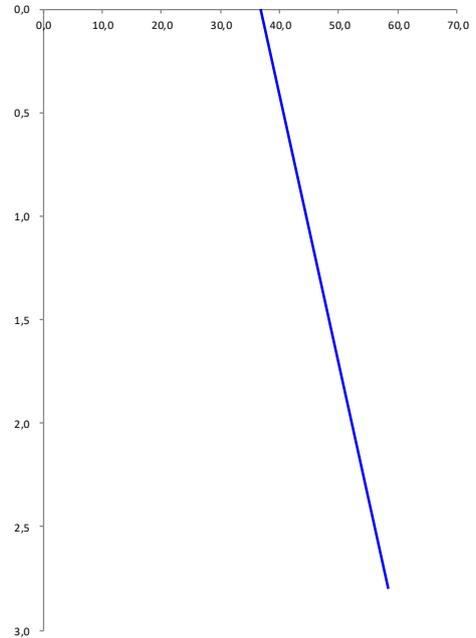
Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici SLE / SLU - APPROCCIO 1 - COMB 1 (M1), APPROCCIO 2 / SLV  
Coefficiente parziali di sicurezza dei parametri geotecnici - SLU - APPROCCIO 1 - COMB 2 (M2)

**CARATTERISTICHE STRATI TERRENO**

Strato	$z_{sup}$ [m]	$z_{inf}$ [m]	h [m]	PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI				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)			
				$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_k$ [°]	$\delta_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_s$ [°]	$\delta_s$ [°]	$c_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_{0,s}$ [-]	$k_{s,s}$ [-]	$k_{\text{tot},s}$ [-]	$k_{\text{ob},s}$ [-]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_s$ [°]	$\delta_s$ [°]	$c_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_{0,s}$ [-]	$k_{s,s}$ [-]	$k_{\text{tot},s}$ [-]	$k_{\text{ob},s}$ [-]
1	0,00	2,80	2,80	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
2	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
3	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
4	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
5	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
6	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
7	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
8	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
9	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945
10	2,80	2,80	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	18,00	35,00	0,00	0,00	0,426	0,271	0,512	0,726	18,00	29,26	0,00	0,00	0,511	0,343	0,627	0,945

**PRESSIONI DI PROGETTO CONDIZIONI SISMICHE SLV**

STRATO	$z_{sup} / z_{inf}$ [m]	$k_{hd}$ [-]	Tensione verticale litostatica $\sigma_{vd}$ [kN/m <sup>2</sup> ]		$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ Sovraccarichi variabili [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione della forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione dell'incremento sismico di spinta [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione incremento sismico spinta sovraccarichi variabili [kN/m <sup>2</sup> ]	Pressione orizzontale totale di progetto $\sigma_{hd,tot}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
			$\sigma_{hd}$ Terreno [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{hd}$ [kN/m <sup>2</sup> ]									
1	0,00	0,43	0,0	0,00	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>36,86</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
2	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
3	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
4	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
5	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
6	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
7	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
8	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
9	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
10	2,80	0,43	50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>
	2,80		50,4	21,49	0,00	0,00	8,53	4,04	23,26	0,00	0,00	1,03	<b>58,35</b>



## 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	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
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
$\Delta T$	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:

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

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

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

$\gamma_{Qi}$  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	$\Delta T$
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

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 TM02**  
**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 TM02**  
**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 TM02**  
**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 TM02**  
**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 TM02**  
**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.

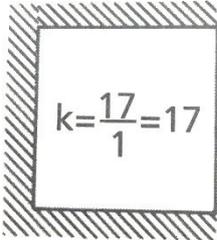
Per il calcolo delle sollecitazioni si impiega il metodo semplificato di Grashov per la soluzione del problema della piastra rettangolare comunque vincolata.

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:

$$M_{xx} = 3.30 \text{ kN m}$$
$$M_{yy} = 1.10 \text{ kN m}$$

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.

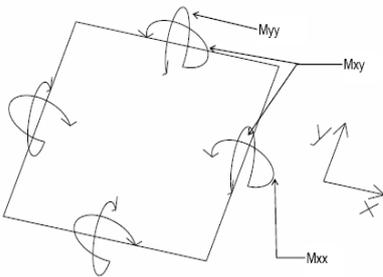
### 9.4.1 Convenzioni relative alle caratteristiche di sollecitazione

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  $M_{xx}$ ,  $M_{yy}$ ,  $M_{xy}$ .



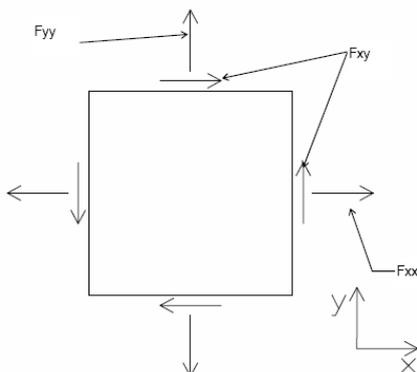
si definiscono:

$M_{xx}$ : 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:

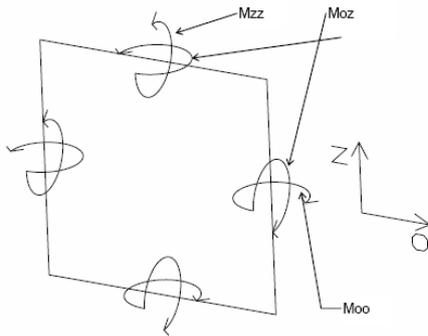
Vx: taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x (per il segno si veda l'immagine relativa ai tagli fuori piano nel sistema locale 1, 2, 3 riportata più avanti);

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.

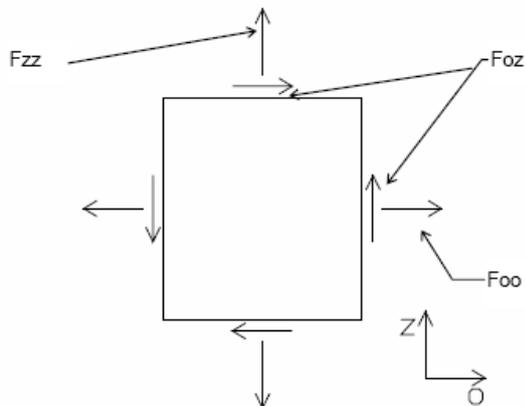
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Moo, Mzz, Moz.



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/m<sup>2</sup>]

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m<sup>2</sup>]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [kN/m<sup>2</sup>]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [kN/m<sup>3</sup>]

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

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/m<sup>2</sup>]

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/m<sup>2</sup>]

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/m<sup>2</sup>]

σamm.: tensione ammissibile. [kN/m<sup>2</sup>]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/m<sup>2</sup>]

γ: peso specifico del materiale. [kN/m<sup>3</sup>]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

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 TM02**  
**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, Francofonte;	
Latitudine	ED50 37,2221° (37° 13' 20");	
Longitudine	ED50 14,8833° (14° 52' 60");	
Altitudine	s.l.m. 241,9 m.	
Zona sismica	Zona 2	
Categoria del suolo	B - sabbie dense o argille consistenti	
Categoria topografica	T1	
Ss orizzontale SLO	1.2	
Tb orizzontale SLO	0.131	[s]
Tc orizzontale SLO	0.392	[s]
Td orizzontale SLO	1.907	[s]
Ss orizzontale SLD	1.2	
Tb orizzontale SLD	0.141	[s]
Tc orizzontale SLD	0.424	[s]
Td orizzontale SLD	2.043	[s]
Ss orizzontale SLV	1.04	
Tb orizzontale SLV	0.203	[s]
Tc orizzontale SLV	0.608	[s]
Td orizzontale SLV	3.156	[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	0.0767	
Fo SLO	2.487	
Tc* SLO	0.275	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	101	
Ag/g SLD	0.1106	
Fo SLD	2.326	
Tc* SLD	0.304	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	949.12	
Ag/g SLV	0.3889	
Fo SLV	2.324	
Tc* SLV	0.477	
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	11.45	[m]
C1	0.05	
T1	0.311	[s]
Lambda SLO	0.85	
Lambda SLD	0.85	
Lambda SLV	0.85	
Lambda verticale	1	
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.	
$\gamma_s$ (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15
$\gamma_c$ (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione rara	0.6
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione quasi permanente	0.45
Limite $\sigma_f/f_{yk}$ in combinazione rara	0.8
Coefficiente di riduzione della $\tau$ 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	
$\gamma_{m0}$	1.05
$\gamma_{m1}$	1.05
$\gamma_{m2}$	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per M <sub>cr</sub>	automatico
Coefficienti $\alpha$ , $\beta$ per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	no
L/e0 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
<b>2.1.4 Preferenze FEM</b>	
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 rigidezza 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 rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico
<b>2.5 Preferenze di analisi non lineare FEM</b>	
Metodo iterativo	Secante
Tolleranza iterazione	0.00001
Numero massimo iterazioni	50
<b>2.6 Preferenze di analisi carichi superficiali</b>	
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	-0.25	0
L2	Fondazione	0	0.4
L3	Piano 1	2.4	0.4
L4	Piano 2	2.7	0
L5	Piano 3_bis	3.3	0
L6	Piano 3	4.75	0
L7	Piano 4	7.5	0
L8	Piano 6	8.65	0

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L9	Piano 5	9.7	0
L10	Piano 7	11.45	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 1 - Piano 2	Piano 1	Piano 2
T3	Piano-1 - Piano 2	Piano-1	Piano 2
T4	Piano-1 - Piano 3	Piano-1	Piano 3
T5	Piano-1 - Piano 3_bis	Piano-1	Piano 3_bis
T6	Piano 6 - Piano 7	Piano 6	Piano 7
T7	Piano 1 - Piano 3	Piano 1	Piano 3
T8	Piano 4 - Piano 5	Piano 4	Piano 5

### 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
CARICO TANDEM_CORSIA_1	Descrizione						
	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
CARICO TANDEM_CORSIA_2	Frenatura	0	0	0	0	0	0
	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
CARICO TANDEM_CORSIA_3	Frenatura	0	0	0	0	0	0
	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/m<sup>2</sup>]

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

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
Descrizione			
COPERTURA	Pesi strutturali	69.3	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	69.3	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	69.3	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/m<sup>2</sup>]

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

Valore f.: valore del carico pressorio alla quota finale. [kN/m<sup>2</sup>]

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

Nome	Valori				
	Condizione	Valore i.	Quota i.	Valore f.	Quota f.
	Descrizione				
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	20.35	2.4	20.35	0
Spinta_parete_pozzetto	Frenatura	0	2.4	0	0
	Pesi strutturali	0	7.5	49.12	-0.25
	Permanenti portati	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	8.53	7.5	8.53	-0.25
Spinta_parete_pozzetto_2	Spinta sismica terreno	49.43	7.5	49.43	-0.25
	Frenatura	0	0	0	0
	Pesi strutturali	0	11.45	21.49	8.65
	Permanenti portati	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	0	0
Spinta_parete_scivolo	Variabile traffico_distribuito	8.53	11.45	8.53	8.65
	Spinta sismica terreno	23.26	11.45	23.26	8.65
	Frenatura	0	0	0	0
	Pesi strutturali	0	11.45	21.49	7.5
	Permanenti portati	0	0	0	0
	Variabile traffico_TANDEM	0	0	0	0
	Variabile traffico_distribuito	8.53	11.45	8.53	7.5
	Spinta sismica terreno	23.26	11.45	23.26	7.5
	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

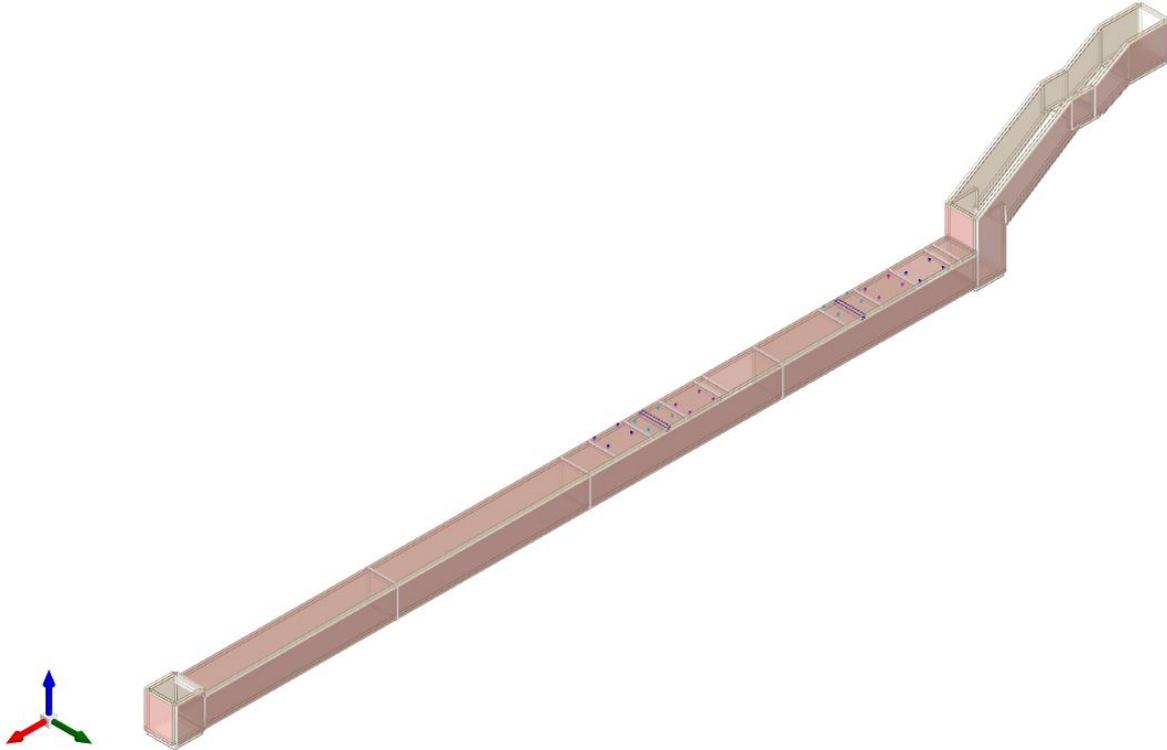


Figura 1 - Rappresentazione Grafica del Modello di Calcolo

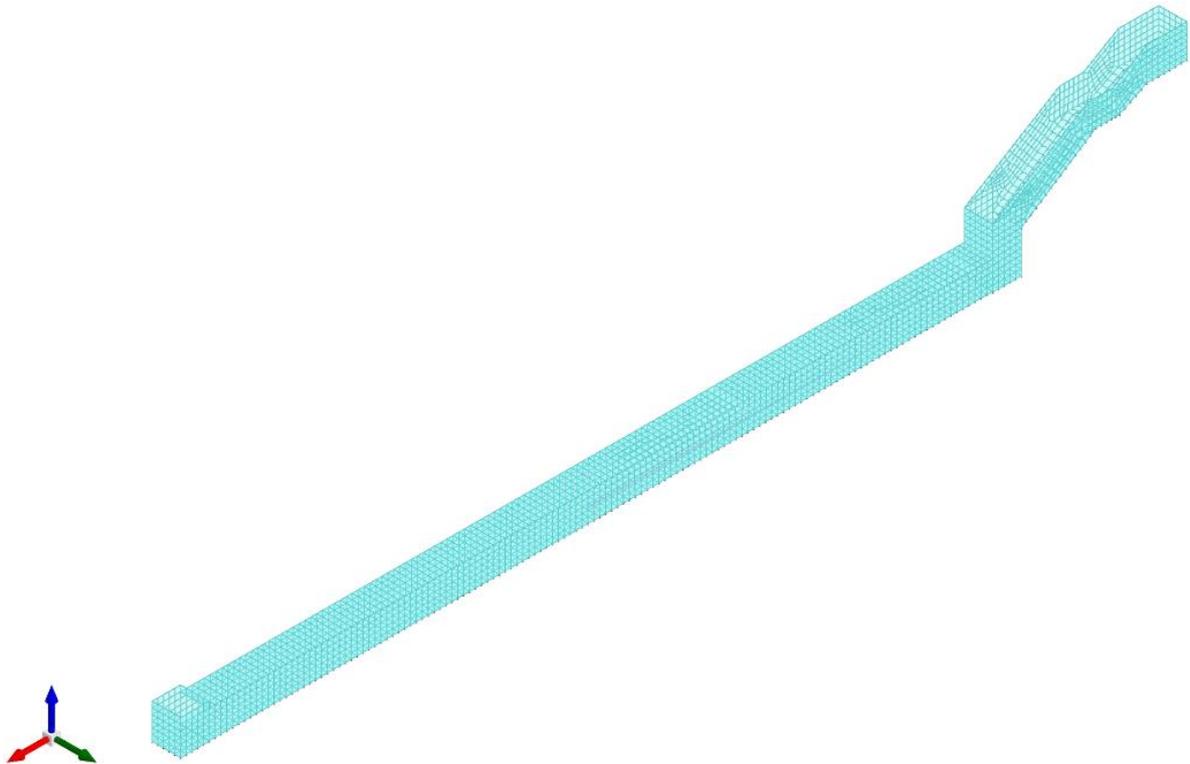


Figura 2 - Rappresentazione Grafica del Modello di Calcolo

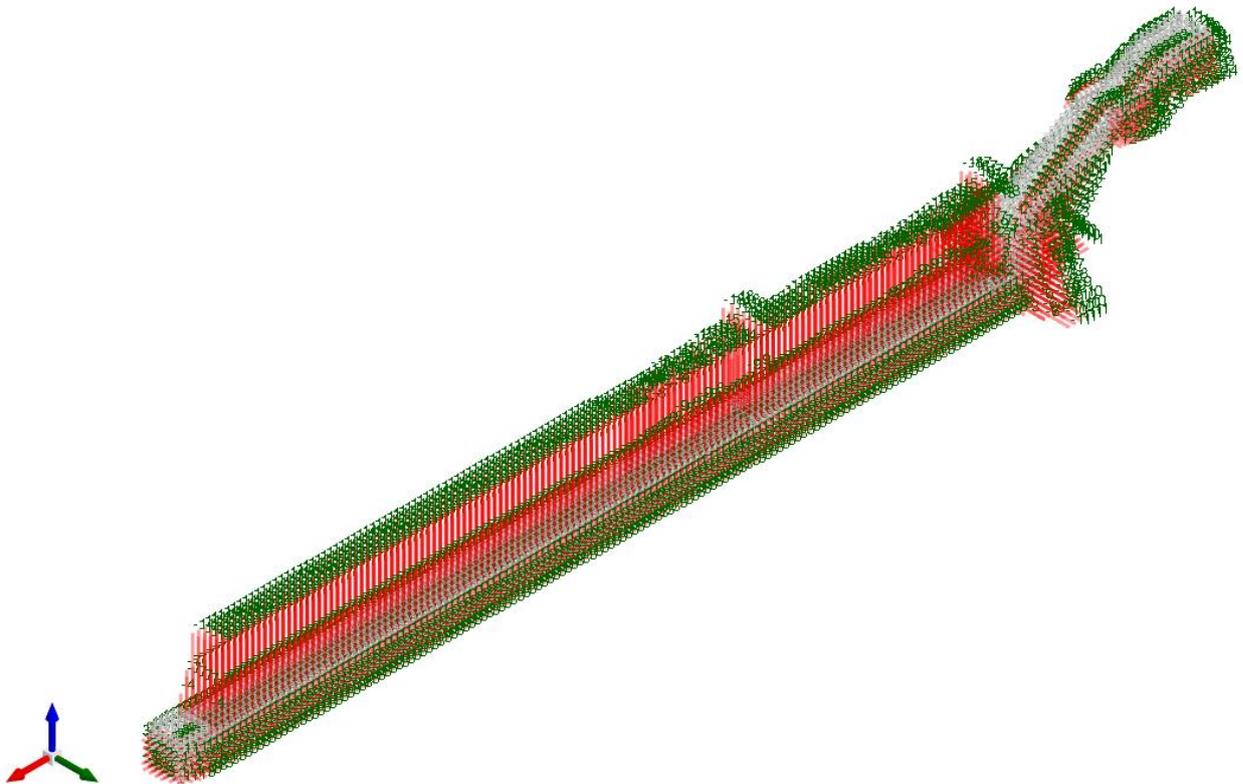


Figura 3 - Condizione permanenti strutturali

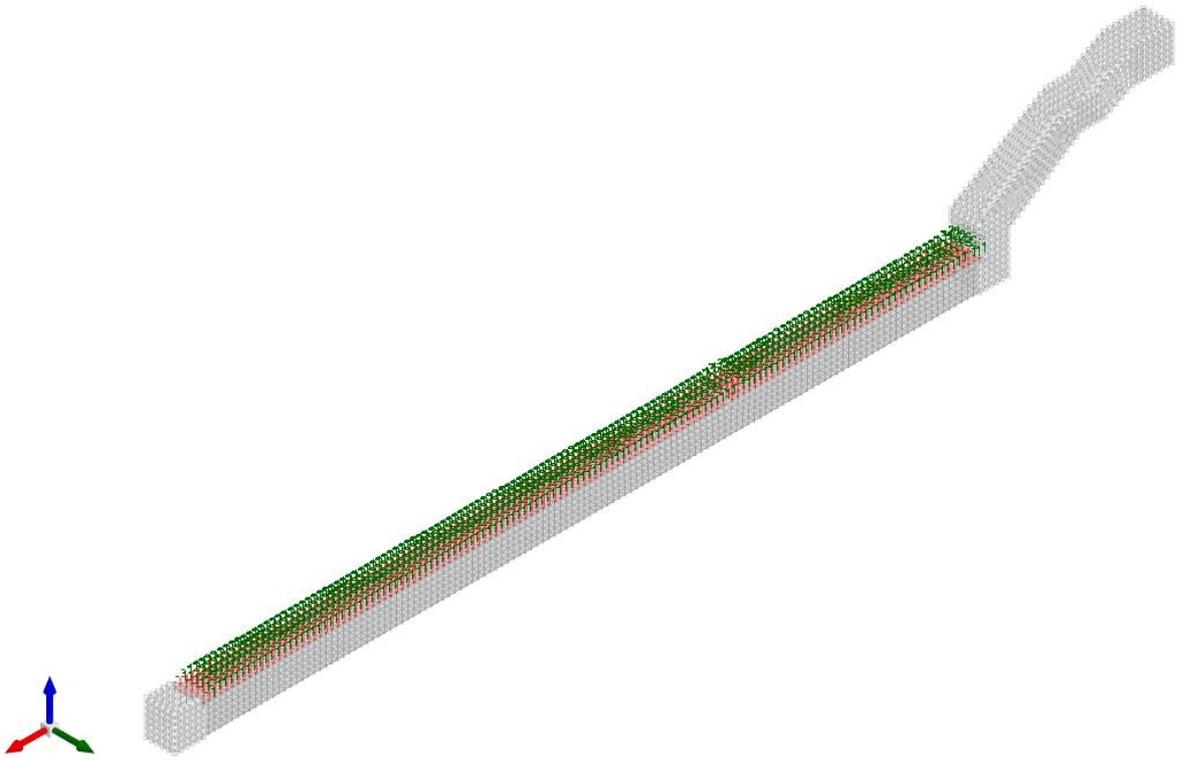


Figura 4 - Condizione permanenti non strutturali

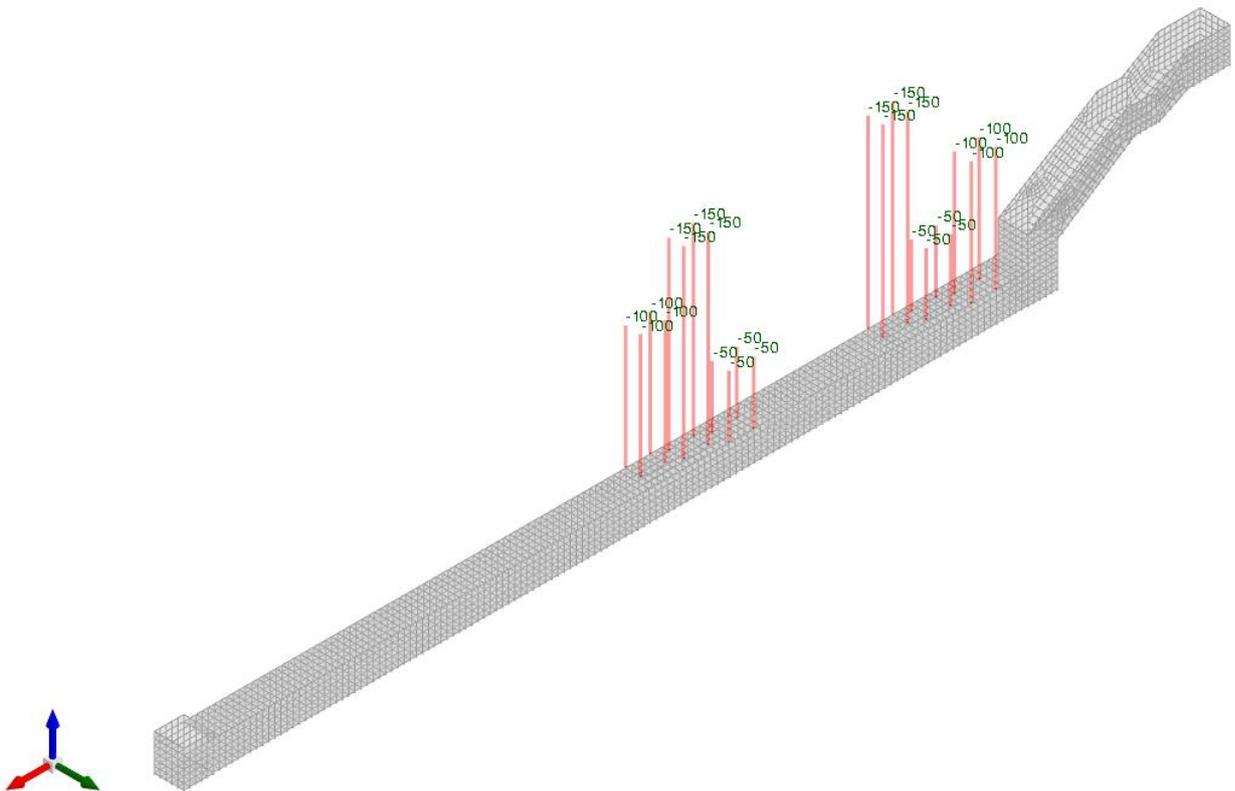


Figura 5 - Condizione sovraccarico variabile traffico (carichi concentrati)

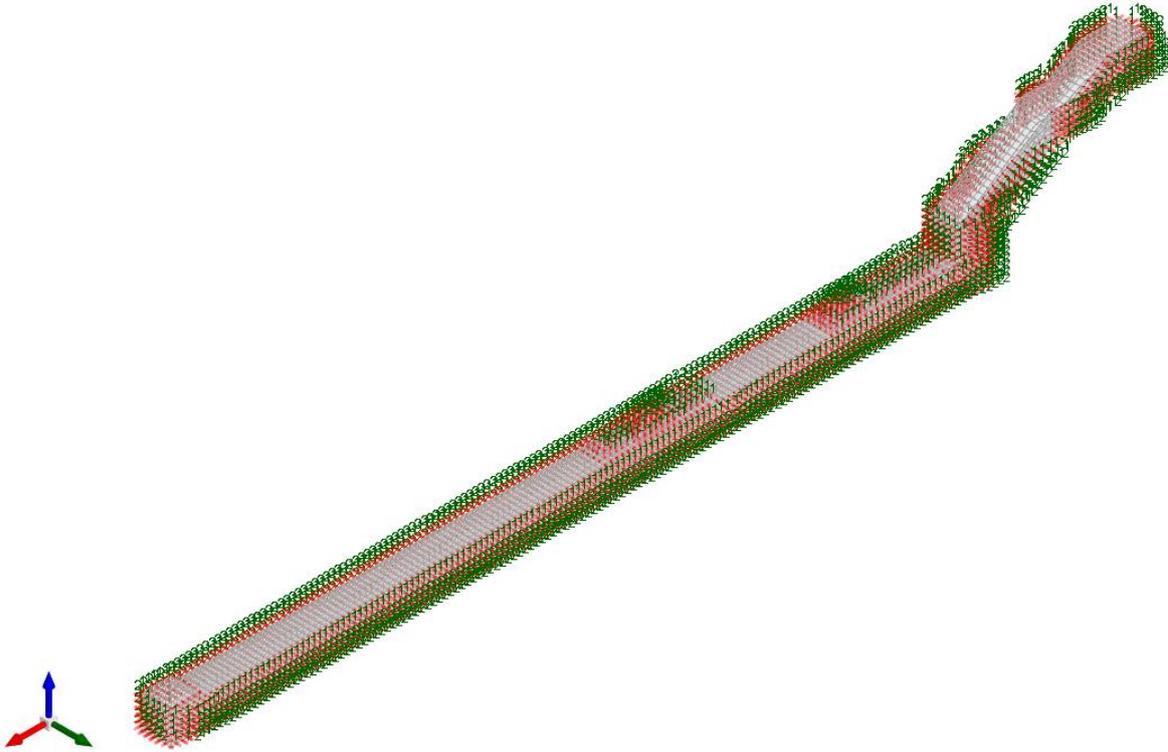


Figura 6 - Condizione sovraccarico variabile traffico (carichi distribuiti)

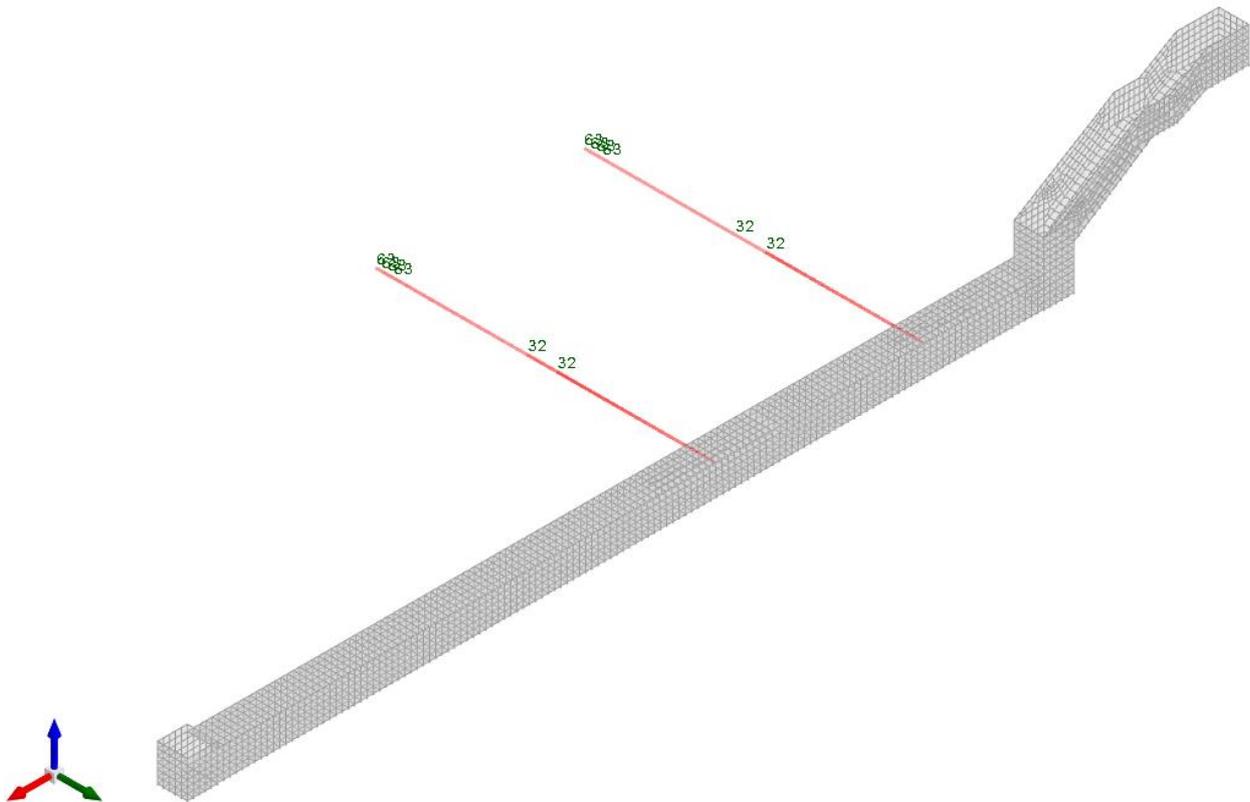


Figura 7 - Condizione frenatura

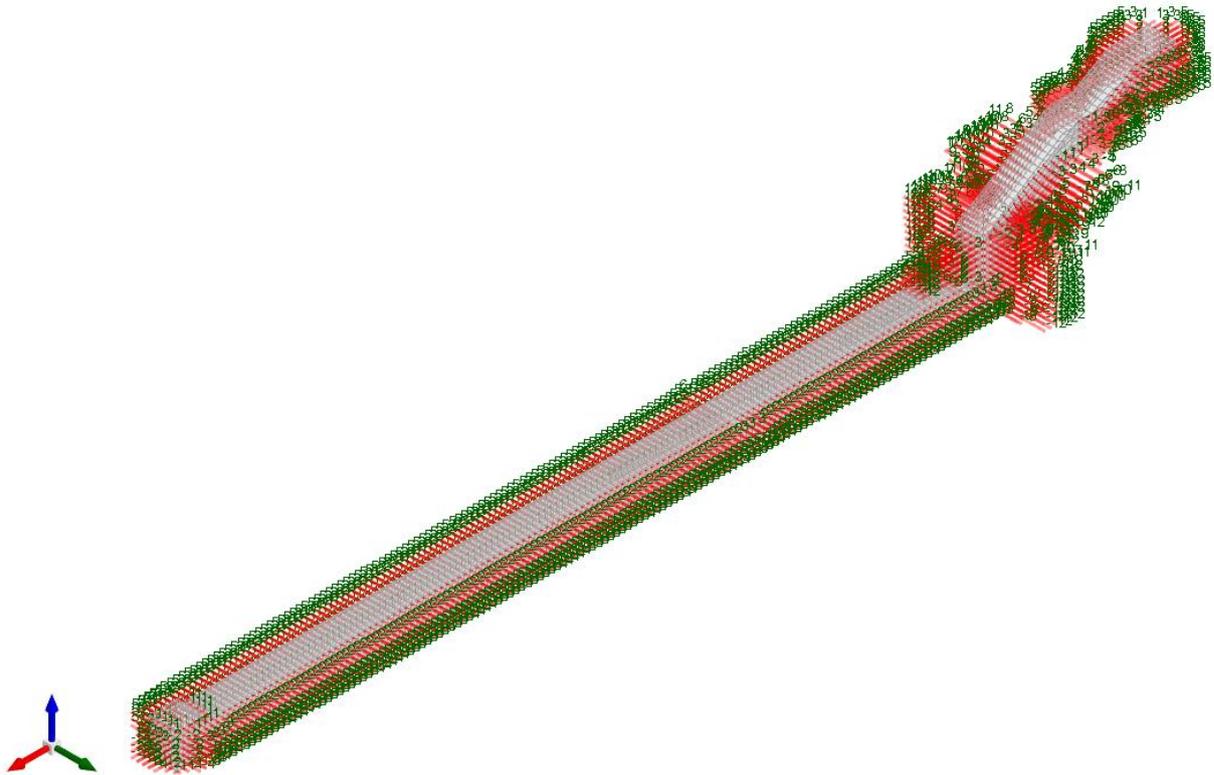


Figura 8 - Condizione spinta sismica terreno

### 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 TM02**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

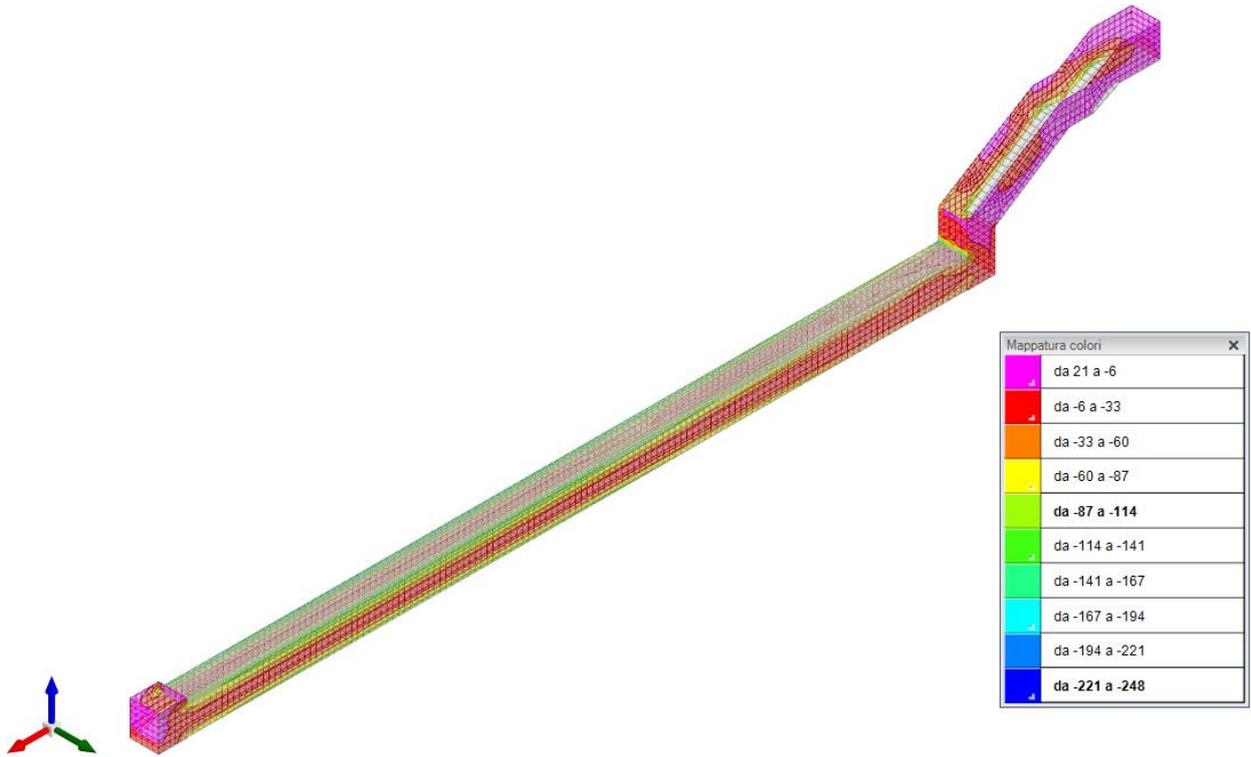


Figura 9 - Inviluppo momento flettente Mzz (Inviluppi SLU-SLV)

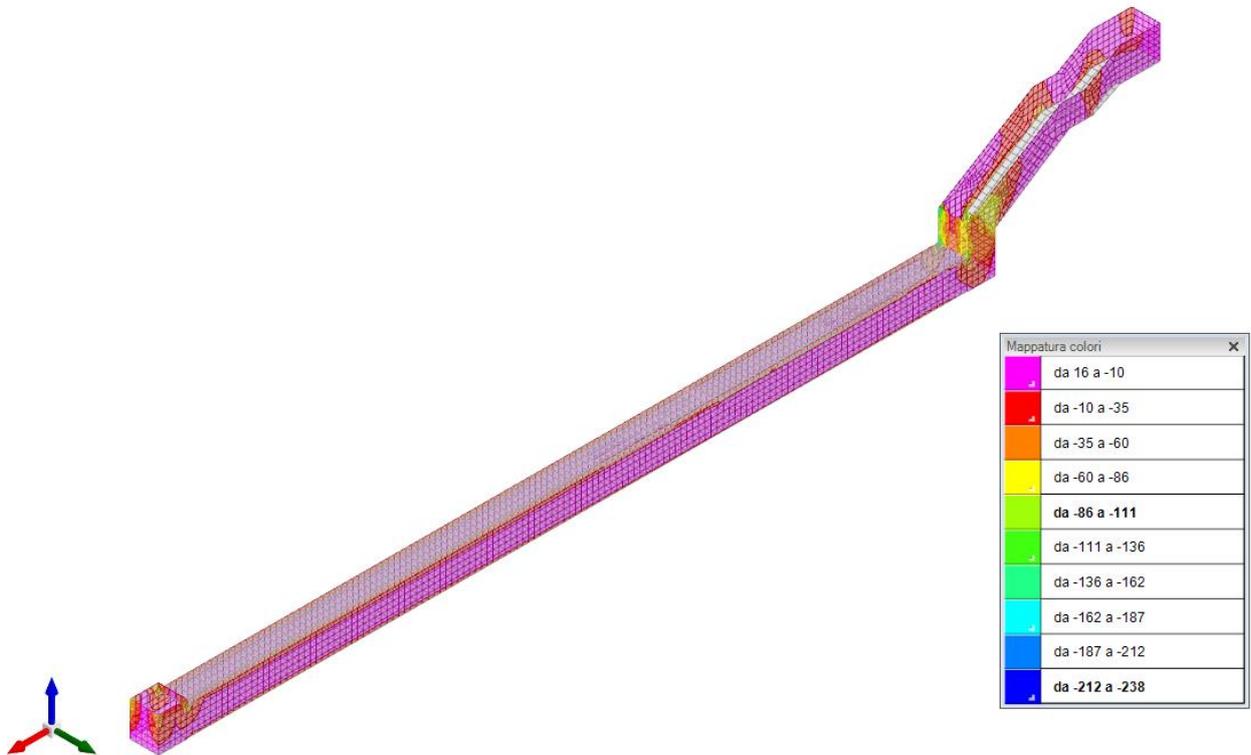


Figura 10 - Inviluppo momento flettente Moo (Inviluppi SLU-SLV)

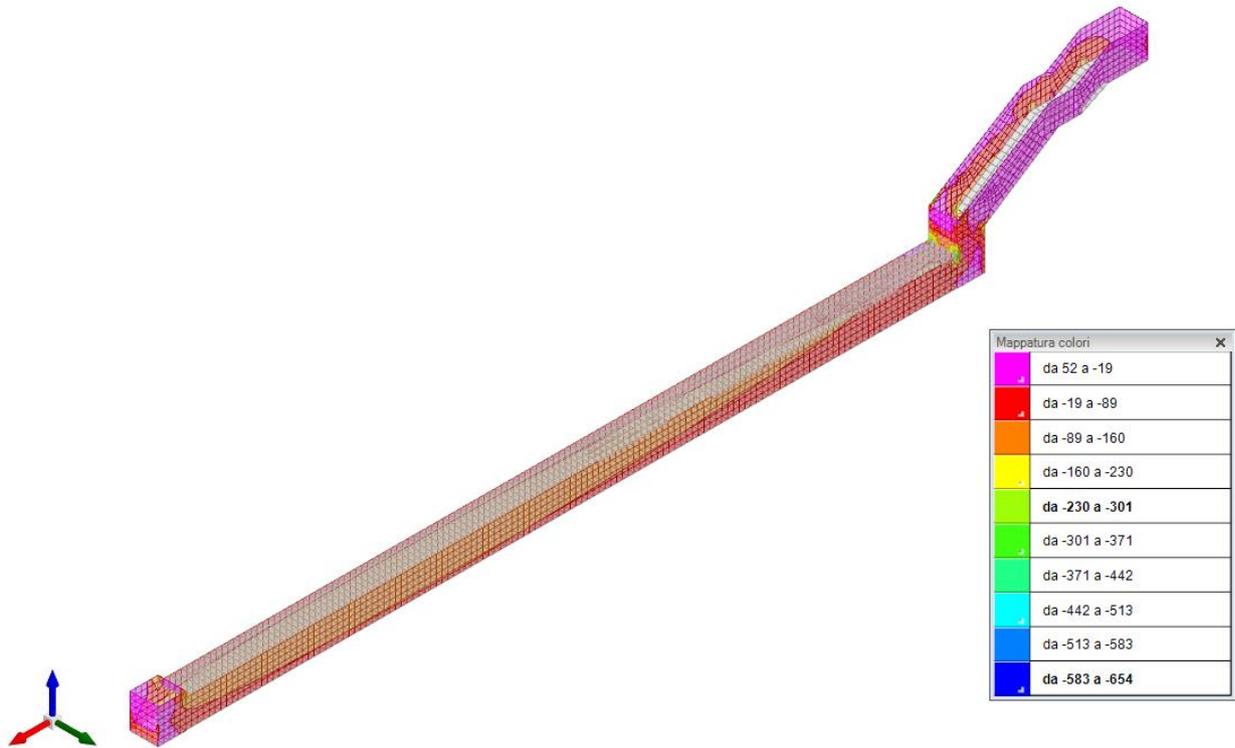


Figura 11 - Inviluppo sforzo di taglio  $V_z$  (Inviluppi SLU/SLV)

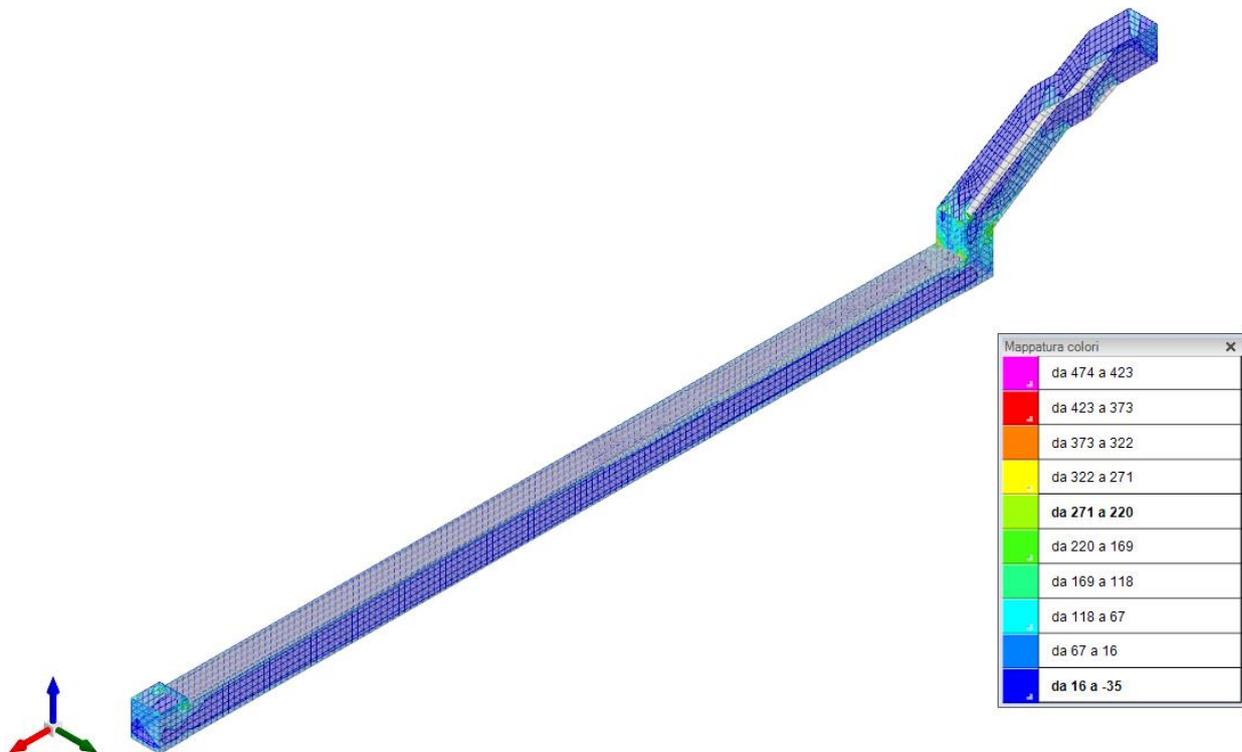


Figura 12 - Inviluppo sforzo di taglio  $V_0$  (Inviluppi SLU/SLV)

**TOMBINO SCATOLARE TM02**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

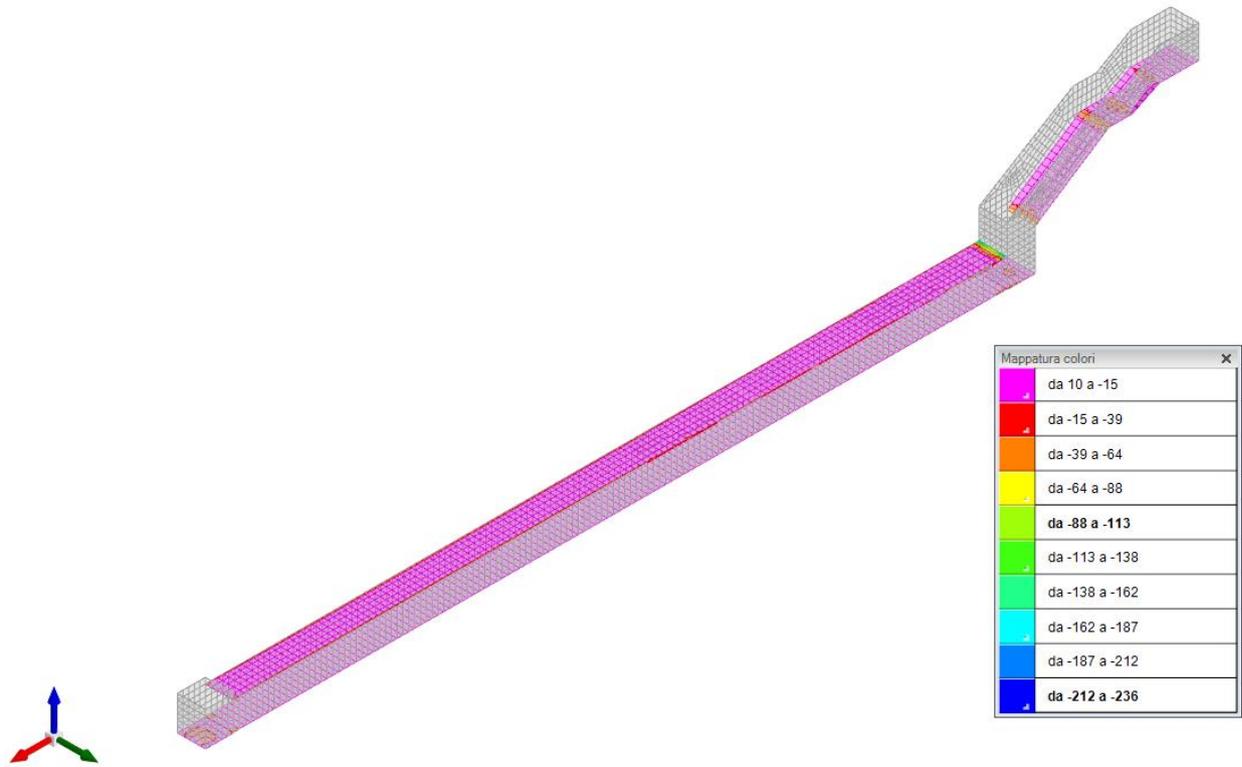


Figura 13 - Involuppo momento flettente  $M_{xx}$  (Involuppi SLU-SLV)

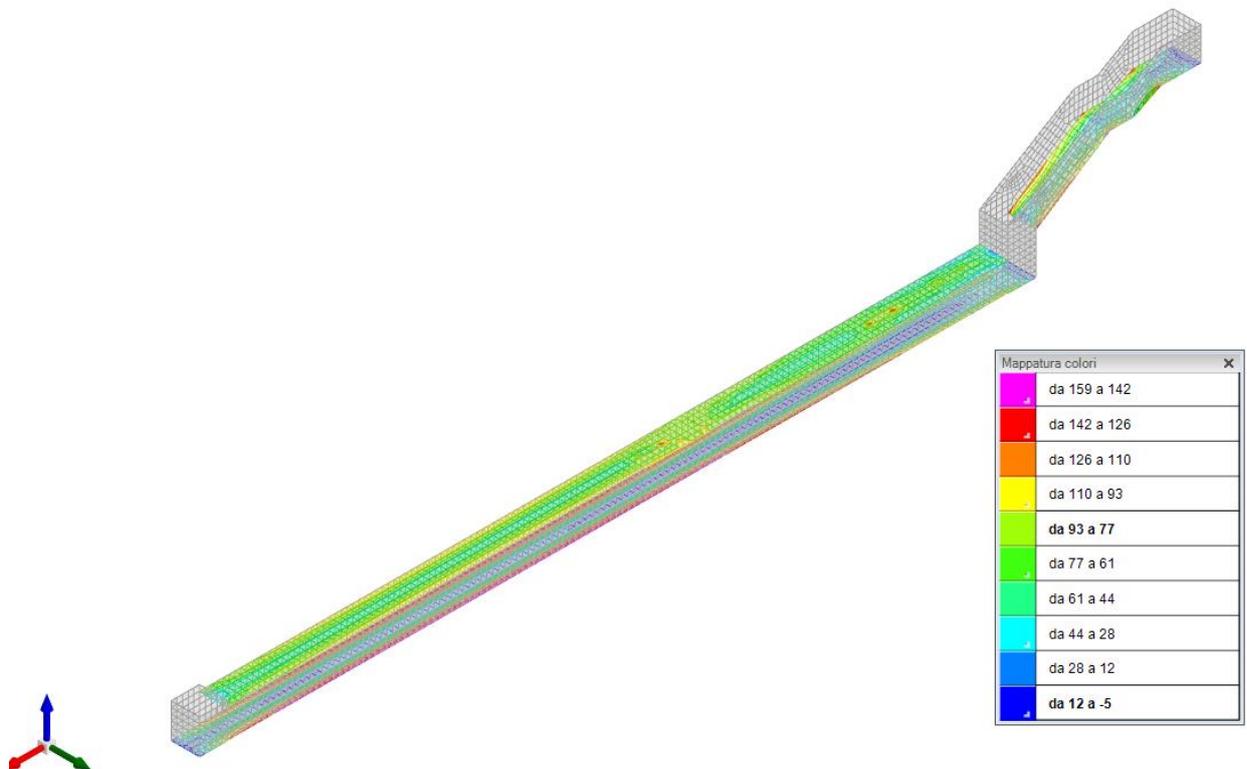


Figura 14 - Involuppo momento flettente  $M_{yy}$  (Involuppi SLU-SLV)

**TOMBINO SCATOLARE TM02**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

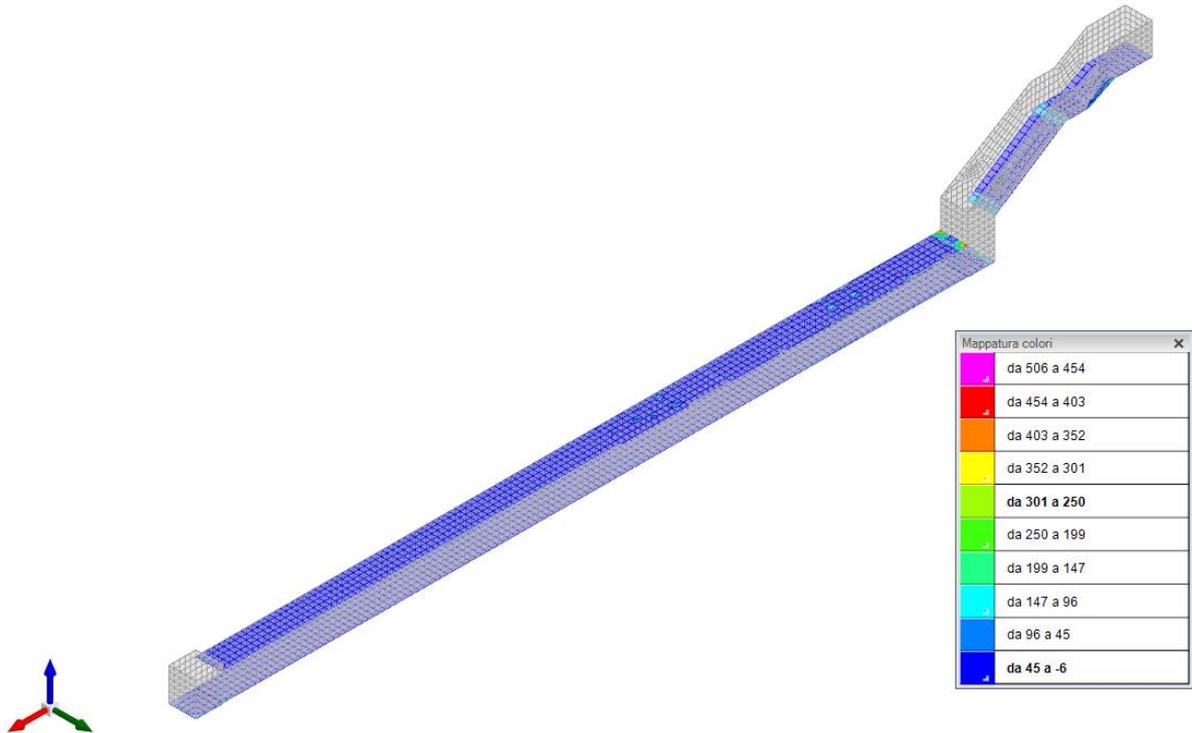


Figura 15 - Inviluppo sforzo di taglio Vx (Inviluppi SLU/SLV)

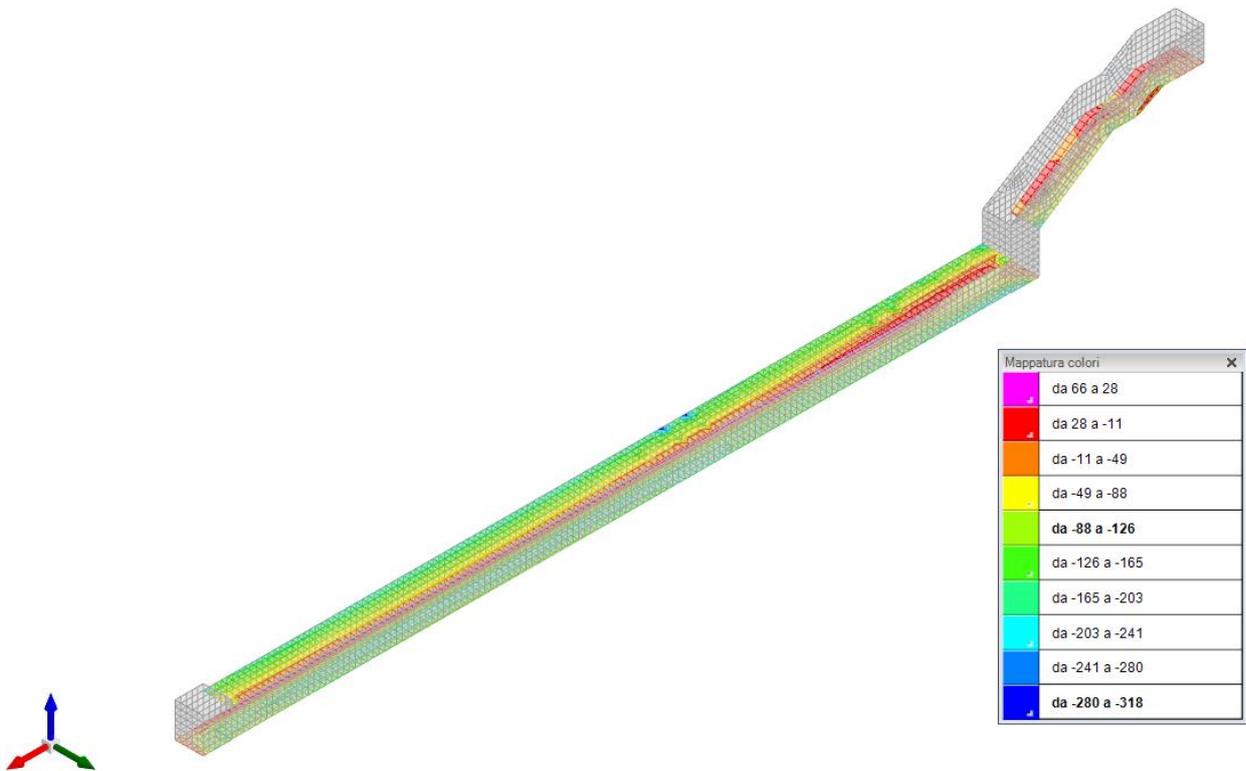


Figura 16 - Inviluppo sforzo di taglio Vy (Inviluppi SLU/SLV)

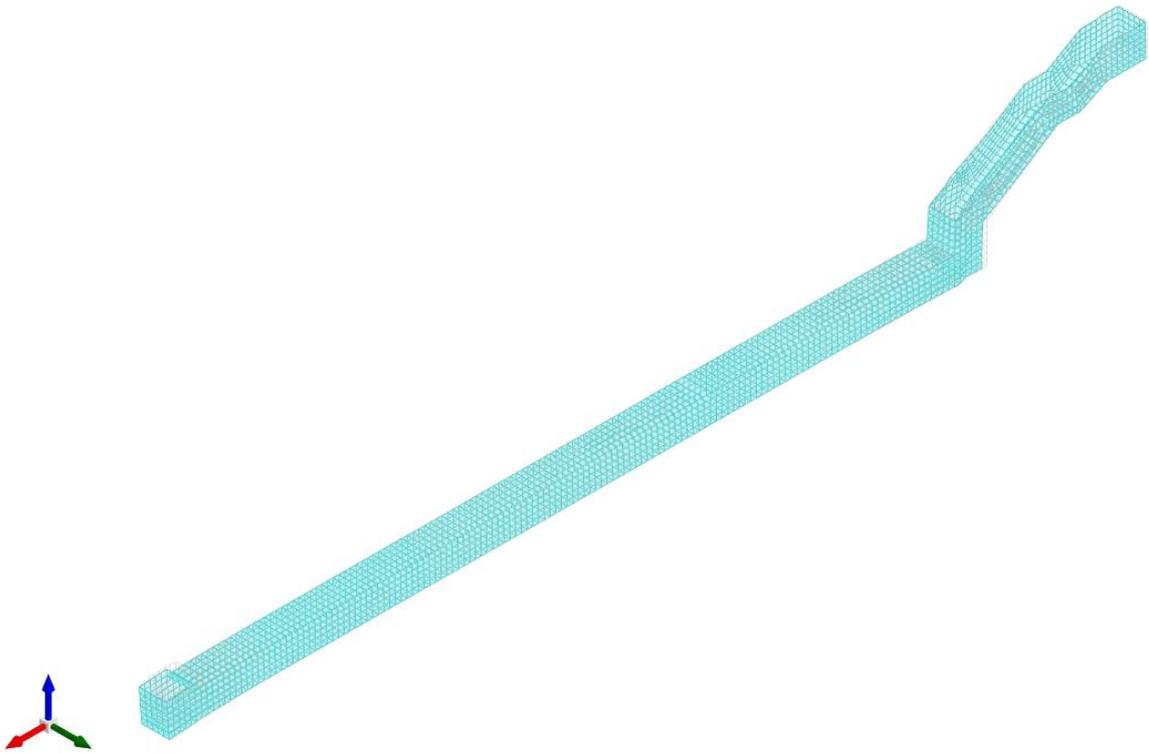


Figura 17 – Spostamenti condizione sisma X SLV

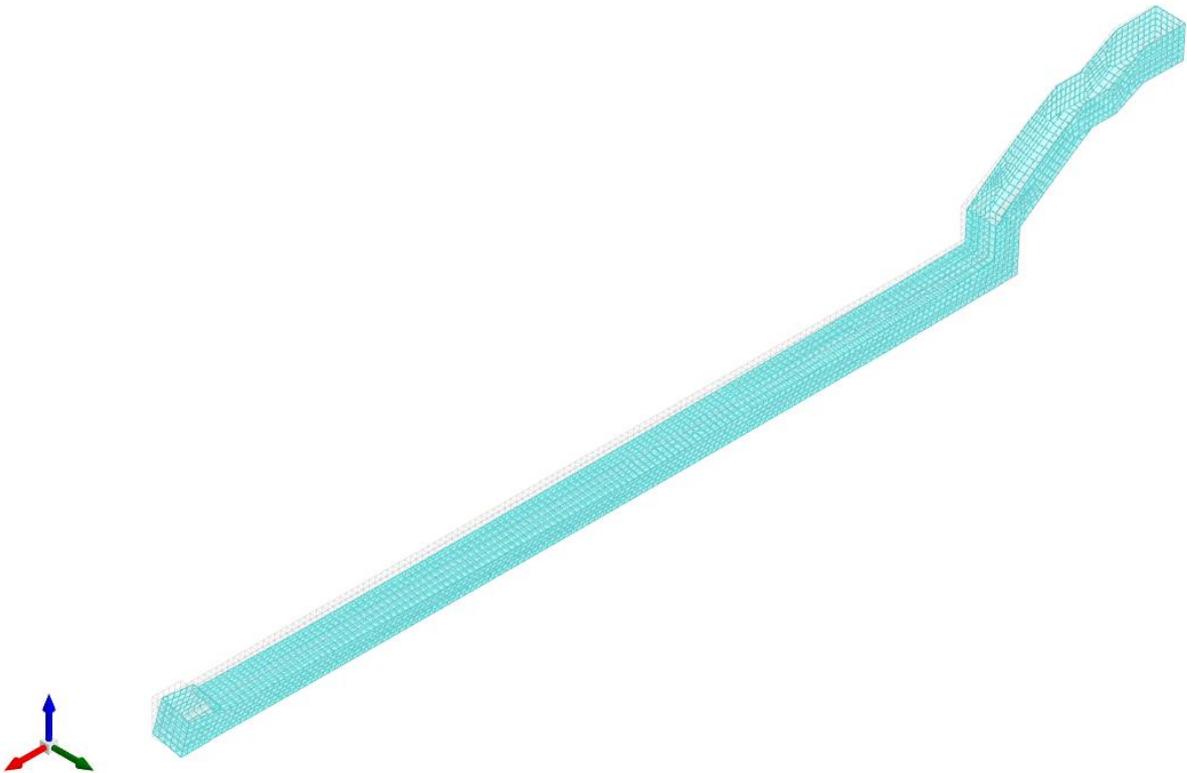


Figura 18 – Spostamenti condizione sisma Y SLV

### 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. [m<sup>2</sup>]

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

*A. inf.:* area barre armatura inferiori. [m<sup>2</sup>]

*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/m<sup>2</sup>]

*σlim:* tensione limite. [kN/m<sup>2</sup>]

*Es/Ec:* coefficiente di omogenizzazione.

*σf:* tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/m<sup>2</sup>]

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
2335	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 119	-54.6002	0	-58.8181	0	1.0773	Si
2469	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 119	-54.5148	0	-58.8181	0	1.0789	Si
2469	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 3	48.6708	0	58.8181	0	1.2085	Si
2335	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 3	48.6658	0	58.8181	0	1.2086	Si
2452	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 130	38.9391	0	58.8181	0	1.5105	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
2718	Y	0.5	0.4	0.000196	0.055	0.000196	0.055	0.0025	0	SLU 114	222.11	0	580.19	81.34	580.19	601.99	1.9	0.0001964	2.6122	Si
2052	Y	0.501	0.4	0.000197	0.055	0.000197	0.055	0.0025	0	SLU 114	219.62	0	581.27	81.47	581.27	603.02	1.9	0.0001967	2.6468	Si
2718	Y	0.5	0.4	0.000196	0.055	0.000196	0.055	0.0025	0	SLU 8	-178.37	0	580.19	81.34	580.19	601.99	1.9	0.0001964	3.2527	Si
2052	Y	0.501	0.4	0.000197	0.055	0.000197	0.055	0.0025	0	SLU 8	-178.19	0	581.27	81.47	581.27	603.02	1.9	0.0001967	3.2621	Si
2602	Y	0.98	0.4	0.000385	0.055	0.000385	0.055	0.0049	0	SLU 114	324.02	0	1137.27	159.42	1137.27	1179.91	1.9	0.0003849	3.5098	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
2451	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 33	77.7085	0	-2535	19920	15	Si
2452	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	73.2703	0	-2391	19920	15	Si
2447	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 30	64.3778	0	-2101	19920	15	Si
2457	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 33	63.494	0	-2072	19920	15	Si
2458	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	61.1642	0	-1996	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
2451	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 33	77.7085	0	24721	360000	15	Si
2452	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	73.2703	0	23309	360000	15	Si
2447	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 30	64.3778	0	20480	360000	15	Si
2457	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 33	63.494	0	20199	360000	15	Si
2458	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 31	61.1642	0	19458	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 [m<sup>2</sup>]  
*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 [m<sup>2</sup>]  
*%:* percentuale di acciaio  
*At:* area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione [m<sup>2</sup>]  
*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<sub>cu</sub>:* deformazione ultima utilizzata per il calcestruzzo [‰]  
*ε<sub>fk</sub>:* deformazione ultima utilizzata per l'acciaio [‰]  
*C.S.:* coefficiente di sicurezza minimo  
*N<sub>min</sub>:* compressione massima [kN]  
*N<sub>lim</sub>:* compressione limite [kN]  
*Comb.N<sub>min</sub>:* 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<sub>c,max</sub>:* tensione massima sul calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]  
*σ<sub>f,max</sub>:* tensione massima sull'acciaio [kN/m<sup>2</sup>]

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
1773 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2053 Prosp.A	Verticale	0.7	0.4	0.0763	0.1018	0.059	0.059
1803 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
1511 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
1223 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2051 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0628	0.0942	0.066	0.0832
2068 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
2067 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
904 Prosp.A	Orizzontale	0.9995	0.4	0.1571	0.1885	0.0811	0.1009
1771 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.1257	0.0832	0.1124
922 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059
923 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
1773 Prosp.A	Verticale	SLU 114	-4.885	848	-5.5747	967.71	1.1412	Si
2053 Prosp.A	Verticale	SLU 114	-2.4197	544.8	-2.8436	640.24	1.1752	Si
1803 Prosp.A	Verticale	SLU 53	-1.9148	734.08	-2.5635	982.79	1.3388	Si
1511 Prosp.A	Verticale	SLU 48	-1.6263	732.89	-2.1853	984.81	1.3437	Si
1223 Prosp.A	Verticale	SLU 34	-1.8277	724.67	-2.4797	983.22	1.3568	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
1771 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Necessaria	0	SLV 5	-103.98	155.37	-11.8805	92.21	462.46	132.11	132.11	2.5	0.0009425	1.2705	Si
2051 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Necessaria	0	SLV 5	-99.5	176.89	-55.0343	92.21	462.46	132.11	132.11	2.5	0.0009425	1.3277	Si
903 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Non necessaria	0	SLV 27	73.03	-78.75	-19.2292	101.57	472.13	132.11	132.11	2.5	0.0009425	1.809	Si
904 Prosp.A	Orizzontale	0.319	1	Non necessaria	0.1	SLV 27	124.42	-156.82	-43.5148	192.76	949.93	310.13	310.13	2.5	0.0015708	2.4925	Si
936 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Non necessaria	0.1	SLV 7	59.15	-24.49	-36.0886	95.12	465.47	155	155	2.5	0.0009425	2.6204	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
2051 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	-9.7623	-293.33	No	-1996	19920	15	9.9787	Si
2068 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 31	-29.5458	-283.88	No	-1594	19920	15	12.4999	Si
2067 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 31	-32.2563	-225.27	No	-1552	19920	15	12.8333	Si
2051 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-6.9762	-151.28	No	-1159	14940	15	12.8924	Si
904 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 16	-27.7891	-273.16	No	-1531	19920	15	13.0088	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
1773 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	-3.5354	567.11	No	20642	360000	15	17.4406	Si
2053 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-1.8298	364.57	No	18412	360000	15	19.5521	Si
1771 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	4.5333	238.95	No	18100	360000	15	19.8893	Si
922 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-2.2658	376.95	No	17512	360000	15	20.5572	Si
923 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-2.2327	376.84	No	17493	360000	15	20.5801	Si

## Parete 2 tombino

Verifiche nei nodi  
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2817 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1257	0.1571	0.066	0.0811
2816 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0628	0.0942	0.066	0.0832
1424 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
1712 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
1425 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2844 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
2843 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
2842 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
2841 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
2840 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.066	0.078
1136 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059
1137 Prosp.A	Verticale	0.78	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2817 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	156.2002	-206.25	212.6027	-280.73	1.3611	Si
2816 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	78.1442	-103.16	107.3966	-141.78	1.3743	Si
1424 Prosp.A	Verticale	SLU 15	1.5767	641.29	2.4183	983.61	1.5338	Si
1712 Prosp.A	Verticale	SLU 15	1.2828	640.71	1.9738	985.84	1.5387	Si
1425 Prosp.A	Verticale	SLU 15	1.5906	632.79	2.4715	983.26	1.5539	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
2849 Prosp.A	Orizzontale	0.334	0.5	Non necessaria	0	SLV 7	91.8	-89.65	68.2777	93.71	499.14	0	93.71	2.5	0.0006283	1.0207	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
2036 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Non necessaria	0	SLV 7	91.8	-78.89	25.9145	101.59	472.15	0	101.59	2.5	0.0009425	1.1066	Si
1136 Prosp.A	Orizzontale	0.319	1	Non necessaria	0	SLV 5	-143.68	-21.98	88.955	176.68	933.67	0	176.68	2.5	0.0015708	1.2297	Si
1137 Prosp.A	Orizzontale	0.322	1	Non necessaria	0	SLV 5	-143.56	-22.46	88.8979	177.52	942.82	0	177.52	2.5	0.0015708	1.2366	Si
1168 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Non necessaria	0	SLV 25	-74.56	7.64	26.7966	92.21	462.46	0	92.21	2.5	0.0009425	1.2368	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
2844 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	20.831	-97.8	No	-905	14940	15	16.506	Si
2843 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	20.7733	-97.84	No	-903	14940	15	16.5391	Si
2842 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	20.7498	-97.23	No	-901	14940	15	16.5784	Si
2841 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	20.6992	-97.22	No	-899	14940	15	16.6093	Si
2840 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	20.6524	-97.24	No	-898	14940	15	16.6371	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
1136 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	1.4183	331.49	No	15145	360000	15	23.7696	Si
1424 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	1.6883	422.03	No	15034	360000	15	23.9465	Si
1137 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	1.4252	327.27	No	14964	360000	15	24.0581	Si
1712 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	1.4924	421.8	No	14958	360000	15	24.0681	Si
1425 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	1.6983	416.33	No	14842	360000	15	24.2554	Si

### Parete 1 pozzetto 3

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
9 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1571	0.1885	0.0773	0.0977
10 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.076	0.076
8 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.1257	0.0781	0.1086
9 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
2183 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.1257	0.0859	0.1144
10 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
11 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
877 Prosp.A	Verticale	0.9907	0.4	0.1005	0.1005	0.058	0.058

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
9 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-81.0289	41.5	-200.9697	102.92	2.4802	Si
10 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-68.6392	60.88	-177.9146	157.81	2.592	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-43.4859	17.38	-124.9057	49.91	2.8723	Si
9 Prosp.A	Verticale	SLU 20	1.71	100.22	4.9405	289.55	2.8892	Si
2183 Prosp.A	Orizzontale	SLV 9	-46.4995	-46.57	-148.4299	-148.67	3.1921	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
2850 Prosp.A	Verticale	0.341	0.995	Non necessaria	0	SLV 9	128.68	17.37	-23.2456	160.75	992.11	0	160.75	2.5	0.0011184	1.2492	Si
2183 Prosp.A	Orizzontale	0.314	0.5	Non necessaria	0	SLV 25	67.22	-0.46	-35.5184	91.92	458.6	0	91.92	2.5	0.0009425	1.3673	Si
1903 Prosp.A	Orizzontale	0.314	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	-67.79	-59.99	-19.2109	98.93	465.85	0	98.93	2.5	0.0009425	1.4594	Si
1757 Prosp.A	Verticale	0.342	1	Non necessaria	0	SLV 5	101.6	34.09	-15.9665	161.69	998.4	0	161.69	2.5	0.0010053	1.5914	Si
2879 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	47.74	9.78	-14.9068	86.98	497.92	0	86.98	2.5	0.0007163	1.8218	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
10 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-19.974	-95.17	No	-872	14940	15	17.1273	Si
9 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-19.2381	-92.66	No	-857	14940	15	17.4351	Si
10 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	-25.2984	-119.9	No	-1103	19920	15	18.0536	Si
8 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-9.1971	-45.55	No	-791	14940	15	18.8773	Si
9 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	-23.7538	-109.72	No	-1047	19920	15	19.0174	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
9 Prosp.A	Verticale	SLE RA 7	0.7775	59.97	No	4811	360000	15	74.8313	Si
10 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	1.0075	55.5	No	4663	360000	15	77.1981	Si
11 Prosp.A	Verticale	SLE RA 1	1.2373	44.23	No	4034	360000	15	89.2321	Si
10 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 8	-25.2984	-119.9	No	3745	360000	15	96.1248	Si
877 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	1.6439	89.37	No	3738	360000	15	96.3077	Si

### Parete 2 pozzetto 3

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
70 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1571	0.1885	0.0773	0.0977
71 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.076	0.076
69 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.1257	0.0781	0.1086
70 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
71 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
72 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
878 Prosp.A	Verticale	0.9907	0.4	0.1005	0.1005	0.058	0.058

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
70 Prosp.A	Orizzontale	SLV 25	81.8074	38.61	201.9868	95.34	2.4691	Si
71 Prosp.A	Orizzontale	SLV 25	68.455	61.9	177.5466	160.55	2.5936	Si
69 Prosp.A	Orizzontale	SLV 25	44.439	13.11	126.5363	37.33	2.8474	Si
70 Prosp.A	Verticale	SLU 20	-1.6836	97.48	-4.9993	289.47	2.9694	Si
71 Prosp.A	Verticale	SLU 15	-1.9282	90.57	-6.0461	284.01	3.1357	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
2851 Prosp.A	Verticale	0.341	0.995	Non necessaria	0	SLV 11	-128.7	17.51	23.242	160.75	992.11	0	160.75	2.5	0.0011184	1.2491	Si
2849 Prosp.A	Orizzontale	0.314	0.5	Non necessaria	0	SLV 27	-67.23	-0.6	35.5222	91.94	458.61	0	91.94	2.5	0.0009425	1.3675	Si
2036 Prosp.A	Orizzontale	0.314	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	67.79	-60.07	19.2181	98.94	465.86	0	98.94	2.5	0.0009425	1.4595	Si
1758 Prosp.A	Verticale	0.342	1	Non necessaria	0	SLV 7	-101.55	34.26	15.974	161.69	998.4	0	161.69	2.5	0.0010053	1.5922	Si
2893 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	-47.75	9.87	14.9078	86.98	497.92	0	86.98	2.5	0.0007163	1.8218	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
70 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	19.4484	-95.41	No	-870	14940	15	17.1688	Si
71 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	19.935	-93.99	No	-868	14940	15	17.2049	Si
69 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	9.4434	-50.24	No	-828	14940	15	18.0542	Si
71 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	25.2894	-117.14	No	-1097	19920	15	18.1603	Si
70 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	24.0579	-115.51	No	-1071	19920	15	18.6039	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
70 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-0.7675	59.36	No	4760	360000	15	75.6243	Si
71 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-1.0103	56.82	No	4758	360000	15	75.6549	Si
72 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	-1.2364	43.9	No	4010	360000	15	89.7692	Si
71 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	25.2894	-117.14	No	3835	360000	15	93.8691	Si
878 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-1.6458	89.38	No	3739	360000	15	96.2833	Si

### Parete 3 pozzetto 3

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
2859 Prosp.A	Verticale	0.9917	0.4	0.1118	0.1118	0.0586	0.0586
2862 Prosp.A	Verticale	0.9917	0.4	0.1118	0.1118	0.0586	0.0586
2885 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0716	0.0716	0.0589	0.0589
2891 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0716	0.0716	0.0589	0.0589
1769 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.058	0.058
50 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.076	0.076
37 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.076	0.076
62 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1885	0.1571	0.0977	0.0773
50 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
37 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058
25 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0402	0.0402	0.058	0.058

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2859 Prosp.A	Verticale	SLV 25	28.0376	53.83	117.1614	224.94	4.1787	Si
2862 Prosp.A	Verticale	SLV 27	28.036	53.83	117.1614	224.97	4.179	Si
2885 Prosp.A	Verticale	SLV 21	15.2072	43.97	65.4897	189.37	4.3065	Si
2891 Prosp.A	Verticale	SLV 23	15.2072	43.96	65.4897	189.32	4.3065	Si
1769 Prosp.A	Verticale	SLV 27	23.7057	12.23	127.9327	66.02	5.3967	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
2862 Prosp.A	Verticale	0.341	0.992	Non necessaria	0	SLV 5	-72.43	-99.7	-29.0196	172.93	1001.66	0	172.93	2.5	0.0011184	2.3876	Si
2859 Prosp.A	Verticale	0.341	0.992	Non necessaria	0	SLV 7	72.42	-99.69	-29.0181	172.93	1001.66	0	172.93	2.5	0.0011184	2.3878	Si
2891 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Non necessaria	0	SLV 21	-38.51	-63.81	-15.5909	95.14	506.37	0	95.14	2.5	0.0007163	2.4704	Si
2885 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Non necessaria	0	SLV 23	38.5	-63.8	-15.5884	95.14	506.36	0	95.14	2.5	0.0007163	2.4713	Si
1766 Prosp.A	Verticale	0.342	1	Non necessaria	0	SLV 7	63.85	-67.56	-23.5267	170.35	1007.37	0	170.35	2.5	0.0010053	2.668	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
50 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-14.8761	-88.16	No	-688	14940	15	21.7055	Si
37 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-14.8765	-88.15	No	-688	14940	15	21.706	Si
37 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 16	-17.2851	-118.28	No	-835	19920	15	23.8505	Si
50 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	-17.2814	-118.28	No	-835	19920	15	23.8541	Si
62 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-8.6013	-43.8	No	-388	14940	15	38.4596	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
50 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	-1.3963	23.49	No	2684	360000	15	134.1461	Si
37 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	-1.3986	23.47	No	2684	360000	15	134.1464	Si
50 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-7.647	3.49	No	2465	360000	15	146.0405	Si
37 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-7.6613	3.34	No	2464	360000	15	146.0869	Si
25 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-0.7985	19.12	No	1937	360000	15	185.8659	Si

**Parete 1 pozzetto 2**

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2868 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059
2930 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2956 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2904 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2039 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
6 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1571	0.1885	0.0811	0.1009
7 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.1257	0.0832	0.1124
5 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.078	0.078
2906 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2868 Prosp.A	Verticale	SLU 119	29.4844	596.66	31.3997	635.42	1.065	Si
2930 Prosp.A	Verticale	SLU 119	25.1789	797.01	27.0852	857.35	1.0757	Si
2956 Prosp.A	Verticale	SLU 119	24.9492	756.08	28.102	851.62	1.1264	Si
2904 Prosp.A	Verticale	SLU 114	27.6356	737.45	31.2968	835.15	1.1325	Si
2039 Prosp.A	Verticale	SLU 119	29.9556	723.35	33.9971	820.94	1.1349	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
3014 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Necessaria	0	SLV 5	-117.99	-60.75	-12.4736	98.8	505.21	122.64	122.64	2.5	0.0008231	1.0394	Si
2051 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Necessaria	0.1	SLV 21	-102.47	-36.44	-50.5057	96.54	466.94	151.92	151.92	2.5	0.0009425	1.4826	Si
2982 Prosp.A	Verticale	0.341	1	Necessaria	0.1	SLV 5	-193.69	-95.56	-30.5872	192.12	1007.54	320.69	320.69	2.5	0.0015865	1.6557	Si
2930 Prosp.A	Verticale	0.341	1	Non necessaria	0.1	SLV 23	217.76	-438.13	-14.4347	223.22	1053.44	392.18	392.18	2.5	0.0012723	1.801	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	0.319	0.98	Non necessaria	0	SLV 23	100.11	-101.52	-78.425	183.87	924.89	0	183.87	2.5	0.0015708	1.8367	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 RA 21	-44.888	-222.41	No	-2024	19920	15	9.8413	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-22.181	-120.38	No	-1969	19920	15	10.1157	Si
5 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-44.3205	-202.4	No	-1922	19920	15	10.3668	Si
6 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-32.2859	-142.19	No	-1416	14940	15	10.5523	Si
7 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-15.8399	-75.95	No	-1363	14940	15	10.9587	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
2930 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	17.616	535.63	No	24452	360000	15	14.7227	Si
2906 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	23.2449	471.67	No	24216	360000	15	14.8659	Si
2039 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	21.4295	482.48	No	23956	360000	15	15.0273	Si
2956 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	17.6989	508	No	23535	360000	15	15.2965	Si
2904 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	19.254	489.97	No	23457	360000	15	15.3469	Si

**Parete 2 pozzetto 2**

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2869 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059
2931 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2905 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2957 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2040 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
67 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.1571	0.1885	0.0811	0.1009
68 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0942	0.1257	0.0832	0.1124

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
66 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.078	0.078
2907 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2869 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-29.1157	598.9	-31.008	637.83	1.065	Si
2931 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-24.542	797.4	-26.4792	860.34	1.0789	Si
2905 Prosp.A	Verticale	SLU 114	-28.4197	741.76	-31.8928	832.41	1.1222	Si
2957 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-24.396	758.11	-27.5117	854.93	1.1277	Si
2040 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-29.8743	726.5	-33.8108	822.23	1.1318	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
3024 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Necessaria	0.1	SLV 7	118.03	-60.81	12.5448	98.81	505.22	195.87	195.87	2.5	0.0008231	1.6595	Si
2937 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Non necessaria	0	SLV 25	-74.6	-10.06	49.173	93.34	463.69	128.21	128.21	2.5	0.0009405	1.7186	Si
2717 Prosp.A	Orizzontale	0.317	0.5	Necessaria	0.1	SLV 23	102.47	-36.29	50.5476	96.52	466.92	181.71	181.71	2.5	0.0009425	1.7733	Si
2931 Prosp.A	Verticale	0.341	1	Non necessaria	0.1	SLV 21	-217.72	-438.12	14.4019	223.22	1053.44	392.18	392.18	2.5	0.0012723	1.8013	Si
67 Prosp.A	Orizzontale	0.319	0.98	Non necessaria	0	SLV 21	-100.07	-102.14	78.4272	183.94	924.97	0	183.94	2.5	0.0015708	1.8382	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
67 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	46.206	-223.42	No	-2071	19920	15	9.618	Si
68 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	22.932	-120.98	No	-2021	19920	15	9.8567	Si
66 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	45.3289	-203.2	No	-1957	19920	15	10.1803	Si
67 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	32.285	-142.2	No	-1416	14940	15	10.5524	Si
68 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	15.8404	-75.96	No	-1363	14940	15	10.9582	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
2907 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-23.3606	474.16	No	24342	360000	15	14.7892	Si
2931 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-17.1922	535.89	No	24314	360000	15	14.8065	Si
2040 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-21.375	484.57	No	24009	360000	15	14.9943	Si
2905 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-19.7762	492.83	No	23737	360000	15	15.1663	Si
2957 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-17.3309	509.34	No	23453	360000	15	15.3498	Si

## Parete 3 pozzetto 2

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2874 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
2875 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0452	0.0452	0.056	0.056
39 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0226	0.0226	0.056	0.056
26 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0226	0.0226	0.056	0.056
2047 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
2936 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
2933 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
2935 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
2934 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0484	0.0484	0.0568	0.0568
2912 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.1206	0.0905	0.1056	0.0742
2917 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.1069	0.1042	0.0935	0.0908

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2874 Prosp.A	Verticale	SLU 3	-33.2217	45.28	-53.9205	73.49	1.6231	Si
2875 Prosp.A	Verticale	SLU 3	-33.2209	45.28	-53.9205	73.49	1.6231	Si
39 Prosp.A	Verticale	SLU 15	2.5415	76.71	5.0212	151.55	1.9757	Si
26 Prosp.A	Verticale	SLU 15	2.5303	76.56	5.0133	151.7	1.9813	Si
2047 Prosp.A	Verticale	SLU 8	-26.1763	70.52	-55.9705	150.78	2.1382	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
2936 Prosp.A	Verticale	0.343	0.5	Necessaria	0.1	SLV 25	155.99	-228.08	7.9611	110.38	531.27	185.15	185.15	2.5	0.0004838	1.187	Si
2933 Prosp.A	Verticale	0.343	0.5	Necessaria	0.1	SLV 27	-155.96	-227.99	7.9588	110.37	531.26	185.15	185.15	2.5	0.0004838	1.1872	Si
2912 Prosp.A	Orizzontale	0.326	0.5	Necessaria	0.1	SLU 119	133.84	233.93	-18.6168	92.11	475.61	167.18	167.18	2.5	0.0009048	1.2491	Si
2917 Prosp.A	Orizzontale	0.326	0.5	Necessaria	0.1	SLU 119	133.74	231.59	-18.6296	92.11	475.61	174.75	174.75	2.5	0.0009048	1.3067	Si
2916 Prosp.A	Verticale	0.343	1	Necessaria	0.1	SLV 25	238.67	-235.48	24.9754	192.49	1034.09	388.78	388.78	2.5	0.0007665	1.6289	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
2936 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	20.3224	-52.45	No	-1616	19920	15	12.3291	Si
2933 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	20.1773	-51.05	No	-1599	19920	15	12.4548	Si

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	oc	oc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
2935 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	13.7563	-84.18	No	-1321	19920	15	15.0841	Si
2934 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	13.7521	-83.49	No	-1317	19920	15	15.1245	Si
2936 Prosp.A	Verticale	SLE QP 1	11.5508	-40.06	No	-966	14940	15	15.4641	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
2912 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-12.4777	159.91	No	18211	360000	15	19.7686	Si
2917 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-12.4861	158.35	No	18115	360000	15	19.8731	Si
2936 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	19.9378	-47.1	No	11235	360000	15	32.043	Si
2933 Prosp.A	Verticale	SLE RA 15	19.7928	-45.71	No	11227	360000	15	32.0657	Si
2934 Prosp.A	Verticale	SLE RA 3	-13.0018	14.96	No	10521	360000	15	34.2177	Si

## Parete 4 pozzetto 2

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
2923 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.1087	0.0815	0.1124	0.0832
2918 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.1087	0.0815	0.1124	0.0832
2922 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2919 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2948 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2900 Prosp.A	Verticale	0.81	0.4	0.1018	0.1018	0.059	0.059
2920 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2921 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.1272	0.1272	0.059	0.059
2922 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.163	0.1358	0.1009	0.0811
2919 Prosp.A	Orizzontale	0.98	0.4	0.163	0.1358	0.1009	0.0811
2900 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1571	0.1571	0.078	0.078

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
2923 Prosp.A	Orizzontale	SLU 119	15.0068	183.47	42.3911	518.28	2.8248	Si
2918 Prosp.A	Orizzontale	SLU 119	14.8787	179.78	42.7347	516.36	2.8722	Si
2922 Prosp.A	Verticale	SLV 11	-61.412	-29	-181.4763	-85.71	2.9551	Si
2919 Prosp.A	Verticale	SLV 9	-61.3966	-29.01	-181.5015	-85.75	2.9562	Si
2948 Prosp.A	Verticale	SLV 11	-66.2077	-89.32	-210.8315	-284.43	3.1844	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
3019 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Non necessaria	0.1	SLV 23	-109.74	-243.36	-36.0898	122.13	529.34	195.92	195.92	2.5	0.0008231	1.7853	Si
3016 Prosp.A	Verticale	0.341	0.5	Non necessaria	0.1	SLV 21	109.71	-243.46	-36.0741	122.14	529.35	195.92	195.92	2.5	0.0008231	1.7858	Si
2900 Prosp.A	Orizzontale	0.322	1	Necessaria	0.1	SLU 114	178.36	101.82	-35.2862	174.81	940.02	370.6	370.6	2.5	0.0015708	2.0779	Si
2980 Prosp.A	Verticale	0.341	1	Non necessaria	0.1	SLV 23	-162.11	-285.73	-68.3133	216.42	1032.68	404.86	404.86	2.5	0.0015865	2.4975	Si
2977 Prosp.A	Verticale	0.341	1	Non necessaria	0.1	SLV 21	162.04	-285.8	-68.285	216.43	1032.69	404.86	404.86	2.5	0.0015865	2.4984	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
2900 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-24.697	-58.52	No	-1168	19920	15	17.0611	Si
2920 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-28.394	-25.08	No	-989	19920	15	20.134	Si
2921 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-28.3412	-25.55	No	-989	19920	15	20.1473	Si
2923 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	-7.7257	-103.94	No	-970	19920	15	20.5446	Si
2918 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 3	-7.7246	-103.94	No	-969	19920	15	20.547	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
2923 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	10.1325	122.71	No	14231	360000	15	25.296	Si
2918 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	10.0473	120.24	No	14018	360000	15	25.6817	Si
2922 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	15.4805	156.57	No	10257	360000	15	35.0981	Si
2919 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	15.3575	152.52	No	10079	360000	15	35.7167	Si
2900 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 15	-23.9577	74.19	No	9754	360000	15	36.9085	Si

## Parete 1 pozzetto 1

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3376 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0283	0.0283	0.056	0.056
3451 Prosp.A	Verticale	0.9667	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3376 Prosp.A	Orizzontale	0.9857	0.4	0.1206	0.1005	0.0924	0.0709
3377 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0804	0.0603	0.1037	0.0716
3375 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.07	0.07

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3376 Prosp.A	Verticale	SLV 11	-10.9108	129.42	-13.0386	154.66	1.195	Si

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3451 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-5.8356	258.48	-8.9717	397.38	1.5374	Si
3376 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-99.6472	-49.33	-160.9399	-79.66	1.6151	Si
3377 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-56.7519	-33.63	-99.651	-59.05	1.7559	Si
3375 Prosp.A	Orizzontale	SLV 23	-79.2224	-22.61	-144.6549	-41.28	1.8259	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
3452 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 27	71.43	-24.1	-23.614	82.91	482.48	0	82.91	2.5	0.0005852	1.1608	Si
3377 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	70.45	-23.8	-54.9238	83.69	482.44	0	83.69	2.5	0.0006032	1.1879	Si
3451 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.986	Non necessaria	0	SLV 11	113.11	-29.68	-44.9444	158.96	950.7	0	158.96	2.5	0.0009753	1.4054	Si
3376 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.986	Non necessaria	0	SLV 11	113.11	-38.6	-97.1829	160.06	951.84	0	160.06	2.5	0.0010053	1.4151	Si
3631 Prosp.A	Verticale	0.344	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	43.09	-5.96	-12.0446	81.93	502.92	0	81.93	2.5	0.0003393	1.9015	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
3377 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-23.5269	-31.15	No	-1728	19920	15	11.5296	Si
3376 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-41.2071	-48.55	No	-1544	19920	15	12.8976	Si
3377 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-12.5127	-25.04	No	-957	14940	15	15.6083	Si
3375 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-32.7064	-31.42	No	-1193	19920	15	16.7038	Si
3376 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-22.2325	-40.38	No	-866	14940	15	17.2424	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
3377 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-23.5269	-31.15	No	13358	360000	15	26.9497	Si
3376 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-41.2071	-48.55	No	12248	360000	15	29.3936	Si
3375 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	-32.7064	-31.42	No	9820	360000	15	36.6617	Si
3376 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 20	-2.1998	113.07	No	9807	360000	15	36.7091	Si
3451 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-4.3922	173.94	No	8187	360000	15	43.9745	Si

## Parete 2 pozzetto 1

Verifiche nei nodi  
Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3386 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0283	0.0283	0.056	0.056
3395 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0283	0.0283	0.056	0.056
3378 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0283	0.0283	0.056	0.056
3403 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0283	0.0283	0.056	0.056
3591 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3641 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0339	0.0339	0.056	0.056
3638 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0339	0.0339	0.056	0.056
3619 Prosp.A	Verticale	0.9667	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3616 Prosp.A	Verticale	0.9667	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3640 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0339	0.0339	0.056	0.056
3588 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
3386 Prosp.A	Verticale	SLU 119	1.9115	44.14	7.8515	181.29	4.1075	Si
3395 Prosp.A	Verticale	SLU 119	1.9111	44.14	7.8514	181.33	4.1083	Si
3378 Prosp.A	Verticale	SLV 11	1.6972	42.88	7.2903	184.2	4.2955	Si
3403 Prosp.A	Verticale	SLV 9	1.6967	42.87	7.2903	184.2	4.2967	Si
3591 Prosp.A	Verticale	SLV 17	25.146	-67.65	146.2301	-393.38	5.8152	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
3641 Prosp.A	Verticale	0.344	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	33.03	-99.62	17.3506	94.01	515.42	0	94.01	2.5	0.0003393	2.8464	Si
3638 Prosp.A	Verticale	0.344	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	-33	-99.57	17.3414	94.01	515.41	0	94.01	2.5	0.0003393	2.849	Si
3619 Prosp.A	Verticale	0.344	0.967	Non necessaria	0	SLV 9	55.74	-140.08	30.9055	174.99	989.46	0	174.99	2.5	0.0005655	3.1394	Si
3616 Prosp.A	Verticale	0.344	0.967	Non necessaria	0	SLV 11	-55.69	-140.04	30.8891	174.98	989.46	0	174.98	2.5	0.0005655	3.1418	Si
3591 Prosp.A	Verticale	0.344	1	Non necessaria	0	SLV 25	44.02	-71.85	25.1169	171.59	1013.83	0	171.59	2.5	0.0005655	3.898	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
3641 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	8.1018	-40.16	No	-754	19920	15	26.4143	Si
3638 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	8.1009	-40.13	No	-754	19920	15	26.4212	Si
3619 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	14.4744	-62.82	No	-681	19920	15	29.2391	Si
3616 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	14.4732	-62.81	No	-681	19920	15	29.2426	Si
3640 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	5.0318	-39.24	No	-536	19920	15	37.1349	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
3616 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	14.4522	-59.62	No	3453	360000	15	104.2688	Si
3619 Prosp.A	Verticale	SLE RA 25	14.4534	-59.64	No	3452	360000	15	104.2826	Si
3638 Prosp.A	Verticale	SLE RA 27	8.0048	-37.1	No	3360	360000	15	107.1275	Si
3641 Prosp.A	Verticale	SLE RA 27	8.0047	-37.11	No	3360	360000	15	107.1551	Si
3588 Prosp.A	Verticale	SLE RA 27	11.8097	-32.71	No	3310	360000	15	108.7492	Si

### Parete 3 pozzetto 1

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
3417 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0283	0.0283	0.056	0.056
3463 Prosp.A	Verticale	0.9667	0.4	0.0565	0.0565	0.056	0.056
3417 Prosp.A	Orizzontale	0.9857	0.4	0.1206	0.1005	0.0924	0.0709
3418 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0804	0.0603	0.1037	0.0716
3416 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.1005	0.1005	0.07	0.07

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3417 Prosp.A	Verticale	SLV 9	10.8611	129.61	12.9779	154.87	1.1949	Si
3463 Prosp.A	Verticale	SLU 119	5.8262	259.14	8.9308	397.23	1.5329	Si
3417 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	99.8108	-50.72	161.2633	-81.95	1.6157	Si
3418 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	56.9791	-35.11	100.0122	-61.63	1.7552	Si
3416 Prosp.A	Orizzontale	SLV 21	79.1769	-22.62	144.6787	-41.33	1.8273	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
3464 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 25	-72.84	-25.07	23.3593	83.03	482.6	0	83.03	2.5	0.0005852	1.1399	Si
3418 Prosp.A	Orizzontale	0.328	0.5	Non necessaria	0	SLV 25	-72.84	-34.98	56.5174	85.06	483.86	0	85.06	2.5	0.0006032	1.1679	Si
3463 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.986	Non necessaria	0	SLV 9	-114.09	-31.46	44.8042	159.18	950.93	0	159.18	2.5	0.0009753	1.3952	Si
3417 Prosp.A	Orizzontale	0.329	0.986	Non necessaria	0	SLV 9	-114.09	-39.99	97.3389	160.23	952.02	0	160.23	2.5	0.0010053	1.4044	Si
3643 Prosp.A	Verticale	0.344	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	-43.11	-5.97	12.0596	81.93	502.92	0	81.93	2.5	0.0003393	1.9006	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
3418 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	23.6424	-31.64	No	-1738	19920	15	11.4632	Si
3417 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	41.3001	-48.93	No	-1549	19920	15	12.8632	Si
3418 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	12.581	-25.2	No	-963	14940	15	15.5215	Si
3416 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	32.6948	-31.39	No	-1192	19920	15	16.7104	Si
3417 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	22.2878	-40.46	No	-869	14940	15	17.2002	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
3418 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	23.6424	-31.64	No	13401	360000	15	26.8639	Si
3417 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	41.2784	-48.72	No	12266	360000	15	29.3499	Si
3416 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 27	32.6845	-31.27	No	9817	360000	15	36.6702	Si
3417 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	2.1917	113.16	No	9807	360000	15	36.709	Si
3463 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	4.3833	174.38	No	8200	360000	15	43.9045	Si

### Parete 1 scivolo

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As.sup	As.inf	c.sup	c.inf
3007 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0347	0.0347	0.0673	0.0675
3102 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.0559	0.0561
3270 Prosp.A	Verticale	0.9367	0.4	0.063	0.063	0.0618	0.0619
3200 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.0559	0.0561
3184 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.0559	0.0561
3266 Prosp.A	Orizzontale	0.9487	0.4	0.1206	0.1005	0.0924	0.0711
3265 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0804	0.0603	0.1037	0.0717
3270 Prosp.A	Orizzontale	1	0.4	0.2011	0.1117	0.07	0.0701
3038 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.046	0.046	0.0644	0.0646
3065 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0347	0.0347	0.0671	0.0673
3091 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0347	0.0347	0.067	0.0672
3123 Prosp.A	Verticale	0.5	0.4	0.0347	0.0347	0.0669	0.0671

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3007 Prosp.A	Verticale	SLU 119	7.9371	230.31	7.9673	231.19	1.0038	Si
3102 Prosp.A	Verticale	SLU 114	8.6899	391.1	8.8356	397.65	1.0168	Si
3270 Prosp.A	Verticale	SLU 119	1.2231	476.57	1.2489	486.62	1.0211	Si
3200 Prosp.A	Verticale	SLU 119	8.1456	390.75	8.352	400.65	1.0253	Si
3184 Prosp.A	Verticale	SLU 119	9.3033	383.53	9.5653	394.33	1.0282	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
3028 Prosp.A	Orizzontale	0.324	0.834	Non necessaria	0	SLV 7	-111.88	-28.67	23.0228	133.54	792.48	0	133.54	2.5	0.0005385	1.1936	Si
2959 Prosp.A	Orizzontale	0.326	0.5	Non necessaria	0	SLV 9	-71.26	40.78	36.172	91.74	475.3	0	91.74	2.5	0.0008948	1.2875	Si
3317 Prosp.A	Orizzontale	0.33	1	Non necessaria	0	SLV 25	-130.25	-64.15	43.3696	168.72	971.58	0	168.72	2.5	0.0011825	1.2953	Si
3316 Prosp.A	Orizzontale	0.33	1	Non necessaria	0	SLV 25	-115.56	-61.09	47.1793	165.4	971.19	0	165.4	2.5	0.0010053	1.4314	Si
3091 Prosp.A	Orizzontale	0.327	0.5	Non necessaria	0	SLV 5	-49.66	9.17	31.8964	78.46	477.44	0	78.46	2.5	0.0004826	1.58	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
3266 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 25	40.523	-46.67	No	-1570	19920	15	12.6849	Si
3265 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 25	21.1392	-31.37	No	-1568	19920	15	12.7051	Si
3265 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	12.7718	-26.19	No	-980	14940	15	15.2448	Si
3266 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	23.6842	-38.11	No	-944	14940	15	15.8248	Si
3270 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 14	28.1603	-39.89	No	-1033	19920	15	19.286	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
3007 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	5.7366	154.45	No	15358	360000	15	23.4412	Si
3038 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	5.714	147.84	No	14597	360000	15	24.6626	Si
3065 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	5.5138	144.01	No	14444	360000	15	24.9236	Si
3091 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	5.1887	141.63	No	14028	360000	15	25.6629	Si
3123 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	4.7136	140.49	No	13586	360000	15	26.4969	Si

## Parete 2 scivolo

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
3074 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.0559	0.0561
3044 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0765	0.0077	0.0755	0.0901
3237 Prosp.A	Verticale	0.9367	0.4	0.063	0.063	0.0618	0.0619
3103 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.0559	0.0561
3220 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0565	0.0565	0.0559	0.0561
3233 Prosp.A	Orizzontale	0.9487	0.4	0.1005	0.1206	0.071	0.0924
3232 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.0603	0.0804	0.0716	0.1037
2958 Prosp.A	Orizzontale	0.5	0.4	0.1081	0.0895	0.096	0.0746
3129 Prosp.A	Verticale	0.9609	0.4	0.0686	0.0686	0.0615	0.0617
3165 Prosp.A	Verticale	0.9676	0.4	0.0686	0.0686	0.0615	0.0616
3204 Prosp.A	Verticale	1	0.4	0.0686	0.0686	0.0614	0.0615

Verifiche a flessione SLU NTC08 §4.1.2.1.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
3074 Prosp.A	Verticale	SLU 114	-7.7291	401.56	-7.7592	403.13	1.0039	Si
3044 Prosp.A	Orizzontale	SLV 27	-23.6416	11.78	-23.9853	11.96	1.0145	Si
3237 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-1.2407	474.82	-1.2705	486.24	1.024	Si
3103 Prosp.A	Verticale	SLU 114	-8.4502	386.59	-8.7111	398.53	1.0309	Si
3220 Prosp.A	Verticale	SLU 119	-6.3329	395.94	-6.5428	409.06	1.0331	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
2958 Prosp.A	Orizzontale	0.325	0.5	Non necessaria	0	SLV 11	71.56	37.26	-35.9788	91.72	475.02	0	91.72	2.5	0.0008948	1.2817	Si
3311 Prosp.A	Orizzontale	0.33	1	Non necessaria	0	SLV 27	130.15	-62.3	-42.8771	168.49	971.35	0	168.49	2.5	0.0011825	1.2946	Si
3310 Prosp.A	Orizzontale	0.33	1	Non necessaria	0	SLV 27	115.57	-58.57	-46.7775	165.09	970.87	0	165.09	2.5	0.0010053	1.4285	Si
3044 Prosp.A	Verticale	0.326	0.261	Non necessaria	0	SLV 11	-22.57	0.04	6.603	40.81	248.16	0	40.81	2.5	0.0002376	1.8083	Si
3129 Prosp.A	Orizzontale	0.33	1	Non necessaria	0	SLV 7	84.1	19.4	-48.6444	157.82	963.1	0	157.82	2.5	0.0010834	1.8765	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
3233 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 25	-40.4591	-46.74	No	-1568	19920	15	12.703	Si
3232 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 25	-21.102	-31.28	No	-1565	19920	15	12.7298	Si
3232 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-12.7546	-26.16	No	-979	14940	15	15.2665	Si
3233 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 1	-23.6591	-38.19	No	-943	14940	15	15.8379	Si
2958 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 21	-9.3598	-94.78	No	-1018	19920	15	19.5583	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
3129 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-8.4871	266.89	No	13204	360000	15	27.264	Si
3237 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-1.1774	320.45	No	12689	360000	15	28.3717	Si
3165 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-7.0403	268.65	No	12621	360000	15	28.5249	Si
3233 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 25	-40.4591	-46.74	No	12486	360000	15	28.8334	Si
3204 Prosp.A	Verticale	SLE RA 20	-4.1799	293.63	No	12047	360000	15	29.8833	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. [m<sup>2</sup>]

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

*A. inf.:* area barre armatura inferiori. [m<sup>2</sup>]

*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/m<sup>2</sup>]

*σlim:* tensione limite. [kN/m<sup>2</sup>]

*Es/Ec:* coefficiente di omogenizzazione.

*σf:* tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/m<sup>2</sup>]

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
840	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 5	79.0388	0	98.1329	0	1.2416	Si
174	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 7	79.0386	0	98.1329	0	1.2416	Si
832	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 5	158.3951	0	198.2627	0	1.2517	Si
166	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 7	158.3938	0	198.2627	0	1.2517	Si
833	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 5	158.3925	0	198.2627	0	1.2517	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	Vrsc	Vrscd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
300	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 7	-189.31	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.863	Si
433	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 7	-189.31	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.863	Si
567	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 5	189.31	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.863	Si
700	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 5	189.31	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.863	Si
299	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 7	-189.31	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	5.863	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
574	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE QP 1	-18.6014	0	-1214	14940	15	Si
440	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE QP 1	-18.6012	0	-1214	14940	15	Si
573	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	-37.1667	0	-1213	14940	15	Si
439	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	-37.1664	0	-1213	14940	15	Si
572	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE QP 1	-37.0972	0	-1210	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
541	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 17	-21.1782	0	13475	360000	15	Si
407	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 28	-21.1713	0	13470	360000	15	Si
542	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 17	-41.9674	0	13351	360000	15	Si
408	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 28	-41.8972	0	13328	360000	15	Si
543	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 17	-41.2322	0	13117	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

#### Fondazione scivolo

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
3256	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 74	-52.5009	0	-58.8181	0	1.1203	Si
3249	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 74	-52.4977	0	-58.8181	0	1.1204	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
3256	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 48	50.9082	0	58.8181	0	1.1554	Si
3249	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 48	50.8705	0	58.8181	0	1.1562	Si
3262	Y	0.98	0.4	0.000385	0.055	0.000385	0.055	SLU 114	46.4591	0	57.48	0	1.2372	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	Vrds	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
2942	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 21	161.52	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.8716	Si
2943	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 21	161.52	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.8716	Si
2939	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 23	-161.45	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.8748	Si
2938	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	0.005	0	SLV FO 23	-161.45	0	1109.93	176.74	1109.93	1151.45	1.9	0.0015708	6.8748	Si
3235	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLV FO 23	-64.65	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	8.5847	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
3235	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	22.9967	0	-1501	19920	15	Si
3268	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	22.994	0	-1500	19920	15	Si
3256	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 8	-34.9085	0	-1251	19920	15	Si
3249	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 8	-34.9061	0	-1251	19920	15	Si
3256	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 15	33.7809	0	-1211	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
3235	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	22.9967	0	14632	360000	15	Si
3268	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	22.994	0	14630	360000	15	Si
3256	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 8	-34.9085	0	13604	360000	15	Si
3249	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 8	-34.9061	0	13603	360000	15	Si
3256	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLE RA 15	33.7809	0	13165	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
3377	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 27	58.8298	0	98.1329	0	1.6681	Si
3418	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 25	58.5469	0	98.1329	0	1.6761	Si
3376	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	SLV FO 23	101.2642	0	195.186	0	1.9275	Si
3417	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	SLV FO 21	101.0323	0	195.186	0	1.9319	Si
3416	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLV FO 21	78.9482	0	198.2627	0	2.5113	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	Vrds	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
3385	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 23	-61.96	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.4262	Si
3377	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 23	-61.96	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.4262	Si
3410	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 21	61.51	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.4366	Si
3418	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 21	61.51	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.4366	Si
3384	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	0	0	SLV FO 23	-93.08	0	174.21	174.21	0	949.61	2.5	0.0015484	1.8717	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
3377	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	24.582	0	-1604	19920	15	Si
3418	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	24.4694	0	-1597	19920	15	Si
3376	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	SLE RA 14	42.1137	0	-1394	19920	15	Si
3417	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	SLE RA 14	42.0271	0	-1391	19920	15	Si
3377	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE QP 3	13.0954	0	-855	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
3377	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	24.582	0	15640	360000	15	Si
3418	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 14	24.4694	0	15568	360000	15	Si
3376	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	SLE RA 14	42.1137	0	13591	360000	15	Si
3417	X	0.986	0.4	0.001548	0.07	0.001548	0.07	SLE RA 14	42.0271	0	13564	360000	15	Si
3416	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 14	32.5954	0	10369	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
26	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 120	36.1273	0	58.8181	0	1.6281	Si
39	Y	1	0.4	0.000393	0.055	0.000393	0.055	SLU 120	36.0747	0	58.8181	0	1.6305	Si
68	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 21	43.5454	0	98.1329	0	2.2536	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
7	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 23	43.5417	0	98.1329	0	2.2538	Si
6	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLV FO 23	80.3072	0	193.9541	0	2.4152	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
56	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLU 120	114.65	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	4.8406	Si
68	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLU 120	114.65	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	4.8406	Si
19	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLU 120	-113.5	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	4.8896	Si
7	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0.0025	0	SLU 120	-113.5	0	554.96	88.37	554.96	575.72	1.9	0.0007854	4.8896	Si
55	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	0.0049	0	SLU 120	213.88	0	1087.73	173.2	1087.73	1128.42	1.9	0.0015394	5.0858	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
31	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-27.924	0	-1822	19920	15	Si
44	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-27.7892	0	-1813	19920	15	Si
30	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE RA 16	-51.7563	0	-1723	19920	15	Si
43	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE RA 16	-51.5255	0	-1715	19920	15	Si
68	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 21	25.4626	0	-1662	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
31	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-27.924	0	17766	360000	15	Si
44	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-27.7892	0	17681	360000	15	Si
30	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE RA 16	-51.7563	0	16801	360000	15	Si
43	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE RA 16	-51.5255	0	16726	360000	15	Si
68	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 21	25.4626	0	16200	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
8	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 27	47.1206	0	98.1329	0	2.0826	Si
69	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 25	47.0703	0	98.1329	0	2.0848	Si
20	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 25	-44.7466	0	-98.1329	0	2.1931	Si
57	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLV FO 27	-44.7439	0	-98.1329	0	2.1932	Si
70	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLV FO 25	83.8876	0	193.9541	0	2.3121	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
32	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 27	-68.2	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.2957	Si
20	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 27	-68.2	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.2957	Si
57	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 25	68.1	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.2977	Si
45	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 25	68.1	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.2977	Si
32	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	0	0	SLV FO 25	67.98	0	88.37	88.37	0	481.69	2.5	0.0007854	1.2999	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
32	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE QP 3	-13.6455	0	-890	14940	15	Si
45	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE QP 3	-13.6452	0	-890	14940	15	Si
46	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE QP 3	-25.5247	0	-850	14940	15	Si
33	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE QP 3	-25.5214	0	-850	14940	15	Si
32	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-16.1831	0	-1056	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
32	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 16	-16.1831	0	10296	360000	15	Si
45	X	0.5	0.4	0.000785	0.07	0.000785	0.07	SLE RA 3	-16.17	0	10288	360000	15	Si
33	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE RA 16	-30.6773	0	9958	360000	15	Si
46	X	0.98	0.4	0.001539	0.07	0.001539	0.07	SLE RA 3	-30.6614	0	9953	360000	15	Si
34	X	1	0.4	0.001571	0.07	0.001571	0.07	SLE RA 16	-28.7869	0	9158	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 85.4 m (lunghezza del tombino), il cui piano di posa è disposto ad una profondità di 2.80 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 183000 kN/m<sup>3</sup>.

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:  $k = 183702$  kN/m<sup>3</sup>. Pertanto in sede di modellazione è stato assunto un valore della costante di sottofondo pari a 183000 kN/m<sup>3</sup>.

### 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 "Qcs". 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	$\gamma'$	$c'$	$\phi'$	$c_u$	$E'$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]
Sabbie limose	Qcs	19-21	0	38-42	-	150

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

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="85,40"/>	m	Lunghezza
$H =$	<input type="text" value="0,40"/>	m	Altezza
$D =$	<input type="text" value="2,80"/>	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 <sup>3</sup>	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="85,40"/>	m	Lunghezza ridotta
$A' =$	<input type="text" value="239,12"/>		Area ridotta

PARAMETRI DEL TERRENO

$\gamma =$	<input type="text" value="20"/>	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume del terreno di fondazione
$\phi' =$	<input type="text" value="38"/>	°	Angolo di attrito
$c' =$	<input type="text" value="0"/>	kN/m <sup>2</sup>	Coesione efficace
$c_u =$	<input type="text" value="0"/>	kN/m <sup>2</sup>	Coesione non drenata
$\gamma_r =$	<input type="text" value="18"/>	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume del terreno di riempimento laterale
$K_p =$	<input type="text" value="4,204"/>		Coefficiente di spinta passiva
$q =$	<input type="text" value="50,40"/>	kN/m <sup>2</sup>	Pressione litostatica alla profondità del piano di posa

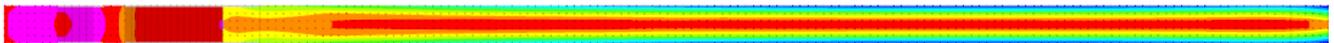
PARAMETRI DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE (BRINCH-HANSEN)

$k=$	1,00	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
$N_c=$	61,35	Fattori di capacità portante
$N_q=$	48,93	
$N_\gamma=$	74,90	
$s_c=$	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
$q_{LIM}=$	4592,566 kN/m <sup>2</sup>	Pressione limite
$q_{R,D}=$	1996,77 kN/m <sup>2</sup>	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 -73 a -136	
da -136 a -199	
da -199 a -262	
da -262 a -325	
da -325 a -388	
da -388 a -451	
da -451 a -514	
da -514 a -578	
da -578 a -641	
da -641 a -704	

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

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.

### 12.2 PARETI

#### 12.2.1 Tombino e pozzetti 2, 3

Pareti in c.a. (sp = 40 cm): armate con  $\Phi 20/20$  verticali all'intradosso e all'estradosso e con  $\Phi 18/20$  orizzontali all'intradosso e all'estradosso, con copriferro di calcolo pari a 5 cm.

#### 12.2.2 Pozzetto 1 e scivolo

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

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.

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