

# ITINERARIO INTERNAZIONALE E78

## S.G.C. GROSSETO - FANO

### ADEGUAMENTO A 4 CORSIE

#### NEL TRATTO GROSSETO - SIENA (S.S. 223 "DI PAGANICO")

#### DAL KM 41+600 AL KM 53+400 - LOTTO 9

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **FI15**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

**IL PROGETTISTA:**

Dott. Ing. Federico Durastanti  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

**IL R.U.P.**

Dott. Ing.  
Raffaele Franco Carso

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**

**MANDANTI:**



Dott.Ing. N.Granieri  
Dott.Arch. N.Kamenicky  
Dott.Ing. V.Truffini  
Dott.Arch. A.Bracchini  
Dott.Ing. F.Durastanti  
Dott.Ing. E.Bartolucci  
Dott.Geol. G.Cerquiglini  
Geom. S.Scopetta  
Dott.Ing. L.Sbrenna  
Dott.Ing. E.Sellari  
Dott.Ing. L.Dinelli  
Dott.Ing. L.Nani  
Dott.Ing. F.Pambianco  
Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini  
Dott. Ing. S.Sacconi  
Dott. Ing. A.Rea  
Dott. Ing. V.De Gori  
Dott. Ing. C.Consorti  
Geom. F.Dominici

Dott. Ing. V.Rotisciani  
Dott. Ing. F.Macchioni  
Geom. C.Vischini  
Dott. Ing. V.Piunno  
Dott. Ing. G.Pulli  
Geom. C.Sugaroni



## OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO

### TOMBINO P34

#### Relazione di calcolo

**CODICE PROGETTO**

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.  
LOFI15    E    1901

**NOME FILE**

*T00-TM34-STR-RE01*

REVISIONE

SCALA:

CODICE  
ELAB.

T00TM34STRRE01

A

-

<b>A</b>	Emissione	<i>28/02/2020</i>	<i>P. Castraberte</i>	<i>E.Bartolucci</i>	<i>N.Granieri</i>
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>CALCESTRUZZO</b> .....	<b>8</b>
4.1.1	Getto in opera tombino.....	8
<b>4.2</b>	<b>ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>COPRIFERRI MINIMI</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4</b>	<b>DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</b> .....	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>GEOMETRIA DELLA STRUTTURA</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>12</b>
<b>7.1</b>	<b>CONDIZIONI DI CARICO</b> .....	<b>12</b>
7.1.1	Peso proprio strutturale ( $g_1$ ) .....	12
7.1.2	Carichi permanenti portati ( $g_2$ ) .....	12
7.1.1	Spinta della terra in condizioni statiche ( $g_3$ ) .....	12
7.1.2	Azioni della falda ( $g_{3,w}$ ) .....	13
7.1.3	Variazioni termiche ( $q_7$ ) .....	14
7.1.4	Ritiro ( $\epsilon_2$ ).....	14
7.1.5	Azioni variabili da traffico .....	15
7.1.6	Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione ( $q_3$ ).....	18

7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ( $q_{1\_SOVRASPINTA}$ ) .....	19
7.1.2 Azioni sismiche ( $q_6$ ) .....	19
<b>7.2 COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>29</b>
<b>8 CRITERI DI VERIFICA .....</b>	<b>32</b>
<b>8.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>32</b>
8.1.1 Verifica a fessurazione.....	32
8.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio.....	33
<b>8.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....</b>	<b>33</b>
8.2.1 Sollecitazioni flettenti.....	33
8.2.2 Sollecitazioni taglianti .....	33
<b>9 MODELLAZIONE STRUTTURALE .....</b>	<b>36</b>
<b>9.1 CODICE DI CALCOLO.....</b>	<b>36</b>
<b>9.2 MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>36</b>
9.2.1 Interazione terreno-struttura .....	37
<b>10 RISULTATI E ANALISI.....</b>	<b>39</b>
<b>10.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....</b>	<b>39</b>
<b>10.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO .....</b>	<b>41</b>
10.2.1 Verifiche a taglio.....	41
10.2.2 Armature di progetto.....	42
<b>10.3 VERIFICHE GEOTECNICHE.....</b>	<b>43</b>
<b>11 OPERE DI IMBOCCO- POZZETTI.....</b>	<b>44</b>
<b>11.1 CRITERI DI CALCOLO .....</b>	<b>44</b>

<b>11.2 ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>45</b>
11.2.1 Pesi propri strutturali ( $G_{k0}$ ).....	45
11.2.2 Spinta del terreno in condizioni statiche ( $S_{Gk}$ ).....	45
11.2.3 Carichi accidentali.....	45
11.2.4 Azioni derivanti dalla presenza della falda.....	46
11.2.5 Azioni termiche.....	46
11.2.6 Carico idrostatico.....	46
<b>11.3 AZIONI SISMICHE (<math>F_{SIS}</math>, <math>S_{SIS}</math>)</b> .....	<b>46</b>
<b>11.4 SCHEMA RIEPILOGATIVO DEI CARICHI</b> .....	<b>48</b>
<b>11.5 COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	<b>48</b>
<b>11.6 SOLLECITAZIONI E VERIFICHE</b> .....	<b>51</b>
11.6.1 Pareti.....	51
11.6.2 Soletta di base.....	54
11.6.3 Verifiche SLE.....	56
<b>11.7 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE</b> .....	<b>59</b>
<b>12 OPERE DI SBOCCO-VASCA</b> .....	<b>63</b>
<b>12.1 ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>63</b>
12.1.1 Peso Proprio.....	63
12.1.2 Spinta della terra in condizioni statiche.....	63
12.1.3 Spinta statica dell'acqua.....	63
12.1.4 Spinta da sovraccarico accidentale.....	63
12.1.5 Azione sismica.....	64
12.1.6 Spinta delle terre in fase sismica.....	64

---

<b>12.2</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>64</b>
<b>12.3</b>	<b>MODELLAZIONE STRUTTURALE .....</b>	<b>67</b>
12.3.1	Codice di calcolo .....	67
12.3.2	Modello di calcolo .....	67
12.3.3	Interazione terreno-struttura .....	68
<b>12.4</b>	<b>RISULTATI E ANALISI .....</b>	<b>68</b>
12.4.1	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI .....	68
12.4.2	VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO .....	70
12.4.3	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	70
<b>13</b>	<b>ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO TOMBINO .....</b>	<b>71</b>
<b>14</b>	<b>ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO VASCA .....</b>	<b>207</b>

## 1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell’ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi alla progettazione esecutiva dell’ampliamento da 2 a 4 corsie dell’Itinerario internazionale E78 S.G.C. Grosseto – Fano, Lotto 9.

Oggetto della presente relazione sono le analisi e le verifiche statiche dell’opera di attraversamento idraulico P34.

Il tombino è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 2.00 x 2.00m, con soletta di copertura di spessore 0.30m, piedritti di spessore 0.30m e soletta di fondazione di spessore 0.30m.

Si rimanda agli elaborati grafici per ulteriori dettagli.

Le strutture sono progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, Norme Tecniche delle Costruzioni 2018 e Circolare Applicativa.

## 2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il progetto è stato redatto sulla base delle seguenti normative e standard progettuali:

- L. 1086 05.11.1971 – “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 – “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- Decreto Ministeriale del 17/01/2018 - “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 “ Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- UNI EN 206-1:2016, “Calcestruzzo – Parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- UNI 11104-2016, “Calcestruzzo – Parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1”;
- UNI EN 1992-1-1 – 2005: “Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1993-1-1 – 2005: “Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio”;
- UNI-EN 1997-1 - 2005: “Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali”;
- UNI-EN 1998-1 - 2005: “Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- UNI-EN 1998-5 - 2005: “Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- UNI EN 1537: “Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Tiranti di ancoraggio”.

### 3 UNITA' DI MISURA

Le unità di misura usate nella presente relazione sono:

- lunghezze [m]
- forze [kN]
- momenti [kNm]
- tensioni [MPa]

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 4.1 CALCESTRUZZO

#### 4.1.1 Getto in opera tombino

Per la realizzazione dello scatolare, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza 28/35 ( $R_{ck} \geq 35.00 \text{ N/mm}^2$ ) che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza caratteristica a compressione (cilindrica)

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 29.05 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza media a compressione

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 37.05 \quad \text{N/mm}^2$$

Modulo elastico

$$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 32588 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo a compressione

$$f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85^* f_{ck} / 1.5 = 16.46 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione media

$$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.83 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione

$$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 1.98 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione di calcolo

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.32 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a compressione (comb. Rara)

$$\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 17.43 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)

$$\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 13.07 \quad \text{N/mm}^2$$

### 4.2 Acciaio per armature ordinarie

Classe acciaio per armature ordinarie

B450C

Tensione di snervamento caratteristica

$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$

Tensione caratteristica di rottura

$f_t \geq 540 \text{ MPa}$

Modulo di elasticità

$E_a = 210000 \text{ MPa}$

### 4.3 Copriferrini minimi

Si riportano di seguito i copriferrini minimi per le strutture in calcestruzzo armato:

Strutture di elevazione	4.0 cm
Strutture di fondazione	4.0 cm

### 4.4 Durabilità e prescrizioni sui materiali

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Si adotta quanto segue:

Fondazione - Elevazione	Classe di esposizione	XC2
-------------------------	-----------------------	-----

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Si riportano i parametri di resistenza e deformabilità assunti nel calcolo in accordo con i risultati dei sondaggi riportati nella relazione geotecnica.

Unità geotecniche		Unità geologiche		$\gamma$	$c'$	$\varphi'$	$z$	$c_u$	$E'$	OCR
				[kN/m <sup>3</sup> ]	[kPa]	[°]	[m da p.c.]	[kPa]	[MPa]	[-]
A	Sabbia e ghiaia	at, at2, at3	alluvioni fluviali terrazzate recenti e antiche	19.5	10÷20	25÷27	0÷2	-	5÷20	-
							>2		25÷50	
B	Argilliti	Pb	Argille a Palombini	20	10÷25	28÷30	0÷20	150÷250	50÷120	3÷5
							>20	100÷200	100÷220	1.5÷3
C	Calcare/Ghiaia	CV	Calcare Cavernoso	21	10÷15	34÷35	0÷10	-	40÷80	-
							>10		60÷120	
D	Breccia/Ghiaia	CM	Brecce di Grotti	19	0	35÷37	0÷20	-	50÷100	-
							>20		100÷200	
E	Argille/Limi	dl, Pa, Ps	Depositi lacustri, argille e sabbie plioceniche	19.5	10÷30	23÷25	0÷20	100÷200	40÷80	3÷5
							>20		80÷120	1.5÷3

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

La falda è posiziona al di sotto del piano di posa della fondazione e non interagisce con l'opera in esame.

Per il rilevato stradale sono state considerate le seguenti caratteristiche:

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0.00 \text{ kPa}$	coesione drenata

## 6 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Nel seguito sarà esaminata una striscia di scatolare avente lunghezza 1.00m. Si riportano di seguito le dimensioni geometriche della sezione.

Spessore pacchetto stradale	$H_{ps} =$	0.75m
Spessore rinterro	$H_{rint} =$	1.60m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	2.35m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot} =$	2.60m
Larghezza utile dello scatolare	$L_{int} =$	2.00m
Larghezza mensola di fondazione sinistra	$L_{msx} =$	0.00m
Larghezza mensola di fondazione destra	$L_{mdx} =$	0.00m
Spessore della soletta di copertura	$S_s =$	0.30m
Spessore piedritti	$S_p =$	0.30m
Spessore ritto centrale	$S_{pc} =$	0.00m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f =$	0.30m
Altezza libera dello scatolare	$H_{int} =$	2.00m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot} =$	2.60m
Quota falda da intradosso fondazione	$H_w =$	0.00m
Larghezza striscia di calcolo	$b =$	1.00m

## 7 ANALISI DEI CARICHI

Nel seguente paragrafo si descrivono le condizioni di carico elementari assunte per l'analisi delle sollecitazioni e per le verifiche della struttura in esame. Tali condizioni di carico elementari saranno opportunamente combinate secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

calcestruzzo armato:	$\gamma_{c.a.}$	= 25 kN/m <sup>3</sup> ;
sovrastuttura stradale:	$\gamma_{ril}$	= 18 kN/m <sup>3</sup> .

### 7.1 Condizioni di carico

#### 7.1.1 Peso proprio strutturale ( $g_1$ )

Il peso proprio delle solette e dei piedritti risulta:

Peso soletta superiore	$P_{ss} = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m
Peso soletta inferiore	$P_{si} = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m
Peso piedritti	$P_p = 25.00 \times 0.30 =$	7.50	kN/m

#### 7.1.2 Carichi permanenti portati ( $g_2$ )

##### 7.1.2.1 Soletta superiore

Per la soletta superiore i carichi permanenti sono:

Pacchetto stradale	0.75 m	x	24.00 kN/mc =	18.00 kN/mq
Rinterro	1.60 m	x	20.00 kN/mc =	32.00 kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore:  $P_{ps} =$  50.00 kN/m

Inoltre si considera, come carico concentrato nei nodi di connessione tra la soletta superiore e i piedritti, il carico permanente dovuto al peso della zona sovrastante la metà dello spessore del piedritto (la modellazione dello scatolare è stata fatta in asse piedritto):

Peso ricoprimento per metà spessore piedritto  $P_{ps,p} =$  7.50 kN

#### 7.1.1 Spinta della terra in condizioni statiche ( $g_3$ )

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo.

$K_0 =$  0.426

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$P = (P_b + h_{\text{variabile}} \cdot \gamma_{\text{terreno\_piedritto}}) \cdot K_o$$

al di sopra della falda

$$P = [P_b + h_{\text{variabile}} \cdot (\gamma_{\text{terreno\_piedritto}} - \gamma_w)] \cdot K_o$$

al di sotto della falda

per cui risulta quanto segue.

Pressione estradosso soletta superiore	$P_1 =$	21.32	kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 =$	22.54	kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 =$	41.17	kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 =$	42.39	kN/m

Inoltre sono stati considerati, come carichi concentrati nei nodi della copertura e della fondazione, i contributi delle spinte del terreno esercitate su metà spessore della soletta di copertura e di fondazione.

Spinta semispessore soletta di copertura	$P_{H.t.cop} =$	3.29	kN
Spinta semispessore soletta di fondazione	$P_{H.t.fond} =$	6.27	kN

Nella figura seguente si riportano i diagrammi di spinta del terreno agenti sui piedritti.

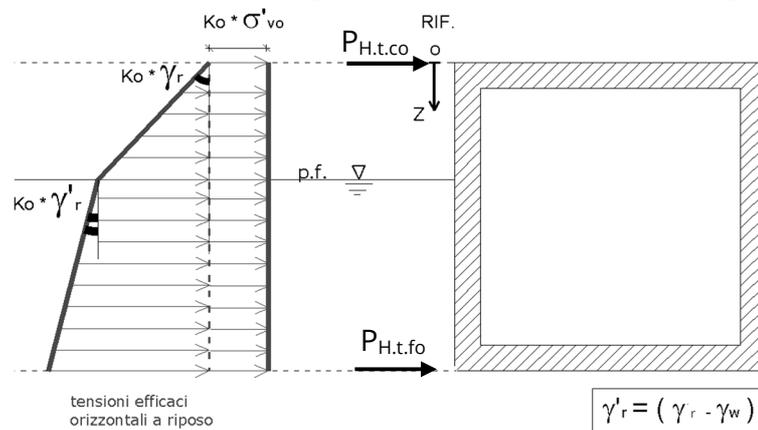


Figura 1 SPTSX

### 7.1.2 Azioni della falda ( $g_{3,w}$ )

I valori delle spinte agenti sui piedritti, sono stati calcolati come:

$$P = z \times \gamma_w$$

per cui risulta:

Pressione in asse soletta inferiore  $P_{w1} = 0.00$  kN/m

Pressione intradosso soletta inferiore  $P_{w2} = 0.00$  kN/m

Inoltre sono stati considerati, come carichi concentrati nei nodi della fondazione e dei piedritti, i seguenti contributi:

Spinta semispessore soletta di fondazione  $P_{wf} = 0.00$  kN

Sottospinta semispessore piedritti  $P_{wp} = 0.00$  KN

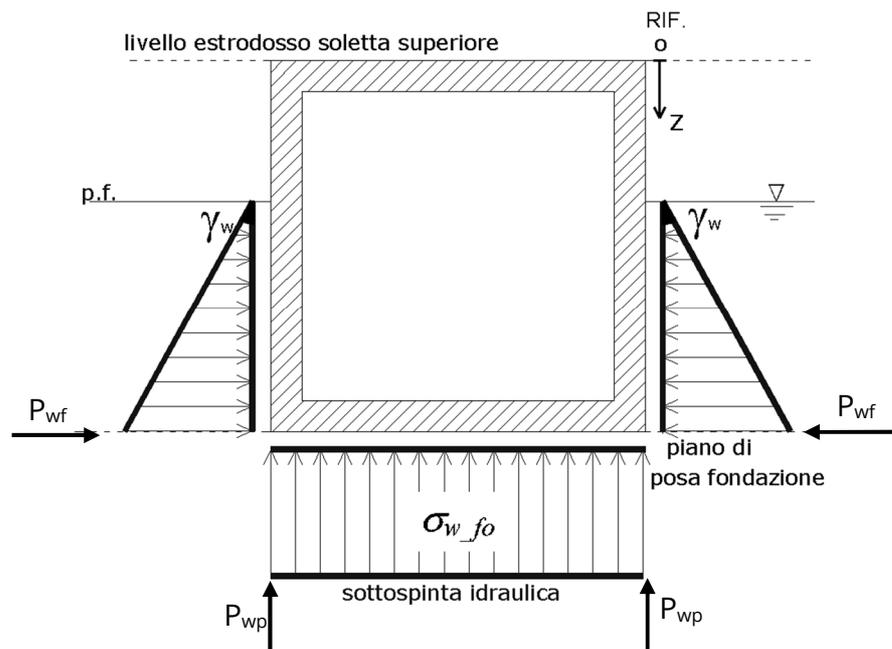


Figura 2 SPTW

### 7.1.3 Variazioni termiche ( $q_7$ )

Sono stati considerati gli effetti dovuti alle variazioni termiche. In particolare, è stata considerata sulla soletta superiore una variazione termica uniforme di  $\pm 15^\circ$  C ed una variazione termica nello spessore, tra estradosso ed intradosso, pari a  $\Delta T_v = \pm 5^\circ$  C. Il valore applicato della variazione termica uniforme viene ridotto di 1/3 per considerare gli effetti viscosi del calcestruzzo, ed è quindi pari a  $\pm 5^\circ$  C. Per il coefficiente di dilatazione termica si assume:

$$\alpha = 10 \cdot 10^{-6} = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}.$$

### 7.1.4 Ritiro ( $\epsilon_2$ )

Il ritiro viene applicato mediante una variazione termica uniforme della copertura, in grado di produrre la stessa deformazione nel calcestruzzo.

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

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = -8.55 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

Di seguito i risultati delle analisi.

L'analisi delle sollecitazioni viene svolta per una striscia di larghezza unitaria, assumendo la dimensione convenzionale  $h_0$  pari a  $2 \times A_c/u$  ed un calcestruzzo 28/35.

Caratteristiche della sezione:

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 0.30 \text{ m}$$

Caratteristiche del cls a tempo zero:

$$f_{ck} = 29.05 \text{ N/mm}^2$$

classe del cls

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 37.05 \text{ N/mm}^2$$

resistenza a compressione media

Deformazione da ritiro:

$$U.R. = 75.00 \text{ } \%$$

umidità relativa

$$\varepsilon_{ca}(t=\infty) = -4.76E-05$$

ritiro autogeno

$$\varepsilon_{cd}(t=\infty) = -1.83E-04$$

ritiro per essiccamento

$$\varepsilon_r = \varepsilon_{ca} + \varepsilon_{cd} = -2.35E-04$$

Il ritiro viene considerato nel calcolo delle sollecitazioni come un'azione termica applicata alla soletta superiore di intensità pari a:

$$\alpha \times \Delta T \times E_c = \varepsilon_r \times E_c / (1 + \varphi)$$

$$\Delta T = \varepsilon_r / [\alpha \times (1 + \varphi)] = -2.35E-04 / [1.00E-05 \times (1 + 1.8)] = -8.55^\circ\text{C}$$

I fenomeni di ritiro vengono considerati agenti solo sulla soletta di copertura.

### 7.1.5 Azioni variabili da traffico

In accordo con la normativa sui ponti stradali (paragrafo 5.1.3.3.5 delle NTC18), si considera sulla sede stradale l'azione da traffico dello schema di carico riportato di seguito:

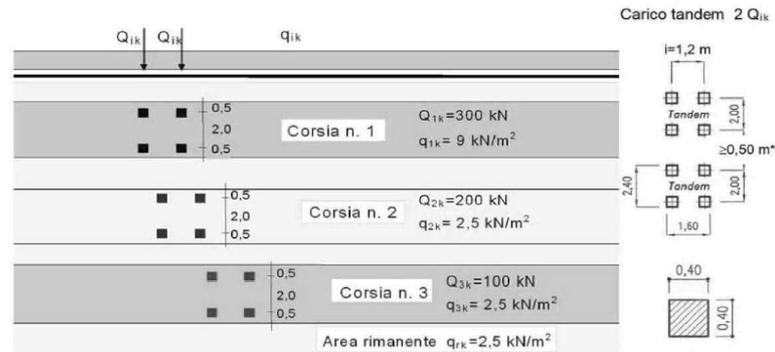


Figura 3 Schema di carico

Tabella 2 Intensità dei carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$  per le diverse corsie

Posizione	Carico asse $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

Per la definizione delle corsie convenzionali si è fatto riferimento al paragrafo 5.1.3.3.2 delle NTC18.

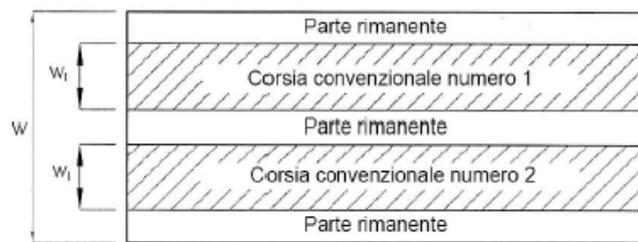


Figura 4 Numerazione delle corsie convenzionali

Tabella 3 Numero e larghezza delle corsie

Larghezza della superficie carrabile “w”	Numero di corsie convenzionali	Larghezza di una corsia convenzionale [m]	Larghezza della zona rimanente [m]
$w < 5,40$ m	$n_l = 1$	3,00	$(w - 3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0$ m	$n_l = 2$	$w/2$	0
$6,0 \text{ m} \leq w$	$n_l = \text{Int}(w/3)$	3,00	$w - (3,00 \times n_l)$

Nel presente caso risulta:

Larghezza della superficie carrabile	w	=	9.75	m
Numero di corsie convenzionali	n <sub>l</sub>	=	3	-
Larghezza di una corsia convenzionale	L <sub>corsia</sub>	=	3.00	m
Larghezza della zona rimanente	L <sub>rim</sub>	=	0.75	m

La disposizione dei carichi accidentali è stata definita in modo da indurre le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

#### 7.1.5.1 Diffusione dei carichi accidentali

I sovraccarichi accidentali sono stati diffusi fino al piano medio della soletta superiore considerando:

- Diffusione 1 : 1
  1. all'interno della soletta in c.a.;
  2. nello strato relativo al pacchetto stradale.
- Diffusione 3 : 2
  1. nel terreno di ricoprimento.

La ripartizione dei carichi si effettua considerando per il carico isolato un'impronta quadrata di lato 0.4 m.

Si considera una larghezza di ripartizione trasversale massima pari alla larghezza della corsia di carico.

Si ottiene:

$$b_L = L_{1a} + l_L + d_{ps} + d_r + d_s = 5.53\text{m}$$

Lunghezza di diffusione longitudinale

$$b_T = L_{1a} + l_T + d_{ps} + d_r + d_s = 6.33\text{m} \geq 3.00\text{m} \rightarrow b_T = 3.00\text{m}$$

Lunghezza di diffusione trasversale

dove:

Lato impronta quadrata del carico isolato	L <sub>1a</sub>	0.4	[m]
Interasse trasversale carichi isolati Q <sub>1</sub>	l <sub>T</sub>	2	[m]
Interasse longitudinale carichi isolati Q <sub>1</sub>	l <sub>L</sub>	1.2	[m]
Diffusione nel pacchetto stradale	d <sub>ps</sub> = 2 · H <sub>ps</sub> (1:1)	1.50	[m]
Diffusione nel rinterro	d <sub>r</sub> = 2 · H <sub>r</sub> (2:3)	2.13	[m]
Diffusione nella soletta	d <sub>s</sub> = 2 · H <sub>s</sub> /2 (1:1)	0.30	[m]

### 7.1.5.2 Carichi da traffico (ACC\_TRAFFICO)

Corsia convenzionale n°1

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 36.14 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 24.10 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 12.05 \text{ kN/m}$$

Parte rimanente

$$q_{soletta} = \frac{q_K w}{b_t} = 2.50 \text{ kN/m}$$

### 7.1.6 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione ( $q_3$ )

L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione si assume in funzione del carico verticale totale agente sulla 1° corsia convenzionale pari a:

$$180 \text{ kN} \leq q_{fren} = 0.6(2Q_{1k}) + 0.1 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ kN} \quad (L_c = 2.30 \text{ m})$$

essendo  $w_1$  la larghezza della corsia e  $L$  la lunghezza della zona caricata. La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata.

$$F_{fren} = 366.21 \text{ kN}$$

Successivamente si ripartisce la forza  $F_{fren}$  al livello del piano medio della soletta superiore ipotizzando che la diffusione interessi trasversalmente una lunghezza pari alla luce di calcolo del solettone superiore ( $L_c = 2.30 \text{ m}$ ), ed una larghezza pari a  $b_T$ :

$$F_{fren\_sol} = F_{fren} / (b_T \cdot L_c) = 53.07 \text{ KN/m}$$

Inoltre è stata aggiunta, come carico concentrato nei nodi della soletta di copertura, la seguente forza:

$$\text{Spinta semispessore soletta di copertura} \quad Q_{fnodo} = 7.96 \text{ kN}$$

La spinta è applicata da sinistra verso destra per massimizzare gli effetti di sbilanciamento della struttura.

### 7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ( $q_{1\_SOVRASPINTA}$ )

Il sovraccarico accidentale agente sul terreno ai lati della struttura è posto pari rispettivamente a 20 kN/m<sup>2</sup>.

$$P_{H.Q.ritti} = q_{traffico} K_0 = 0.426 * 20 = 8.53 \text{ kN/m}$$

Sono stati aggiunti, come carichi concentrati nei nodi della copertura e della fondazione per la spinta sul piedritto sinistro e per la spinta sul piedritto destro, le seguenti forze:

$$\text{Spinta semispessore soletta di copertura} \quad P_{H.Q.cop} = 1.28 \text{ kN}$$

$$\text{Spinta semispessore soletta di fondazione} \quad P_{H.Q.fond} = 1.28 \text{ kN}$$

### 7.1.2 Azioni sismiche ( $q_6$ )

Nel presente paragrafo si riportano la descrizione e la valutazione dell'azione sismica secondo le specifiche del DM 17.1.2018.

L'azione sismica è descritta mediante spettri di risposta elastici e di progetto. In particolare nel DM 17.1.2018, vengono presentati gli spettri di risposta in termini di accelerazioni orizzontali e verticali.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione orizzontale è la seguente:

$$0 \leq T \leq T_B \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

In cui:

$$S = S_s \cdot S_T;$$

$S_s$  : coefficiente di amplificazione stratigrafico;

$S_T$ : coefficiente di amplificazione topografica;

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ( $\eta=1$  per  $\xi=5$ ):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

$F_0$ : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$a_g$ : accelerazione massima al suolo;

$T$ : periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

$T_B, T_C, T_D$ : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

$$T_D = 4.0 + \frac{a_g}{g} + 1.6$$

In cui:

$C_C$ : coefficiente che tiene conto della categoria del terreno;

$T_C^*$ : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione verticale è la seguente:

$$0 \leq T \leq T_B \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

nelle quali:

$S = S_s \times S_T$ : con  $S_s$  pari sempre a 1 per lo spettro verticale;

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ( $\eta=1$  per  $\xi=5$ ):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

$T_B, T_C, T_D$ : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = 0,05 \quad T_B = 0,15 \quad T_D = 1,0$$

$F_V$ : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima mediante la relazione:

$$F_V = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left( \frac{a_g}{g} \right)^{0,5}$$

Di seguito si riporta il calcolo dei parametri per la valutazione degli spettri in accelerazione orizzontale e verticale, effettuata mediante l'utilizzo del software “Spettri NTC ver. 1.0.3” reperibile presso il sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

### Vita Nominale

La vita nominale di un'opera strutturale ( $V_N$ ), è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

	TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale (VN)
1	Opere provvisorie- Opere provvisionali- Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale  $V_N = 100$  anni.

### Classi D'uso

Il Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 prevede quattro categorie di classi d’uso riportate nel seguito:

<p><b>Classe I:</b> Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.</p>
<p><b>Classe II:</b> Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.</p>
<p><b>Classe III:</b> Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.</p>
<p><b>Classe IV:</b> Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade”, e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.</p>

Per l’opera in oggetto si considera una **Classe d’uso IV**.

### Periodo di Riferimento dell’Azione Sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d’uso  $C_U$ :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d’uso  $C_U$  è definito, al variare della classe d’uso, come mostrato nella tabella seguente:

CLASSE D’USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE $C_U$	0.7	1	1.5	2

Pertanto per l’opera in oggetto il periodo di riferimento è pari a  $100 \times 2 =$  **200 anni**.

### Stati limite e relative probabilità di superamento

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

La probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportati nella tabella successiva.

Stati Limite		$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

#### Accelerazione ( $a_g$ ), fattore ( $F_0$ ) e periodo ( $T_c^*$ )

Ai fini del NTC 2018 le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$ : accelerazione orizzontale massima sul 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.

I parametri prima elencati dipendono dalle coordinate geografiche, espresse in termini di latitudine e longitudine, del sito interessato dall'opera, dal periodo di riferimento ( $V_R$ ), e quindi dalla vita nominale ( $V_N$ ) e dalla classe d'uso ( $C_U$ ) e dallo stato limite considerato. Si riporta nel seguito la valutazione di detti parametri per i vari stati limite.

I parametri adottati per il sito in esame (Long: 11.17748; Lat: 43.139470) risultano:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	120	0.085	2.481	0.260
SLD	201	0.104	2.479	0.264
SLV	1898	0.210	2.560	0.287
SLC	2475	0.226	2.575	0.289

Tabella 4: Valutazione dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i periodi di ritorno associati a ciascuno stato limite

I parametri ai quali si è fatto riferimento nella definizione dell'azione sismica di progetto, indicati nella tabella precedente, corrispondono, cautelativamente, a quei parametri che danno luogo al sisma di massima entità, fra tutti quelli individuati lungo le progressive dell'opera in progetto.

Sono stati presi in esame, secondo quanto previsto dal DM 17.1.2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, cap. 7.1, i seguenti Stati Limite sismici:

- SLV: Stato Limite di Salvaguardia della Vita (Stato Limite Ultimo)
- SLD: Stato Limite di Danno (Stato Limite di Esercizio)
- SLC: Stato Limite di Collasso (Stato Limite Ultimo)
- SLO: Stato Limite di Operatività (Stato Limite di Esercizio)

Le azioni sismiche relative allo stato limite di operatività (SLO) e allo stato limite di danno (SLD) non sono state considerate perché poco significative in relazione alle combinazioni di natura statica. Per quanto riguarda lo stato limite di collasso (SLC), questo è stato considerato per le combinazioni sismiche di verifica dei ritegni sismici; si faccia pertanto riferimento alle considerazioni presentate nelle rispettive relazioni di calcolo di impalcato.

Si riportano al termine dell'analisi, i parametri ed i punti dello spettro di risposta elastici e di progetto per il restante stato limite (SLV).

### **Classificazione dei terreni**

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, la valutazione dell'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, deve essere basata su studi specifici di risposta sismica locale esistenti nell'area di intervento. In mancanza di tali studi la normativa prevede la classificazione, riportata nella tabella seguente, basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_{s30}$ , ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni prevalentemente granulari), ovvero sulla coesione non drenata media  $c_u$  (per terreni prevalentemente coesivi).

Categoria di suolo di fondazione	Descrizione
Cat. A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.

Cat. B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)

Si considera una **categoria C** di suolo di fondazione.

### Amplificazione stratigrafica

I due coefficienti prima definiti,  $S_s$  e  $C_c$ , dipendono dalla categoria del sottosuolo come mostrato nel prospetto seguente.

Per i terreni di categoria A, entrambi i coefficienti sono pari a 1, mentre per le altre categorie i due coefficienti sono pari a:

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Nel caso in esame (categoria di sottosuolo C) allo SLV risulta:

$$S_s = 1.38$$

$C_c = 1.58$

### Amplificazione topografica

Per poter tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella seguente tabella.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $i > 30^\circ$	1.4

Nel caso in esame  $S_T = 1$

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

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

$$\text{Forza sismica orizzontale} \quad F_h = k_h \times W$$

$$\text{Forza sismica verticale} \quad F_v = k_v \times W$$

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

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

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h$$

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

$$G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}$$

Dove nel caso specifico si assumerà, per i carichi dovuti al transito dei mezzi,  $\psi_{2j} = 0.2$ .

Pertanto avremo che:

$$\text{Massa associata al peso proprio copertura} \quad G_1 = 7.50 \text{ kN/m}$$

$$\text{Massa associata al carico permanente} \quad G_2 = 50.00 \text{ kN/m}$$

$$\text{Massa traffico} \quad Q_k = 20.00 \text{ kN/m}$$

Massa associata al peso proprio piedritti  $G_3 = 7.50$  kN/m

Massa associata al peso del setto centrale  $G_4 = 0.00$  kN/m

### 7.1.2.1 Forze sismiche orizzontali ( $q_{6,orizz}$ )

Forza orizzontale sulla soletta di copertura (carico orizzontale uniformemente distribuito applicato alla soletta di copertura):

$$F_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 17.84 \text{ kN/m}$$

Forza orizzontale sui piedritti (carico orizzontale uniformemente distribuito applicato ai piedritti):

$$F''_h = k_h G_p = 2.18 \text{ kN/m}$$

### 7.1.2.2 Forze sismiche verticali ( $q_{6,vert}$ )

Per la forza sismica verticale avremo analogamente (carico verticale uniformemente distribuito applicato alla soletta di copertura):

Forza verticale sulla soletta di copertura:

$$F_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 8.92 \text{ kN/m}$$

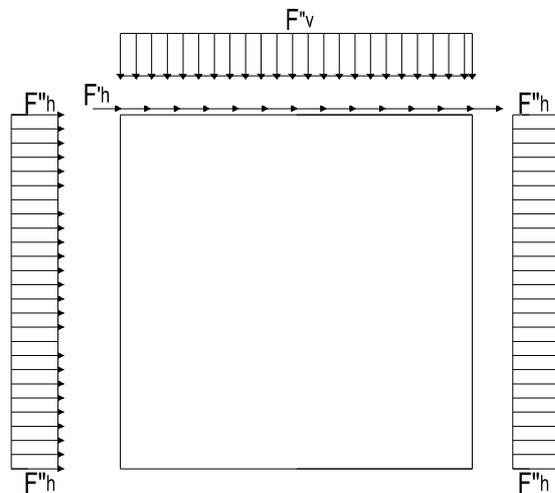


Figura 5: Forze sismiche agenti sulla struttura

### 7.1.2.3 Spinta delle terre in fase sismica

Le spinte delle terre sono state determinate con la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 97.20 \quad \text{kN/m}$$

con risultante applicata ad un'altezza pari ad H/2.

## 7.2 Combinazioni di carico

Le azioni considerate sono le seguenti:

- g1: peso proprio degli elementi strutturali;
- g2 : carichi permanenti portati;
- g3 : spinta delle terre;
- $\varepsilon_2$  : ritiro e viscosità della soletta;
- q1: carichi mobili;
- q3: azione longitudinale di frenamento;
- q4: azione centrifuga;
- q5: azione trasversale del vento;
- q6: azioni sismiche;
- q7: azioni della temperatura
- q8: azioni sui parapetti e urto di veicoli in svio.

Tali azioni sono combinate secondo il punto 5.1.3.12 delle NTC 2018.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni:

- 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:

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

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

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

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

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

Per le combinazioni di carico si è fatto riferimento al paragrafo 5.1.3.14 delle NTC18.

Si riporta la Tabella 5.1.V delle NTC18 dei coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU:

Tabella 5 Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQ <sup>1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>3)</sup>	1,00 <sup>4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

<sup>2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>4)</sup> 1,20 per effetti locali

Si riporta la Tabella 5.1.VI delle NTC18 in cui sono espressi i coefficienti di combinazione delle azioni:

Tabella 6 Coefficienti di combinazione per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combi- nazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequent)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico dei mezzi sono combinate con un coefficiente  $\psi_2 = 0.2$  (paragrafo 5.1.3.12 del DM 17/01/2018) coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

La risposta della struttura alle azioni sismiche è stata valutata mediante analisi dinamica lineare, valutando gli effetti sulla struttura tramite la seguente espressione:

$$E_I + 0.3E_t + 0.3E_v; \quad 0.3E_I + E_t + 0.3E_v; \quad 0.3E_I + 0.3E_t + E_v.$$

## 8 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche di sicurezza sono state effettuate sulla base dei criteri definiti nelle vigenti norme tecniche - “Norme tecniche per le costruzioni”- DM 2018.

In particolare vengono effettuate le verifiche agli stati limite di servizio ed allo stato limite ultimo. Le combinazioni di carico considerate ai fini delle verifiche sono quelle indicate nei precedenti paragrafi.

Si espongono di seguito i criteri di verifica adottati per le verifiche degli elementi strutturali.

### 8.1 Verifiche agli stati limite di esercizio

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC2018:

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 7: Descrizione delle condizioni ambientali (Tab. 4.1.III delle NTC18)

#### 8.1.1 Verifica a fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono eseguite adottando i criteri definiti nel paragrafo 4.1.2.2.4.4 del DM 17.1.2018.

Con riferimento alle classi di esposizione delle varie parti della struttura (si veda il paragrafo relativo alle caratteristiche dei materiali impiegati), alle corrispondenti condizioni ambientali ed alla sensibilità delle armature alla corrosione (armature sensibili per gli acciai da precompresso; poco sensibili per gli acciai ordinari), si individua lo stato limite di fessurazione per assicurare la funzionalità e la durata delle strutture:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Tabella 8: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione - Tabella 4.1.IV del DM 17.1.2018

Nella Tabella sopra riportata,  $w_1=0.2\text{mm}$ ,  $w_2=0.3\text{mm}$ ;  $w_3=0.4\text{mm}$ .

### 8.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si verifica che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti, di seguito riportati.

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_c$ , deve rispettare la limitazione seguente:

$\sigma_c < 0,60 f_{ck}$  per combinazione caratteristica (rara)

$\sigma_c < 0,45 f_{ck}$  per combinazione quasi permanente.

Per l'acciaio ordinario, la tensione massima  $\sigma_s$  per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$\sigma_s < 0,80 f_{yk}$

dove  $f_{yk}$  per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

## 8.2 Verifiche agli stati limite ultimi

### 8.2.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica di resistenza (SLU) è stata condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabolo-rettangolo non reagente a trazione, con plateaux ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ( $\sigma_{max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$ );
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ( $\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$ )

### 8.2.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

con:

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

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove:

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \cdot d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ( $\leq 0,02$ );

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \text{ctg } \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a “taglio trazione” è stata calcolata con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \cdot \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a “taglio compressione” è stata calcolata con:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) / (1 + \text{ctg}^2 \theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

In cui:

d è l'altezza utile della sezione;

$b_w$  è la larghezza minima della sezione;

$S_{cp}$	è la tensione media di compressione della sezione;
$A_{sw}$	è l'area dell'armatura trasversale;
$S$	è interasse tra due armature trasversali consecutive;
$\theta$	è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;
$f'_{cd}$	è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ( $f'_{cd}=0.5f_{cd}$ );
$a$	è un coefficiente maggiorativo, pari ad 1 per membrature non compresse.

## 9 MODELLAZIONE STRUTTURALE

### 9.1 CODICE DI CALCOLO

Il modello di calcolo è stato implementato tramite il software specifico SCAT 14.0 di Aztec Informatica.

### 9.2 MODELLO DI CALCOLO

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

La fondazione è schematizzata come una trave su suolo elastico alla Winkler non reagente a trazione, il calcolo della costante di sottofondo è riportata nel paragrafo 9.2.1.

Di seguito si riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico:

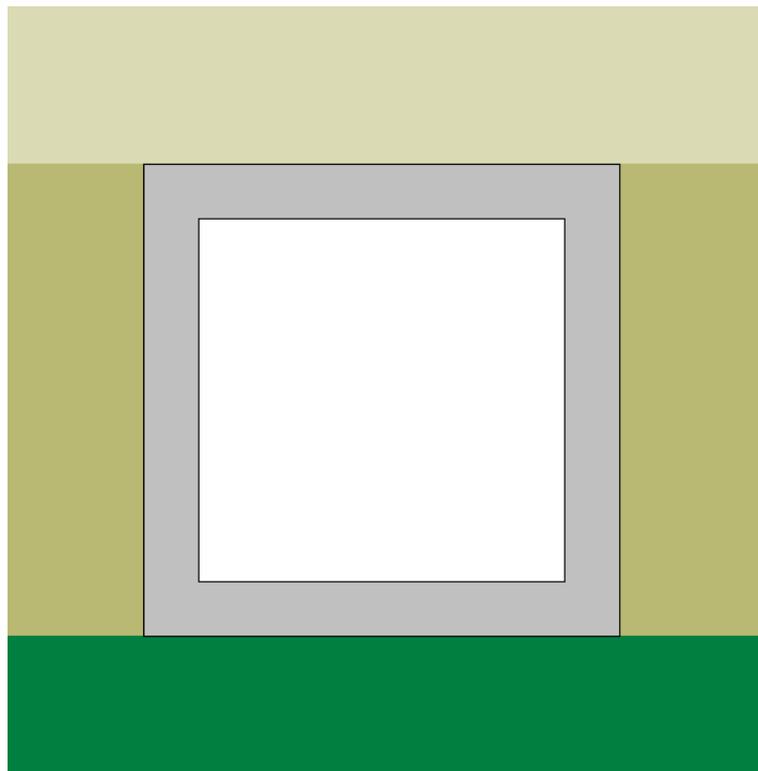


Figura 6 Modello geotecnico

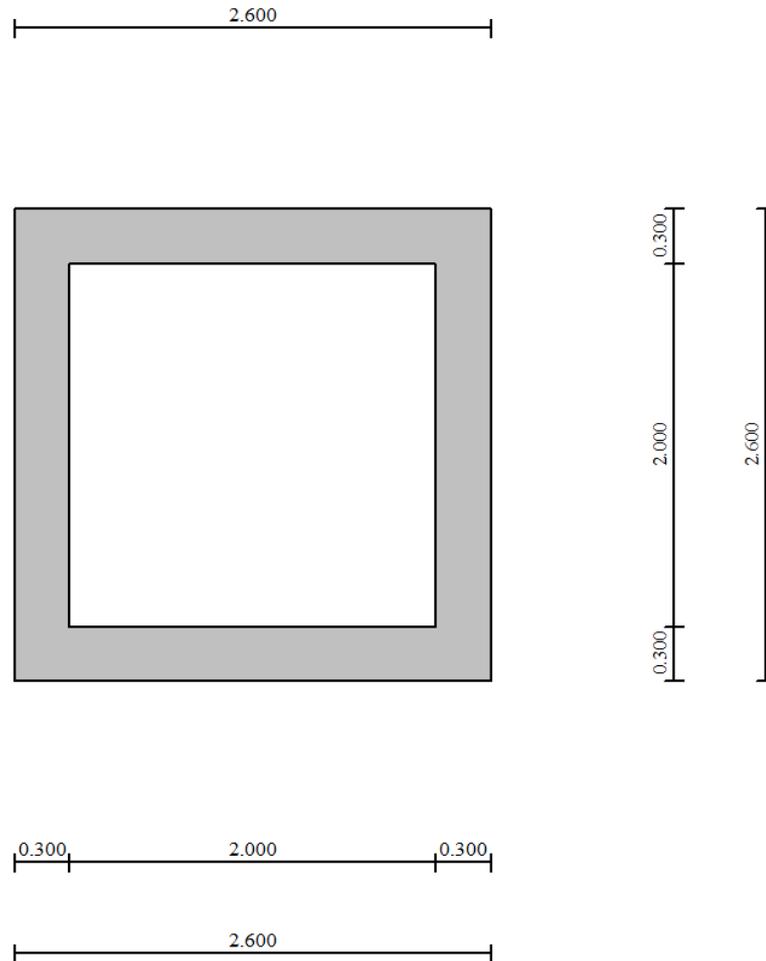


Figura 7 Modello geometrico

### 9.2.1 Interazione terreno-struttura

Nelle analisi strutturali, per la determinazione del coefficiente di sottofondo alla Winkler si è fatto riferimento alla seguente relazione (Vesic, 1965):

$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

dove:

E = modulo elastico del terreno;

$\nu$  = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

h = altezza;

J = inerzia;

Ec = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

Nel caso in esame K risulta pari a 33387 kN/mc. Tale rigidezza è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta  $33387 \text{ kPa/m} \cdot 1\text{m} = 33387 \text{ kN/m/m}$ .

## 10 RISULTATI E ANALISI

### 10.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Di seguito è riportato l'involuppo delle sollecitazioni flettenti e taglianti dello stato limite ultimo. Le unità di misura adottate nei diagrammi seguenti sono kN-m.

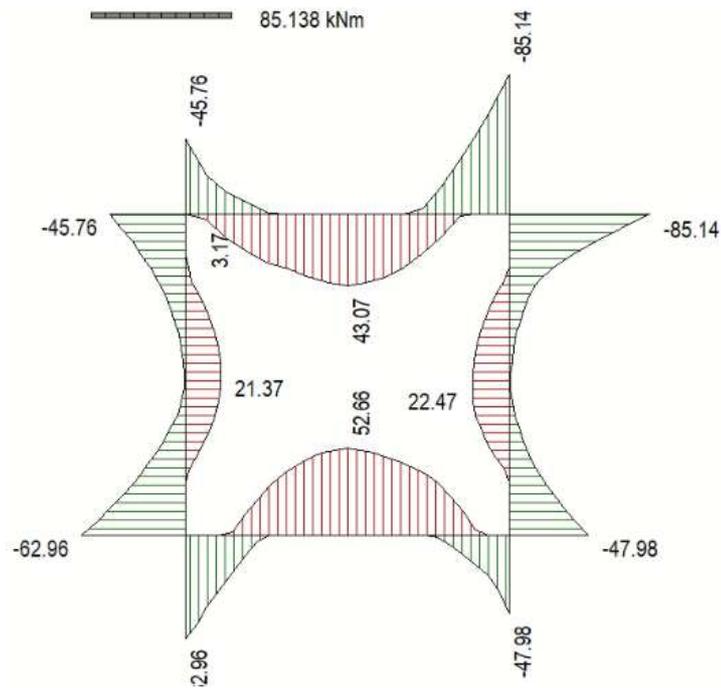


Figura 8 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

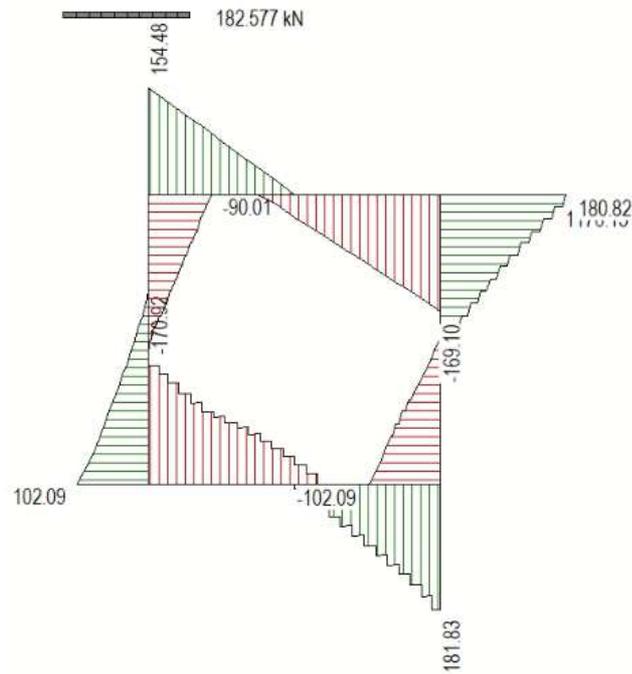


Figura 9 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

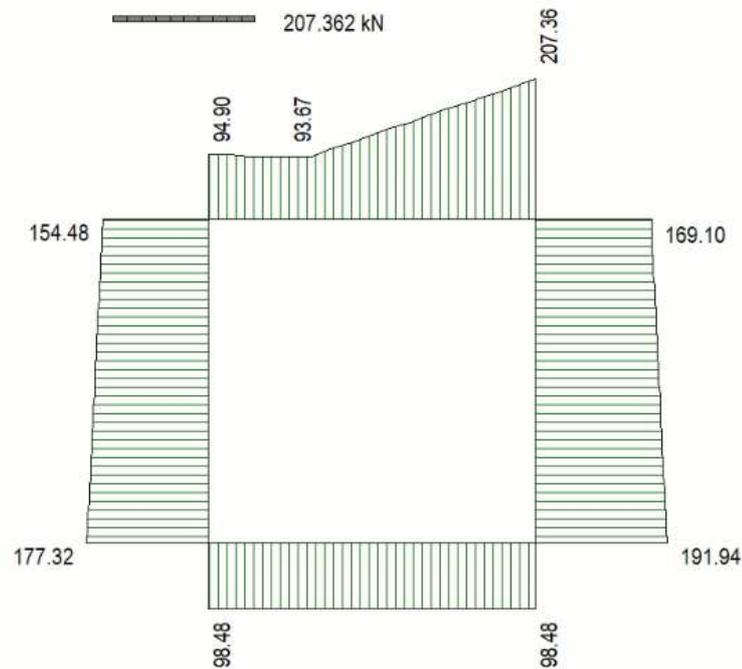


Figura 10 Involuppo SLU/Sisma: sforzo normale

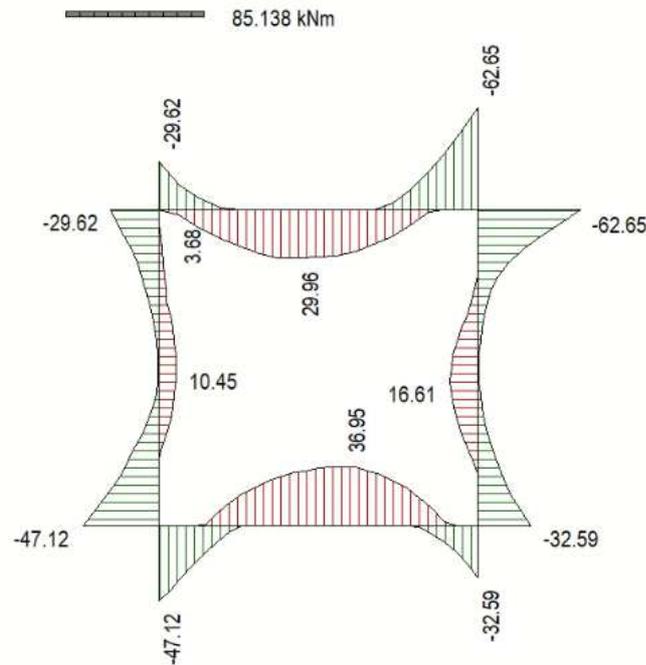


Figura 11 Involucro SLE Momenti flettenti

## 10.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

Le verifiche strutturali risultano soddisfatte allo stato limite ultimo e in esercizio per tutte le combinazioni di carico.

Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio, sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 9. Per i dettagli si rimanda i tabulati di calcolo in allegato.

### 10.2.1 Verifiche a taglio

SEZIONE

bw =	100	cm
h =	30	cm
c =	7.2	cm
d =	h-c	= 22.8 cm

MATERIALI

$$f_{ywd} = 391.30 \text{ MPa}$$

$$R_{ck} = 35 \text{ MPa}$$

$$g_c = 1.5$$

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 29.05 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / g_c = 16.46 \text{ MPa}$$

ARMATURE A TAGLIO

$$\varnothing_{st} = 12$$

$$\text{braccia} = 5$$

$$\varnothing_{st2} = 0$$

$$\text{braccia} = 0$$

$$\text{passo} = 40 \text{ cm}$$

$$(A_{sw} / s) = 14.137 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$a = 90^\circ \quad (90^\circ \text{ staffe verticali})$$

Calcolo di  $\cot q$

$$\cot(q) = 3.73$$

$$q = 15.03^\circ$$

IPOTESI  $1 \leq \cot q \leq 2.5$  Rottura bilanciata  $V_{Rsd} = V_{Rcd}$

$$V_{Rsd} = 422.89 \text{ (KN)}$$

$$V_{Rcd} = 422.89 \text{ (KN)}$$

$$V_{Rd} = 423 \text{ (KN)} \quad \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

### 10.2.2 Armature di progetto

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

Si riporta di seguito l'armatura degli elementi strutturali nelle sezioni di mezzera e di incastro.

SOLETTA SUPERIORE					
$S_{max}$ [cm]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
30	5Ø16	5Ø16	Ø12/20	Ø12/20X40	40

<b>PIEDRITTI</b>					
S <sub>max</sub> [cm]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
30	5Ø16	5Ø16	Ø12/20	Ø12/20X40	40
<b>SOLETTA INFERIORE</b>					
S <sub>max</sub> [cm]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
30	5Ø16	5Ø16	Ø12/20	Ø12/20X40	40

Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo riportati di seguito.

### 10.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche di capacità portante risultano soddisfatte per tutte le combinazioni di calcolo. Per i dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

## 11 OPERE DI IMBOCCO- POZZETTI

Si riportano in questo capitolo le verifiche relative alla camera di imbocco e al pozzetto intermedio, dalle seguenti caratteristiche:

IMBOCCO					
TIPO	H [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
POZZETTO	3.1	2	3	0.3	0.3

### 11.1 CRITERI DI CALCOLO

Lo stato di sollecitazione della struttura viene desunto da un calcolo elettronico operante con un modello spaziale discretizzato con elementi finiti bidimensionali (shell element).

Nel modello è stata simulata l'interazione terreno/struttura operando con molle alla Winkler non reagenti a trazione. In corrispondenza del basamento è stata utilizzata la costante di sottofondo del terreno in sito mentre lungo le pareti, a contatto col terreno di rilevato, si è fatto riferimento ad una costante orizzontale valutata secondo la formula di Matlock e Reese (1956) variabile con la profondità. Considerando quindi un terreno di rilevato di tipo incoerente con un grado di addensamento elevato:  $K_h = n_h z/d$

In cui  $z$  = profondità dal p.c.,

$d$  = larghezza della struttura scatolare

$n_h = A \gamma_t / 1.35$  (in cui  $A=1500$  per il tipo di terreno considerato)

Per la modellazione ad elementi finiti è stato utilizzato il programma Straus.

La struttura è definita sulla base dei piani baricentrici degli elementi:

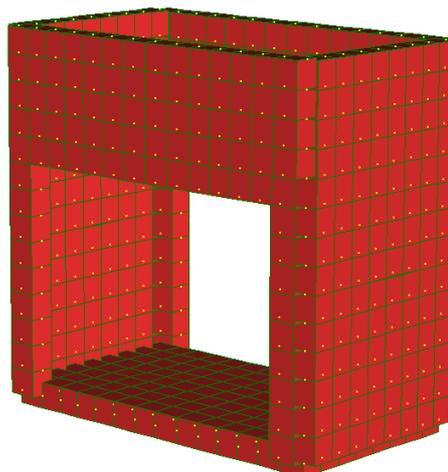


Figura 12 Pozzetto

Le verifiche delle sezioni sono state eseguite secondo il metodo agli Stati Limite.

Per gli stati limite di esercizio si effettuano le seguenti verifiche:

Verifica delle tensioni di esercizio

Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio:

$$\sigma_c < 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)}$$

$$\sigma_c < 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.}$$

Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio:

$$\sigma_s < 0,8 f_{yk} \text{ per combinazione caratteristica (rara)}$$

Verifica a fessurazione

Si evidenziano nella tabella seguente i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

## 11.2 ANALISI DEI CARICHI

### 11.2.1 Pesì propri strutturali ( $G_{k0}$ )

Si assume per il calcestruzzo armato una densità di peso pari a:

$$\gamma_{cls} = 25 \text{ kN} / \text{m}^3$$

### 11.2.2 Spinta del terreno in condizioni statiche ( $S_{Gk}$ )

Si considera la spinta generata dai carichi permanenti agenti sui lati del pozzetto considerando il coefficiente di spinta a riposo:  $k_0 = 1 - \text{sen}(\phi) = 0.426$

Pertanto il diagramma di spinta avrà forma triangolare ed a partire dal piano campagna termina in corrispondenza del piano medio della soletta di base del pozzetto.

$$\sigma = k_0 \times \gamma_t \times z$$

### 11.2.3 Carichi accidentali

Sul piano di campagna si considera agente un carico accidentale di intensità pari a 20 kN/m<sup>2</sup> posizionato nelle condizioni più sfavorevoli.

#### 11.2.4 Azioni derivanti dalla presenza della falda

La quota di falda per l'opera in esame è sufficientemente profonda, tale da poter assumere l'assenza di interferenze col regime di spinta dei terreni sulle strutture. Si esclude pertanto la possibilità che si attivino fenomeni di galleggiamento.

#### 11.2.5 Azioni termiche

Dato che le opere in progetto sono completamente interrato non si considerano variazioni termiche apprezzabili nelle strutture.

#### 11.2.6 Carico idrostatico

Il carico idrostatico derivante dalla presenza di acqua all'interno del pozzetto rimane sempre inferiore alle spinte agenti dall'esterno, poiché si intende adottare armature simmetriche lungo le pareti dell'opera, non si prevedono combinazioni di carico che contemplano tale azione.

Si considera comunque in alcune combinazioni di carico il peso dell'acqua contenuto all'interno del pozzetto.

### 11.3 Azioni sismiche ( $F_{SIS}$ , $S_{SIS}$ )

L'analisi in condizione sismica è eseguita con il metodo pseudo-statico, definendo l'azione sismica mediante una forza statica equivalente pari al prodotto delle masse per il coefficiente sismico.

Ammettendo che il terreno di riporto sia ben costipato, si ipotizza che lo scatolare si muova insieme al terreno. Di conseguenza il fattore di struttura  $q$  è posto pari a 1 e per l'opera in esame, considerata non dissipativa, non si applicano i particolari costruttivi inerenti la duttilità degli elementi.

$$F_{SIS} = P \cdot k_h \qquad k_h = \beta_m a_{max} / g = 0.248 \qquad P = \text{peso proprio}$$

(SLV) k = \text{coefficiente sismico}

Dove

- $\beta_m$  = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito si pone cautelativamente pari a 1.
- $a_{max}$  = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
- $g$  = accelerazione di gravità.

l'accelerazione massima attesa al sito si valuta con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = (S_S \cdot S_T) \cdot a_g$$

in cui

- $S$  = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (SS) e dell'amplificazione topografica (SS),
- $a_g$  = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Le masse soggette all'accelerazione sismica sono la massa propria della struttura e l'acqua in essa contenuta, quando presente.

Le pressioni sismiche esercitate dal terreno sulle pareti (in aggiunta a quelle statiche) sono calcolate sulla base del coefficiente sismico orizzontale  $k_h$ . Il diagramma di tali pressioni è considerato uniforme e di intensità costante pari a

$$S_{sis} = k_h \cdot q_0 + k_h \cdot \gamma \cdot H$$

in cui

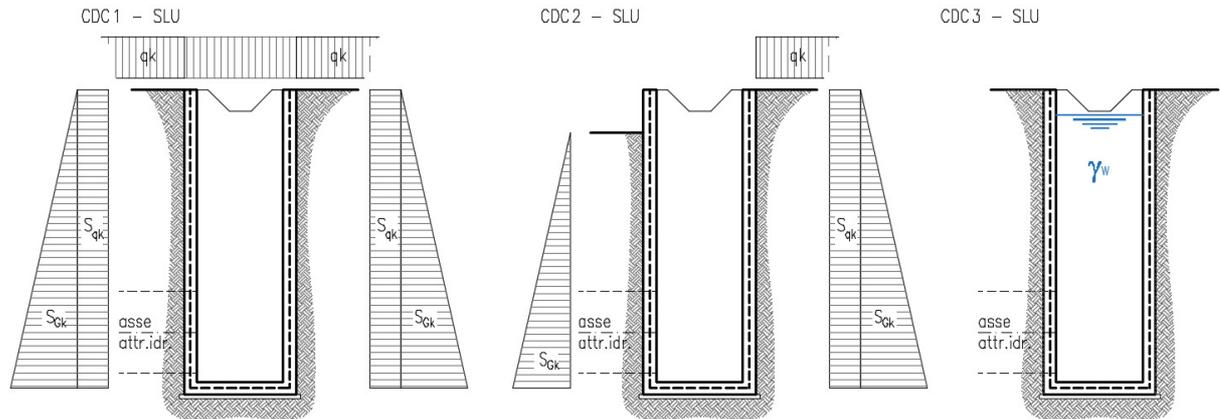
$q_0$  è la pressione prodotta dal sovraccarico sismico,

$\gamma$  è il peso di volume del terreno,

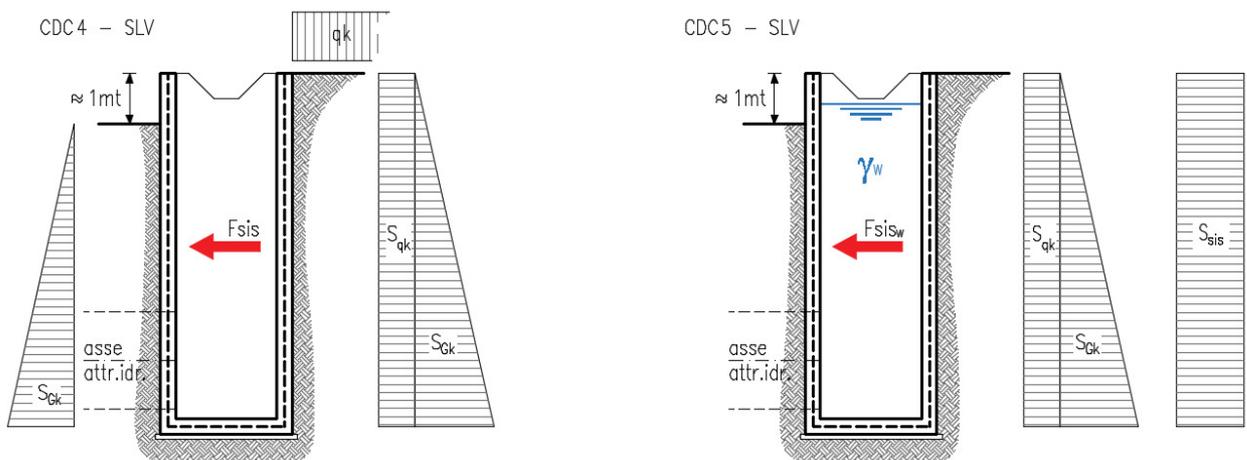
$H$  è l'altezza del rinfilanco.

## 11.4 Schema riepilogativo dei carichi

### COMBINAZIONI CARICHI IN ESERCIZIO



### COMBINAZIONI CARICHI IN CONDIZIONE SISMICA



## 11.5 Combinazioni di carico

Per le combinazioni di carico si è fatto riferimento al paragrafo 5.1.3.14 delle NTC18.

Si riporta la Tabella 5.1.V delle NTC18 dei coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU:

Tabella 9 Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

<sup>(2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Si riporta la Tabella 5.1.VI delle NTC18 in cui sono espressi i coefficienti di combinazione delle azioni:

Tabella 10 Coefficienti di combinazione per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combi- nazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequent)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico dei mezzi sono combinate con un coefficiente  $\psi_2 = 0.2$  (paragrafo 5.1.3.12 del DM 17/01/2018) coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

Per i vari stati limite sono state considerate le seguenti combinazioni:

- SLU  $\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
- SLE caratt.  $G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$
- SLE freq.  $G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
- SLE q.p.  $G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
- Sisma  $E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate

ai seguenti carichi gravitazionali:  $G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per gli stati limite ultimi si fa riferimento all'Approccio 2 (A1+M1+R3), quindi utilizzando i valori unitari per i coefficienti geotecnici del terreno ed assumendo pari a 2.3 il coefficiente parziale  $\gamma_R$  per la verifica della capacità portante della fondazione.

## 11.6 SOLLECITAZIONI E VERIFICHE

### 11.6.1 Pareti

Per le pareti del pozzetto si prevede un'armatura tipica orizzontale composta da  $\Phi$  16/20 sia esternamente che internamente.

#### MOMENTI RESISTENTI

Dimensioni sezione

b [cm]	h [cm]
100	30

Armatura longitudinale

N*	As [cm <sup>2</sup> ]	d [cm]
1	10.05	7.2
2	10.05	22.8

As1 = arm. Esterna

As2 = arm. Interna

MRd max

$M_{xRd}$  **94.95** kN m

$\sigma_c$  **-15.87** N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  **391.3** N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  **3.5** ‰

$\epsilon_s$  **11.89** ‰

d **22.8** cm

x **5.185** x/d **0.2274**

$\delta$  **0.7243**

MRd min

$M_{xRd}$  **-94.95** kN m

$\sigma_c$  **-15.87** N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  **391.3** N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  **3.5** ‰

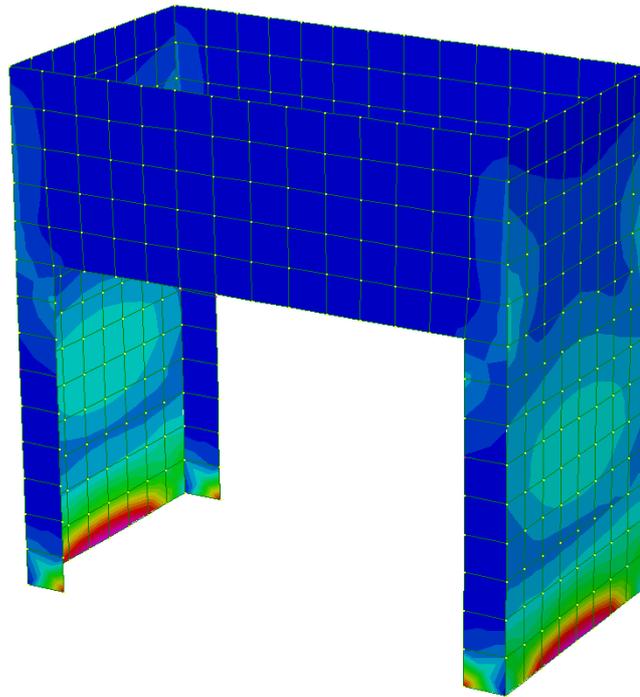
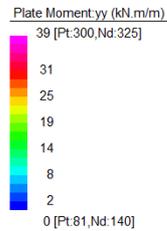
$\epsilon_s$  **11.89** ‰

d **22.8** cm

x **5.185** x/d **0.2274**

$\delta$  **0.7243**

Diagramma momenti verticali (11) - INV SLU/SLV [kNm/m]



Verticalmente si prevede un'armatura tipica composta da  $\Phi$  12/20 sia esternamente che internamente.

**MOMENTI RESISTENTI**

Dimensioni sezione

b [cm]	h [cm]
100	30

Armatura longitudinale

As [cm <sup>2</sup> ]	d [cm]
5.65	5.2
5.65	24.8

As1 = arm. Esterna

As2 = arm. Interna

MRd max

$M_{xRd}$  59.8 kN m

$\sigma_c$  -15.87 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

$\delta$  0.7

MRd min

$M_{xRd}$  -59.8 kN m

$\sigma_c$  -15.87 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>

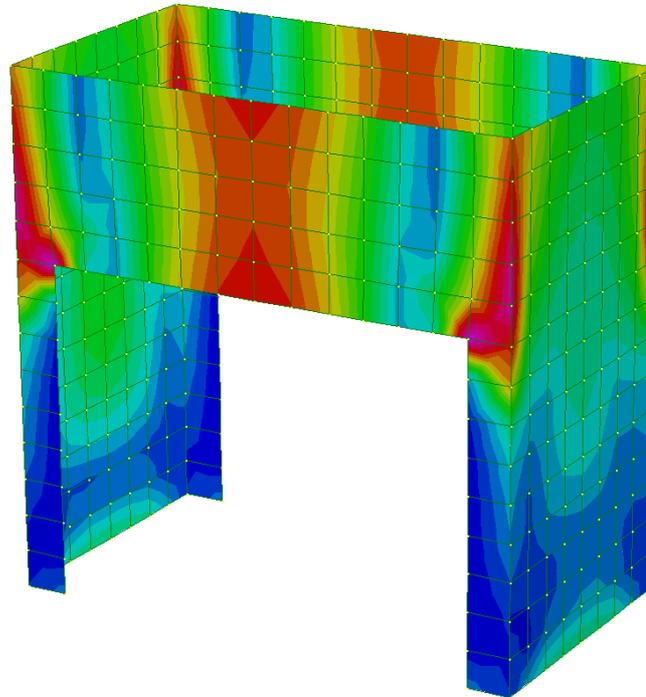
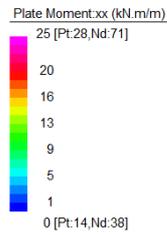
$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

$\delta$  0.7

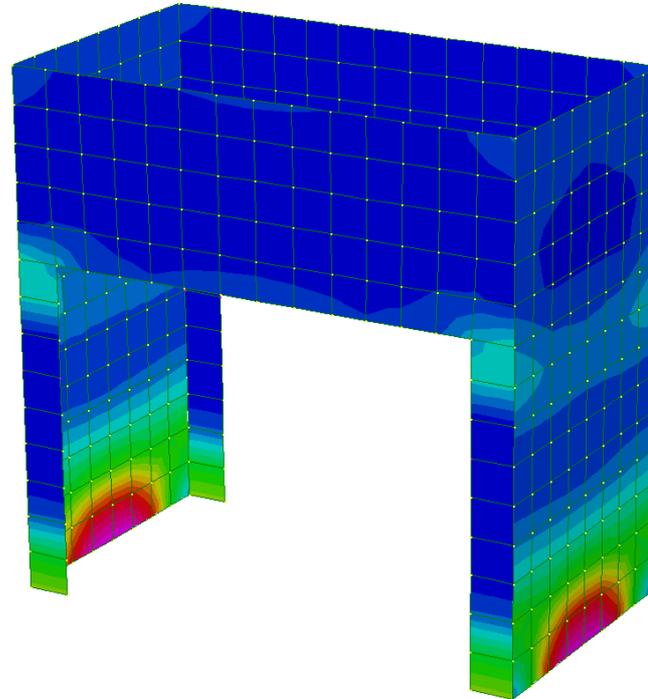
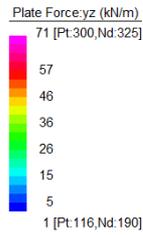


**TAGLIO RESISTENTE FUORI DAL PIANO DELLE PARETI** (sezione non armata a taglio)

k	=	1.94	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
v <sub>min</sub>	=	0.508	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
ρ <sub>I</sub>	=	0.0044	
σ <sub>cp</sub> =Ned/Ac=	=	0.0000	(Mpa)
<b>V<sub>Rd</sub></b>	=	<b>123.97</b>	(KN)

**V<sub>Rd,c</sub> = 123.97 kN > V<sub>sd</sub>** si dispongono spille **9 Φ 12 /mq**

Diagramma sollecitazioni di taglio - INV SLU/SLV [kN/m]



### 11.6.2 Soletta di base

Per la soletta si prevede un'armatura composta da  $\Phi$  12/20x20 superiore e inferiore.

#### MOMENTI RESISTENTI

Dimensioni sezione

b [cm]	h [cm]
100	30

Armatura longitudinale

As [cm <sup>2</sup> ]	d [cm]
5.65	5.2
5.65	24.8

As1 = arm. superiore

As2 = arm. inferiore

MRd max

$M_{xRd}$  59.8 kN m

$\sigma_c$  -15.87 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

$\delta$  0.7

MRd min

$M_{xRd}$  -59.8 kN m

$\sigma_c$  -15.87 N/mm<sup>2</sup>

$\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>

$\epsilon_c$  3.5 ‰

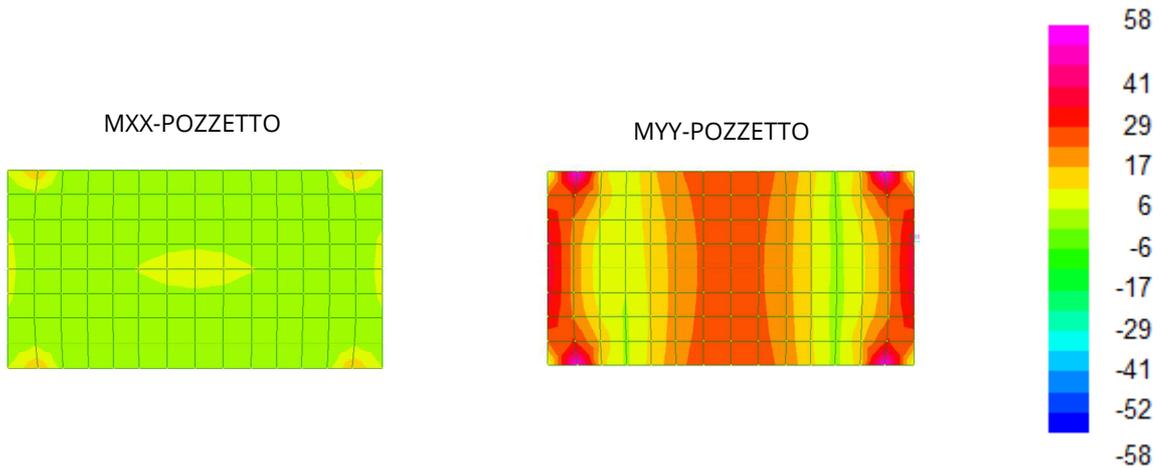
$\epsilon_s$  22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

$\delta$  0.7

Diagramma momenti - INV SLU/SLV [kNm/m]

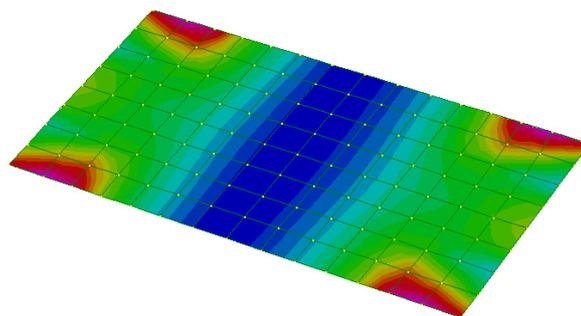
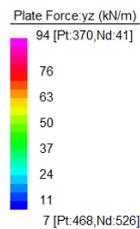


**TAGLIO RESISTENTE** (sezione non armata a taglio)

k	=	1.90	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
v <sub>min</sub>	=	0.493	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
ρ <sub>I</sub>	=	0.0023	
σ <sub>cp</sub> =Ned/Ac=	=	0.0000 (Mpa)	
<b>V<sub>Rd</sub></b>	=	<b>106.08 (KN)</b>	

Diagramma sollecitazioni di taglio - INV SLU/SLV [kN/m]

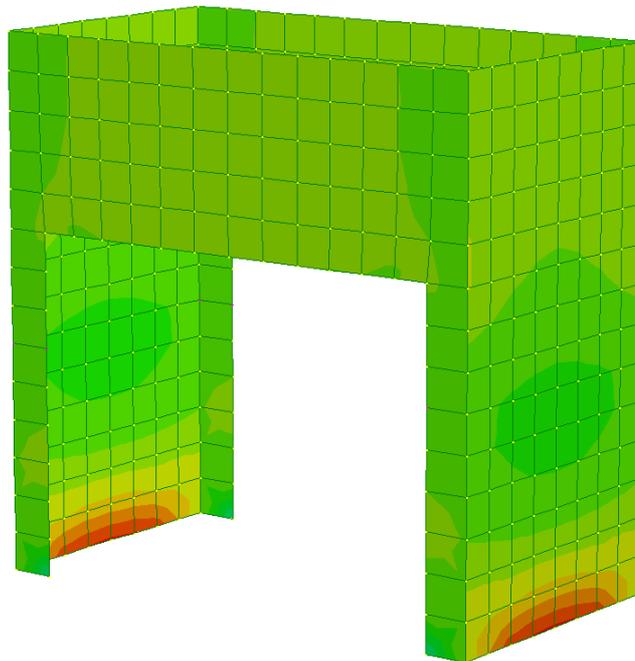
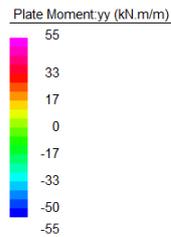
V-POZZETTO



### 11.6.3 Verifiche SLE

Diagramma momenti - INV SLE combinazioni caratteristiche [kNm/m]

MY-POZZETTO



Lo stato tensionale, corrispondente a un valore di momento pari a 55kNm, nei materiali e l'ampiezza massima delle lesioni per la comb. rara soddisfano anche le limitazioni imposte per la combinazione quasi permanente.

Geometria della sezione	
Altezza della sezione	h = 300 [mm]
Larghezza della sezione	b = 1000 [mm]
Altezza utile della sezione	d = 228 [mm]
Distanza tra asse armatura e lembo compresso	d' = 72 [mm]
Ricoprimento dell'armatura	c = 40 [mm]
<a href="#">Armatura tesa ordinaria</a>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,1}$ = 5 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,1}$ = 16 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,1}$ = 1005 [mm <sup>2</sup> ]
<a href="#">Armatura tesa di infittimento</a>	
Numero di ferri tesi presenti nella sezione	$n_{f,2}$ = 0 [-]
Diametro dei ferri tesi presenti nella sezione	$\phi_{f,2}$ = 0 [mm]
Area dei ferri tesi presenti nella sezione	$A_{sf,2}$ = 0 [mm <sup>2</sup> ]

Caratteristiche dei materiali	
Resistenza caratteristica cilindrica dal calcestruzzo	$f_{ck}$ = 28 [MPa]
Resistenza a trazione media del calcestruzzo	$f_{ctm}$ = 2.8 [MPa]
Modulo di elasticità del calcestruzzo	$E_{cm}$ = 32308 [MPa]
Resistenza a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}$ = 450 [MPa]
Modulo di elasticità dell'acciaio	$E_s$ = 206000 [MPa]

DETERMINAZIONE DELL'AMPIEZZA DELLE FESSURE	
Tensione nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$ = 266.3 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 69.62 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	$\alpha_e$ = 6.38 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	$A_s$ = 1005 [mm <sup>2</sup> ]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff.1}$ = 180000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.2}$ = 76793 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.3}$ = 150000 [mm <sup>2</sup> ] $A_{c,eff.min}$ = 76793 [mm <sup>2</sup> ]

RELAZIONE DI CALCOLO

Rapporto tra l'area di acciaio teso e quella di calcestruzzo teso	$\rho_{p,eff}$	0.01309 [-]
Resistenza efficace media del calcestruzzo	$f_{ct,eff}$	2.8 [MPa]
Fattore di durata del carico	$k_t$	0.4 [-]
<b>Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls</b>	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$	0.000776 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$	0.000848 [-]
	<b><math>[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]</math></b>	<b>0.000848 [-]</b>
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	$s$	<b>200</b> [mm]
Diametro equivalente delle barre	$\phi_{eq}$	16.00 [mm]
Spaziatura massima di riferimento	$s_{max,rif}$	240 [mm]
Coefficienti k per il calcolo dell'ampiezza di fessurazione	$k_1$	<b>0.800</b> [-]
	$k_2$	<b>0.500</b> [-]
	$k_3$	<b>3.400</b> [-]
	$k_4$	<b>0.425</b> [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	$s_{r,max1}$	344 [mm]
	$s_{r,max2}$	299 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math></b>	<b>344 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$	<b>0.30</b> [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math></b>	<b>0.29</b> [mm]

## 11.7 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE

La capacità portante è stata calcolata attraverso l'espressione proposta da Brinch-Hansen, che nel caso generale risulta:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

dove:

- $\gamma$  = peso specifico del terreno di fondazione;
- B = larghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico  $B = B_f - 2e$ );
- L = lunghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico  $L = L_f - 2e$ );
- D = profondità della fondazione;
- c = coesione del terreno di fondazione;
- $\phi$  = angolo di attrito dello strato di fondazione;
- $c_a$  = aderenza alla base della fondazione;
- q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
- $\eta$  = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ( $\eta = 0$  se orizzontale);
- b = inclinazione della struttura;
- H = componente orizzontale del carico trasmesso al piano di posa della fondazione;
- V = componente verticale del carico trasmesso al piano di posa della fondazione.

I coefficienti  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  sono i coefficienti di capacità portante

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg} \phi ;$$

$$N_q = \text{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg} \phi)} ;$$

$$N_\gamma = 1.5 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg} \phi .$$

I coefficienti  $s_y$ ,  $s_c$ ,  $s_q$  sono i fattori di forma della fondazione

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c};$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \text{tg}\phi;$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}.$$

I coefficienti  $d_y$ ,  $d_c$ ,  $d_q$  sono i fattori di profondità del piano di posa della fondazione

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k;$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot \text{tg}\phi \cdot (1 - \sin\phi)^2;$$

$$d_\gamma = 1.$$

I coefficienti  $i_y$ ,  $i_c$ ,  $i_q$  sono i fattori di inclinazione del carico

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1};$$

$$i_q = \left( 1 - \frac{0.5 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \text{ctg}\phi} \right)^5;$$

$$i_\gamma = \left( 1 - \frac{0.7 \cdot H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \text{ctg}\phi} \right)^5.$$

I coefficienti  $g_y$ ,  $g_c$ ,  $g_q$  sono i fattori di inclinazione del piano campagna;

$$g_c = 1 - \frac{\beta^0}{147^0} = 1; \quad g_q = (1 - 0.5 \cdot \text{tg}\beta)^5 = 1; \quad g_\gamma = g_q$$

I coefficienti  $b_y$ ,  $b_c$ ,  $b_q$  sono i fattori di inclinazione della base della fondazione;

$$b_c = 1 - \frac{\eta^0}{147^0}; \quad b_q = e^{(-2 \cdot \eta \cdot \text{tg} \phi)}; \quad b_\gamma = e^{(-2.7 \cdot \eta \cdot \text{tg} \phi)}$$

dove:

$$k = \frac{D}{B_f} \quad \left(\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1\right); \quad k = \text{arctg} \left( \frac{D}{B_f} \right) \quad \left(\text{se } \frac{D}{B_f} > 1\right)$$

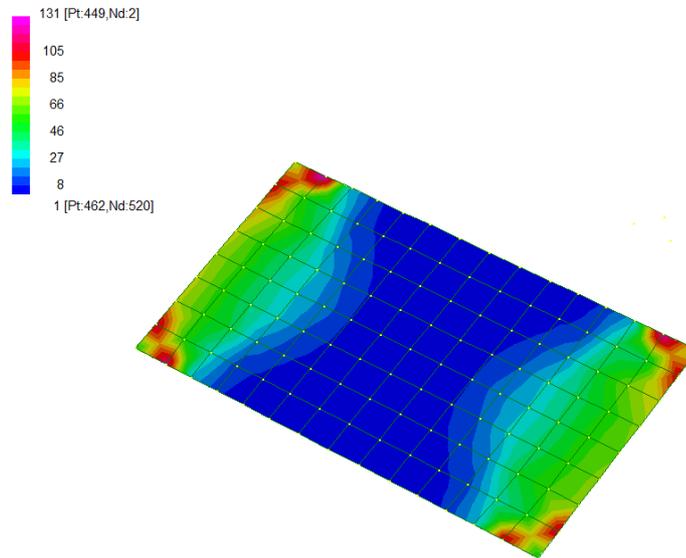
Si riportano nella tabella seguente le caratteristiche geometriche e geotecniche della fondazione.

B = 2.60 m		$\phi = 25^\circ$
L = 3.60 m		c = 10 kPa
D = 3.10 m		$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$

Per la fondazione in esame risulta una pressione limite:

CARICO LIMITE  $q_{\text{lim}} = 1414 \text{ kPa}$

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI SUL TERRENO – POZZETTO [kPa]



MAX PRESSIONE SUL TERRENO

$$\sigma_{\max} = 131 \text{ kPa} \quad q_{\text{lim}} / \sigma_{\max} = 10.8 > \gamma_R = 2.3$$

## 12 OPERE DI SBOCCO-VASCA

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche dell'opera di sbocco, caratterizzata da una sezione a U in CLS:

SBOCCO					
TIPO	H <sub>MAX</sub> [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
VASCA	2.7	6.4	2	0.3	0.3

### 12.1 ANALISI DEI CARICHI

#### 12.1.1 Peso Proprio

Il peso proprio della struttura è calcolato in base alla geometria degli elementi strutturali e al peso specifico assunto per i materiali:

$$\gamma_{cls} = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

#### 12.1.2 Spinta della terra in condizioni statiche

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo.

$$K_0 = 0.426$$

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$P = (P_b + h_{variabile} \cdot \gamma_{terreno\_piedritto}) \cdot K_0$$

al di sopra della falda

$$P = [P_b + h_{variabile} \cdot (\gamma_{terreno\_piedritto} - \gamma_w)] \cdot K_0$$

al di sotto della falda

#### 12.1.3 Spinta statica dell'acqua

La spinta dell'acqua è proporzionale alla profondità a partire dalla quota di falda.

#### 12.1.4 Spinta da sovraccarico accidentale

Il sovraccarico accidentale di superficie è assunto pari a 10 kPa, riprodotto nei mezzi d'opera di manutenzione immediatamente a tergo dell'opera.

### 12.1.5 Azione sismica

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

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

$$\text{Forza sismica orizzontale} \quad F_h = k_h \times W$$

$$\text{Forza sismica verticale} \quad F_v = k_v \times W$$

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

$$k_h = a_{\max}/g = 0.249$$

$$k_v = \pm 0.5 \times k_h = 0.12$$

### 12.1.6 Spinta delle terre in fase sismica

Le spinte delle terre sono state determinate con la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza  $H$  viene determinata con la seguente espressione:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2$$

con risultante applicata ad un'altezza pari ad  $H/2$ .

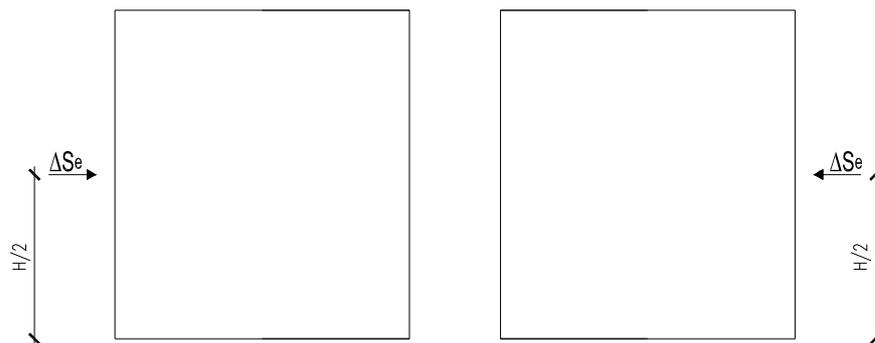


Figura 13: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

## 12.2 COMBINAZIONI DI CARICO

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno è stata effettuata secondo l'Approccio 1, con la Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab.

6.8.I delle NTC 2018 per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo. Le rimanenti verifiche sono state effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

Nelle verifiche in condizioni sismiche si è controllato che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni, ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali  $g_R$  indicati nella tabella 7.11.III delle NTC 2018.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni:

- 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:

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

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

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.30 \times E_Z \quad \text{oppure} \quad E = \pm 0.30 \times E_Y \pm 1.00 \times E_Z$$

avendo indicato con  $E_Y$  e  $E_Z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti. Si ripota la Tabella 5.2.V delle NTC18 dei coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU:

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica (da DM 17/01/2018)

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}$ , $\gamma_{\epsilon 3}$ , $\gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

<sup>(2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Tabella 11: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tabella 6.2.II – NTC 2018)

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

Tabella 12: Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno (Tabella 6.5.I – NTC 2018)

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

Tabella 13: Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I – NTC 2018)

Verifica	Coefficiente parziale $\gamma_R$
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Tabella 14: Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno. (Tabella 7.11.III – NTC 2018)

## 12.3 MODELLAZIONE STRUTTURALE

### 12.3.1 Codice di calcolo

Il modello di calcolo è stato implementato tramite il software specifico SCAT 14.0 di Aztec Informatica.

### 12.3.2 Modello di calcolo

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

La fondazione è schematizzata come una trave su suolo elastico alla Winkler non reagente a trazione, il calcolo della costante di sottofondo è riportata nel paragrafo 9.2.1.

Di seguito si riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico:



Figura 14 Modello geotecnico

### 12.3.3 Interazione terreno-struttura

Nelle analisi strutturali, per la determinazione del coefficiente di sottofondo alla Winkler si è fatto riferimento alla seguente relazione (Vesic, 1965):

$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

dove:

E = modulo elastico del terreno;

$\nu$  = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

h = altezza;

J = inerzia;

$E_c$  = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

## 12.4 RISULTATI E ANALISI

### 12.4.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Di seguito è riportato l'involuppo delle sollecitazioni flettenti e taglianti dello stato limite ultimo. Le unità di misura adottate nei diagrammi seguenti sono kN-m.

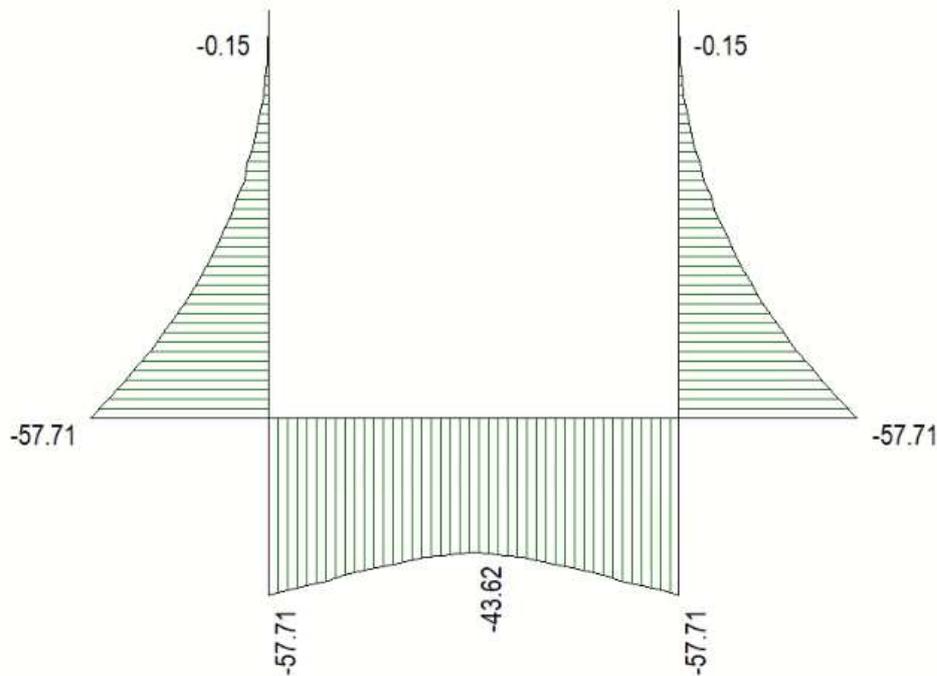


Figura 15 Inviluppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

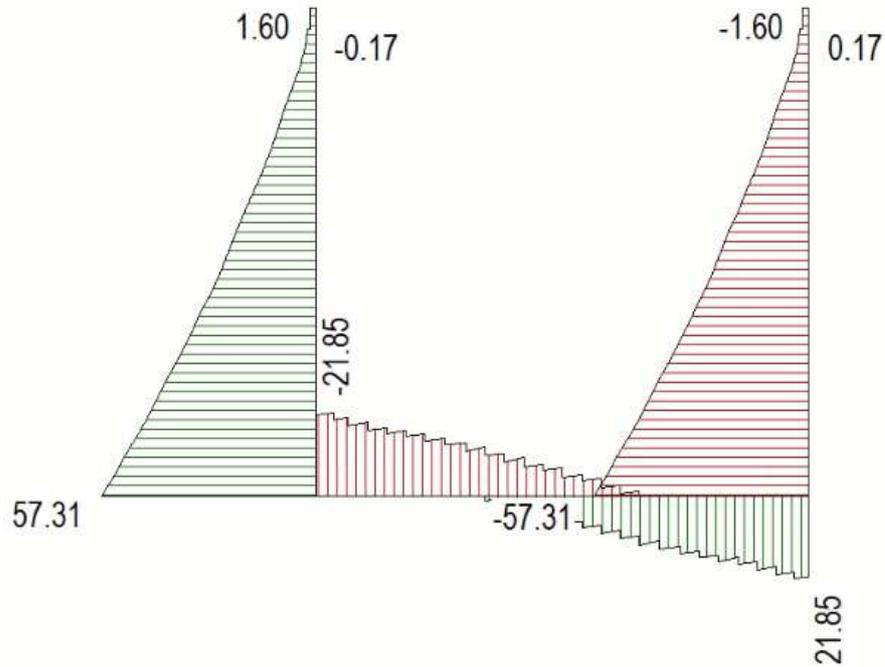


Figura 16 Inviluppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

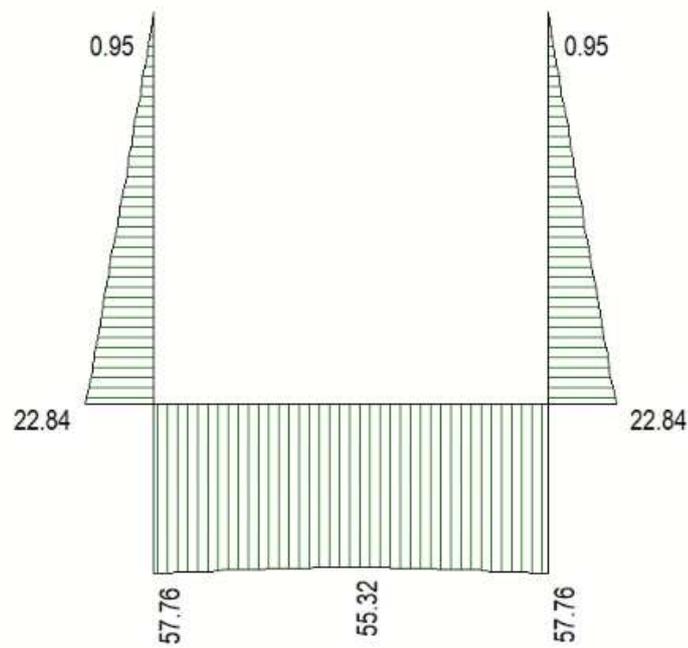


Figura 17 Inviluppo SLU/Sisma: sforzo normale

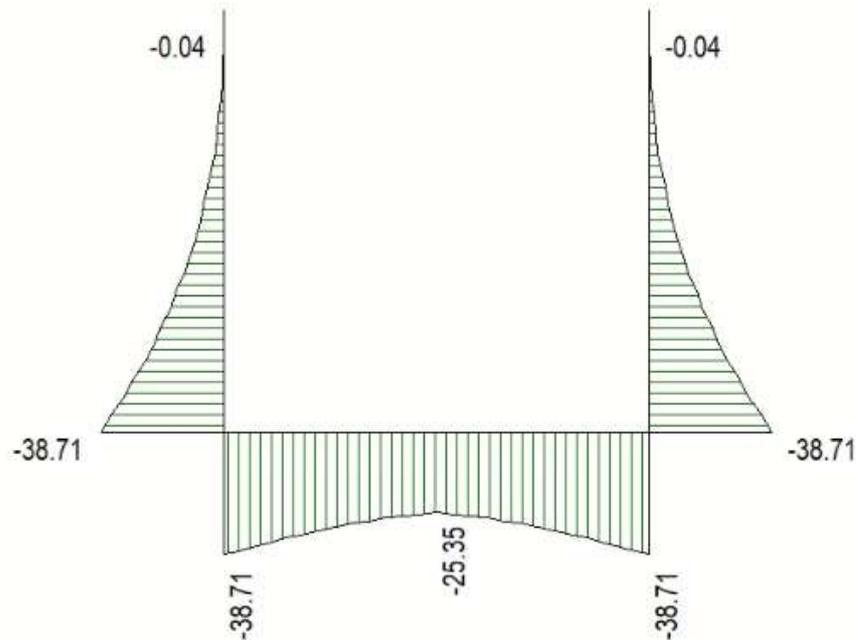


Figura 18 Involuppo SLE Momenti flettenti

#### 12.4.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

Le verifiche strutturali risultano soddisfatte allo stato limite ultimo e in esercizio per tutte le combinazioni di carico.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 9. Per i dettagli si rimanda i tabulati di calcolo in allegato.

#### 12.4.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche di capacità portante risultano soddisfatte per tutte le combinazioni di calcolo. Per i dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

## **13 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO TOMBINO**

### Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	2.60	[m]
Larghezza esterna	2.60	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.30	[m]
Spessore piedritto destro	0.30	[m]
Spessore fondazione	0.30	[m]
Spessore trasverso	0.30	[m]

### Caratteristiche strati terreno

#### Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	2.35	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0	[kPa]

#### Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	18000	[kPa/m]

#### Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	23.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.00	[°]

Coesione	10	[kPa]
Costante di Winkler	33387	[kPa/m]
Tensione limite	520	[kPa]

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Materiale calcestruzzo

$R_{ck}$ calcestruzzo	37000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32532520	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

### Condizioni di carico

#### Convenzioni adottate

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

#### Simbologia adottata e unità di misura

##### Forze concentrate

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

##### Forze distribuite

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (ACC)

Distr	Terreno	$X_i = -1.48$	$X_r = 4.08$	$V_{ni} = 36.15$	$V_{nr} = 36.15$
Distr	Terreno	$X_i = -2.60$	$X_r = 5.20$	$V_{ni} = 9.00$	$V_{nr} = 9.00$

Condizione di carico n° 8 (FRENATURA/AVVIAMENTO)

Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_r = 2.50$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nr} = 0.00$	$V_{ti} = 53.07$	$V_{tr} = 53.07$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------

Condizione di carico n° 9 (CENTRIFUGA)

Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_r = 2.10$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nr} = 0.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tr} = 0.00$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (TERMICA UNIFORME)

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

Condizione di carico n° 11 (RITIRO)

Term	Traverso	$D_{te} = -8.55$	$D_{ti} = -8.55$
------	----------	------------------	------------------

## Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

**Stato Limite Ultimo**

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

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

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

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

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b <sub>w</sub>	larghezza minima sezione [mm]
σ <sub>cp</sub>	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
ρ <sub>l</sub>	rapporto geometrico di armatura
A <sub>sw</sub>	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α <sub>c</sub>	coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e σ <sub>cp</sub>

$$f_{cd} = 0.5 * f_{cd}$$

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

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

### Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f<sub>yk</sub>

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w<sub>1</sub>=0.20 w<sub>2</sub>=0.30 w<sub>3</sub>=0.40

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- Eurocodice 2 (Ed. 1991)

Resistenza a trazione per **Flessione**

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0720 [m]

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
$C$	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

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

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.35	1.25
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri			M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.00
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1.00	1.00
Resistenza non drenata		$\gamma_{cu}$	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale		$\gamma_{qu}$	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume		$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

### Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

### Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	0.60	0.90
RITIRO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	0.60	0.90
RITIRO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
CENTRIFUGA	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	0.60	0.90
RITIRO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
RITIRO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.50	0.60	0.90
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 13 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 18 SLE (Rara)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
CENTRIFUGA	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
FRENATURA/AVVIAMENTO	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 22 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



*Direzione Progettazione e  
Realizzazione Lavori*

Itinerario Internazionale E78 S.G.C. GROSSETO – FANO  
Adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto – Siena (S.S. 223 “Di Paganico”)  
Dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

---

MANDATARIA



MANDANTE



**GEOTECHNICAL  
DESIGN GROUP**



**ICARIA**  
società di ingegneria

**84 di  
269**

Analisi della combinazione n° 1

Analisi della combinazione n° 2

Analisi della combinazione n° 3

Analisi della combinazione n° 4

Analisi della combinazione n° 5

Analisi della combinazione n° 6

Analisi della combinazione n° 7

Analisi della combinazione n° 8

Analisi della combinazione n° 9

Analisi della combinazione n° 10

Analisi della combinazione n° 11

Analisi della combinazione n° 12

Analisi della combinazione n° 13

Analisi della combinazione n° 14

Analisi della combinazione n° 15

Analisi della combinazione n° 16

Analisi della combinazione n° 17

Analisi della combinazione n° 18

Analisi della combinazione n° 19

Analisi della combinazione n° 20

Analisi della combinazione n° 21

Analisi della combinazione n° 22

Analisi della combinazione n° 23

Analisi della combinazione n° 24

Analisi della combinazione n° 25

## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00320
0.75	0.00000	0.00307
1.30	0.00000	0.00302
1.85	0.00000	0.00307
2.45	-0.00001	0.00320

### Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00322
0.73	0.00000	0.00332
1.30	0.00000	0.00337
1.83	0.00000	0.00332
2.45	0.00000	0.00322

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00320
1.30	-0.00003	0.00321
2.45	0.00000	0.00322

### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00320
1.30	0.00003	0.00321
2.45	0.00000	0.00322

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00511
0.75	0.00000	0.00489
1.30	0.00000	0.00479

1.85	0.00000	0.00489
2.45	-0.00001	0.00511

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 2)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00009	0.00515
0.73	-0.00005	0.00532
1.30	0.00000	0.00541
1.83	0.00004	0.00533
2.45	0.00009	0.00515

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00001	0.00511
1.30	-0.00012	0.00513
2.45	-0.00009	0.00515

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00001	0.00511
1.30	0.00012	0.00513
2.45	0.00009	0.00515

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00021	0.00113
0.75	-0.00021	0.00283
1.30	-0.00022	0.00436
1.85	-0.00022	0.00605
2.45	-0.00023	0.00807

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00728	0.00116
0.73	0.00732	0.00305
1.30	0.00737	0.00479

1.83	0.00741	0.00631
2.45	0.00745	0.00811

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00021	0.00113
1.30	0.00350	0.00115
2.45	0.00728	0.00116

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00023	0.00807
1.30	0.00354	0.00809
2.45	0.00745	0.00811

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00017	0.00201
0.75	-0.00018	0.00323
1.30	-0.00018	0.00436
1.85	-0.00019	0.00564
2.45	-0.00019	0.00721

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00540	0.00204
0.73	0.00545	0.00349
1.30	0.00550	0.00482
1.83	0.00554	0.00594
2.45	0.00558	0.00725

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00017	0.00201

1.30	0.00257	0.00203
2.45	0.00540	0.00204

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00019	0.00721
1.30	0.00266	0.00723
2.45	0.00558	0.00725

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00020	0.00205
0.75	-0.00021	0.00324
1.30	-0.00021	0.00435
1.85	-0.00022	0.00563
2.45	-0.00022	0.00720

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00519	0.00208
0.73	0.00530	0.00350
1.30	0.00541	0.00481
1.83	0.00550	0.00592
2.45	0.00561	0.00724

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00020	0.00205
1.30	0.00245	0.00207
2.45	0.00519	0.00208

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00022	0.00720
1.30	0.00266	0.00722
2.45	0.00561	0.00724

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00015	0.00199
0.75	-0.00016	0.00323
1.30	-0.00016	0.00436
1.85	-0.00017	0.00565
2.45	-0.00018	0.00721

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00550	0.00202
0.73	0.00552	0.00349
1.30	0.00554	0.00482
1.83	0.00555	0.00595
2.45	0.00557	0.00725

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00015	0.00199
1.30	0.00263	0.00201
2.45	0.00550	0.00202

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00018	0.00721
1.30	0.00266	0.00723
2.45	0.00557	0.00725

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00239	0.00255
0.75	0.00238	0.00260
1.30	0.00237	0.00265
1.85	0.00237	0.00276

2.45                      0.00236                      0.00290

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00272	0.00257
0.73	0.00274	0.00268
1.30	0.00275	0.00278
1.83	0.00277	0.00285
2.45	0.00279	0.00292

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00239	0.00255
1.30	0.00265	0.00257
2.45	0.00272	0.00257

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00236	0.00290
1.30	0.00249	0.00291
2.45	0.00279	0.00292

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00239	0.00229
0.75	0.00238	0.00235
1.30	0.00238	0.00240
1.85	0.00237	0.00251
2.45	0.00237	0.00264

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00273	0.00231
0.73	0.00274	0.00240
1.30	0.00276	0.00251
1.83	0.00278	0.00257

2.45	0.00279	0.00266
------	---------	---------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00239	0.00229
1.30	0.00267	0.00230
2.45	0.00273	0.00231

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00237	0.00264
1.30	0.00248	0.00265
2.45	0.00279	0.00266

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00236	0.00290
0.75	-0.00237	0.00276
1.30	-0.00237	0.00265
1.85	-0.00238	0.00260
2.45	-0.00239	0.00255

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00279	0.00292
0.73	-0.00277	0.00285
1.30	-0.00275	0.00278
1.83	-0.00274	0.00268
2.45	-0.00272	0.00257

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00236	0.00290
1.30	-0.00249	0.00291

2.45                      -0.00279                      0.00292

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00239	0.00255
1.30	-0.00265	0.00257
2.45	-0.00272	0.00257

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00237	0.00264
0.75	-0.00237	0.00251
1.30	-0.00238	0.00240
1.85	-0.00238	0.00235
2.45	-0.00239	0.00229

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00279	0.00266
0.73	-0.00278	0.00258
1.30	-0.00276	0.00251
1.83	-0.00274	0.00241
2.45	-0.00273	0.00231

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00237	0.00264
1.30	-0.00248	0.00265
2.45	-0.00279	0.00266

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00239	0.00229
1.30	-0.00267	0.00230
2.45	-0.00273	0.00231

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
0.75	0.00000	0.00228
1.30	0.00000	0.00223
1.85	0.00000	0.00228
2.45	0.00000	0.00237

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00004	0.00239
0.73	-0.00002	0.00246
1.30	0.00000	0.00249
1.83	0.00002	0.00246
2.45	0.00004	0.00239

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
1.30	-0.00005	0.00238
2.45	-0.00004	0.00239

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
1.30	0.00005	0.00238
2.45	0.00004	0.00239

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00343
0.75	0.00000	0.00328
1.30	0.00000	0.00322
1.85	0.00000	0.00328
2.45	-0.00001	0.00343

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00004	0.00346
0.73	-0.00002	0.00357
1.30	0.00000	0.00363
1.83	0.00002	0.00358
2.45	0.00004	0.00346

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00343
1.30	-0.00007	0.00344
2.45	-0.00004	0.00346

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00343
1.30	0.00007	0.00344
2.45	0.00004	0.00346

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00011	0.00042
0.75	-0.00011	0.00138
1.30	-0.00011	0.00224
1.85	-0.00012	0.00318
2.45	-0.00012	0.00428

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00407	0.00044
0.73	0.00409	0.00147
1.30	0.00411	0.00243
1.83	0.00412	0.00329
2.45	0.00414	0.00431

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00011	0.00042
1.30	0.00197	0.00043
2.45	0.00407	0.00044

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00012	0.00428
1.30	0.00196	0.00430
2.45	0.00414	0.00431

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
0.75	0.00000	0.00228
1.30	0.00000	0.00223
1.85	0.00000	0.00228
2.45	0.00000	0.00237

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00004	0.00239
0.73	-0.00002	0.00246
1.30	0.00000	0.00249
1.83	0.00002	0.00246
2.45	0.00004	0.00239

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
1.30	-0.00005	0.00238
2.45	-0.00004	0.00239

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00237
1.30	0.00005	0.00238
2.45	0.00004	0.00239

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00238
0.75	0.00000	0.00228
1.30	0.00000	0.00223
1.85	0.00000	0.00228
2.45	0.00000	0.00238

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 15)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	-0.00006	0.00239
0.73	-0.00003	0.00245
1.30	0.00000	0.00249
1.83	0.00003	0.00246
2.45	0.00006	0.00239

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00238
1.30	-0.00006	0.00239
2.45	-0.00006	0.00239

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00238
1.30	0.00006	0.00239
2.45	0.00006	0.00239

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
0.75	0.00000	0.00228
1.30	0.00000	0.00223
1.85	0.00000	0.00228
2.45	0.00000	0.00237

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00003	0.00239
0.73	-0.00001	0.00246
1.30	0.00000	0.00249
1.83	0.00001	0.00246
2.45	0.00003	0.00239

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
1.30	-0.00004	0.00238
2.45	-0.00003	0.00239

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00237
1.30	0.00004	0.00238
2.45	0.00003	0.00239

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00012	0.00184
0.75	-0.00013	0.00273
1.30	-0.00013	0.00356
1.85	-0.00014	0.00452
2.45	-0.00014	0.00569

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00404	0.00186
0.73	0.00406	0.00296
1.30	0.00408	0.00395
1.83	0.00410	0.00477
2.45	0.00412	0.00573

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00012	0.00184
1.30	0.00192	0.00185
2.45	0.00404	0.00186

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00014	0.00569
1.30	0.00197	0.00571
2.45	0.00412	0.00573

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00015	0.00083
0.75	-0.00015	0.00209
1.30	-0.00016	0.00323
1.85	-0.00016	0.00449
2.45	-0.00016	0.00598

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 18)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00543	0.00085
0.73	0.00545	0.00225
1.30	0.00547	0.00355
1.83	0.00549	0.00468
2.45	0.00551	0.00601

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00015	0.00083
1.30	0.00262	0.00084
2.45	0.00543	0.00085

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00016	0.00598
1.30	0.00262	0.00600
2.45	0.00551	0.00601

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00012	0.00148
0.75	-0.00012	0.00239
1.30	-0.00013	0.00323
1.85	-0.00013	0.00418
2.45	-0.00014	0.00534

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 19)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00404	0.00151
0.73	0.00407	0.00259
1.30	0.00409	0.00357
1.83	0.00411	0.00440
2.45	0.00413	0.00537

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00012	0.00148
1.30	0.00193	0.00150
2.45	0.00404	0.00151

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	-0.00014	0.00534
1.30	0.00197	0.00536
2.45	0.00413	0.00537

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	-0.00014	0.00151
0.75	-0.00015	0.00240
1.30	-0.00015	0.00322
1.85	-0.00015	0.00417
2.45	-0.00016	0.00533

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 20)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00390	0.00153
0.73	0.00396	0.00259
1.30	0.00403	0.00357
1.83	0.00408	0.00439
2.45	0.00415	0.00536

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	-0.00014	0.00151
1.30	0.00185	0.00152
2.45	0.00390	0.00153

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	-0.00016	0.00533
1.30	0.00197	0.00535
2.45	0.00415	0.00536

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00011	0.00147
0.75	-0.00011	0.00239
1.30	-0.00011	0.00323
1.85	-0.00012	0.00419
2.45	-0.00012	0.00534

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 21)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00412	0.00149
0.73	0.00412	0.00258
1.30	0.00412	0.00357
1.83	0.00412	0.00441
2.45	0.00412	0.00537

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00011	0.00147
1.30	0.00198	0.00148
2.45	0.00412	0.00149

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00012	0.00534
1.30	0.00197	0.00536
2.45	0.00412	0.00537

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00116	0.00234
0.75	0.00115	0.00231
1.30	0.00115	0.00231
1.85	0.00114	0.00239
2.45	0.00114	0.00250

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 22)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00128	0.00235
0.73	0.00130	0.00243
1.30	0.00132	0.00249
1.83	0.00134	0.00251
2.45	0.00136	0.00251

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00116	0.00234
1.30	0.00126	0.00235
2.45	0.00128	0.00235

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00114	0.00250
1.30	0.00122	0.00251
2.45	0.00136	0.00251

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00116	0.00219
0.75	0.00115	0.00218
1.30	0.00115	0.00218
1.85	0.00115	0.00225
2.45	0.00114	0.00235

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 23)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00129	0.00221
0.73	0.00131	0.00228
1.30	0.00132	0.00235
1.83	0.00134	0.00236
2.45	0.00136	0.00237

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00116	0.00219
1.30	0.00126	0.00220
2.45	0.00129	0.00221

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00114	0.00235
1.30	0.00122	0.00236
2.45	0.00136	0.00237

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00114	0.00250
0.75	-0.00114	0.00239
1.30	-0.00115	0.00231
1.85	-0.00115	0.00231
2.45	-0.00116	0.00234

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 24)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00136	0.00251
0.73	-0.00134	0.00251
1.30	-0.00132	0.00249
1.83	-0.00130	0.00244
2.45	-0.00128	0.00235

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00114	0.00250
1.30	-0.00122	0.00251
2.45	-0.00136	0.00251

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00116	0.00234
1.30	-0.00126	0.00235
2.45	-0.00128	0.00235

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00114	0.00235
0.75	-0.00115	0.00225
1.30	-0.00115	0.00218
1.85	-0.00115	0.00218
2.45	-0.00116	0.00219

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 25)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00136	0.00237
0.73	-0.00134	0.00236
1.30	-0.00132	0.00235
1.83	-0.00131	0.00229
2.45	-0.00129	0.00221

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00114	0.00235
1.30	-0.00122	0.00236
2.45	-0.00136	0.00237

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00116	0.00219
1.30	-0.00126	0.00220
2.45	-0.00129	0.00221

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-30.8260	-103.2200	55.7361
0.75	16.5328	-45.2326	55.7361
1.30	30.0914	4.5797	55.7361
1.85	16.5328	54.5632	55.7361
2.45	-30.8260	103.2200	55.7361

### Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.1179	84.3863	40.2872
0.73	12.4239	41.9311	40.2872
1.30	24.4042	0.0000	40.2872
1.83	13.9681	-39.1357	40.2872
2.45	-24.1179	-84.3863	40.2872

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-30.8260	55.7595	107.2239
1.30	0.2029	0.4566	95.8051
2.45	-24.1179	-40.2872	84.3863

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-30.8260	-55.7595	107.2239
1.30	0.2029	-0.4566	95.8051
2.45	-24.1179	40.2872	84.3863

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.9835	-170.9193	84.8800
0.75	30.2759	-74.9777	84.8800
1.30	52.6590	7.2651	84.8800

1.85	30.2759	89.8091	84.8800
2.45	-47.9835	170.9193	84.8800

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 2)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-45.7583	154.4817	74.3172
0.73	21.1369	76.7611	74.3172
1.30	43.0686	0.0000	74.3172
1.83	23.9636	-71.6437	74.3172
2.45	-45.7583	-154.4817	74.3172

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.9835	84.9157	177.3193
1.30	-1.0345	-1.3784	165.9005
2.45	-45.7583	-73.9873	154.4817

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.9835	-84.9157	177.3193
1.30	-1.0345	1.3784	165.9005
2.45	-45.7583	73.9873	154.4817

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-62.9618	-126.2375	97.9355
0.75	5.6781	-89.2180	97.9355
1.30	41.6954	-27.0264	97.9355
1.85	37.2155	64.6725	97.9355
2.45	-35.4304	181.8325	97.9355

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-11.2113	104.8160	42.5792
0.73	29.4992	35.9117	84.0306
1.30	30.5763	-32.1419	124.9703

1.83	-3.5039	-95.6586	163.1807
2.45	-85.1377	-169.0997	207.3615

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-62.9618	97.2006	127.6536
1.30	3.1001	20.0782	116.2348
2.45	-11.2113	-42.5792	104.8160

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.4304	-98.7526	191.9373
1.30	22.0309	13.5909	180.5185
2.45	-85.1377	180.8217	169.0997

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.8803	-133.1936	92.3948
0.75	11.2165	-83.7305	92.3948
1.30	43.2319	-18.5433	92.3948
1.85	34.7915	68.7967	92.3948
2.45	-37.3347	174.8529	92.3948

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-18.5715	112.8768	47.9886
0.73	26.8028	43.9726	79.0772
1.30	32.4861	-24.0810	109.7820
1.83	2.7051	-87.5977	138.4398
2.45	-73.9578	-161.0388	171.5754

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.8803	91.7913	135.7144

1.30	1.9608	14.6688	124.2956
2.45	-18.5715	-47.9886	112.8768

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.3347	-93.0759	183.8764
1.30	16.1917	10.4976	172.4576
2.45	-73.9578	151.6908	161.0388

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-55.0962	-133.3129	90.0991
0.75	13.9214	-83.3942	90.0991
1.30	45.7457	-18.2310	90.0991
1.85	37.1817	68.8811	90.0991
2.45	-34.9211	174.6954	90.0991

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.3482	113.0481	50.4064
0.73	24.1252	44.1438	81.4950
1.30	29.9063	-23.9098	112.1998
1.83	0.2167	-87.4264	140.8576
2.45	-76.3406	-160.8676	173.9931

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-55.0962	89.3744	135.8857
1.30	1.9646	12.2510	124.4669
2.45	-21.3482	-50.4064	113.0481

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.9211	-90.8994	183.7052
1.30	16.2128	12.4655	172.2864
2.45	-76.3406	153.9934	160.8676

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-59.1498	-133.1393	93.4419
0.75	9.9832	-83.8838	93.4419
1.30	42.0856	-18.6855	93.4419
1.85	33.7015	68.7583	93.4419
2.45	-38.4355	174.9247	93.4419

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.3054	112.7988	46.8862
0.73	28.0238	43.8945	77.9747
1.30	33.6625	-24.1590	108.6795
1.83	3.8399	-87.6757	137.3373
2.45	-72.8712	-161.1169	170.4729

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-59.1498	92.8937	135.6364
1.30	1.9591	15.7713	124.2176
2.45	-17.3054	-46.8862	112.7988

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.4355	-94.0686	183.9545
1.30	16.1821	9.6003	172.5357
2.45	-72.8712	150.6409	161.1169

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.8006	-89.9638	93.5886
0.75	4.3404	-42.1490	94.8747
1.30	17.7589	1.0676	96.0351
1.85	7.3083	45.8214	97.1955

2.45            -33.4731            90.1606            98.4817

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.4257	73.7990	89.4154
0.73	0.4853	36.5107	90.6463
1.30	10.8263	-0.3172	91.8619
1.83	1.4911	-34.6899	92.9966
2.45	-32.1552	-74.4333	94.3085

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.8006	102.0856	93.1622
1.30	20.4434	0.9776	83.4806
2.45	-31.4257	-89.4154	73.7990

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.4731	-90.0653	93.7966
1.30	18.4060	2.6352	84.1149
2.45	-32.1552	84.3748	74.4333

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.1902	-82.9609	92.9778
0.75	2.7221	-39.1446	94.2639
1.30	15.2225	0.6837	95.4243
1.85	5.6973	42.0355	96.5847
2.45	-31.8487	83.1482	97.8709

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.1846	71.3570	90.0108
0.73	-0.3304	35.2997	91.2416
1.30	9.6659	-0.3126	92.4573
1.83	0.6357	-33.5507	93.5919

2.45            -31.9036            -71.9822            94.9038

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.1902	101.4902	85.8272
1.30	21.3691	0.3823	78.5921
2.45	-31.1846	-90.0108	71.3570

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.8487	-89.4385	86.4524
1.30	19.3159	3.2237	79.2173
2.45	-31.9036	84.9537	71.9822

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.4731	-90.1606	98.4817
0.75	7.3083	-37.4412	97.1955
1.30	17.7589	6.9741	96.0351
1.85	4.3404	50.0460	94.8747
2.45	-37.8006	89.9638	93.5886

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.1552	74.4333	94.3085
0.73	0.1228	37.1451	93.0776
1.30	10.8263	0.3172	91.8619
1.83	1.8294	-34.0555	90.7273
2.45	-31.4257	-73.7990	89.4154

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.4731	90.0653	93.7966
1.30	18.4060	-2.6352	84.1149

2.45            -32.1552            -84.3748            74.4333

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.8006	-102.0856	93.1622
1.30	20.4434	-0.9776	83.4806
2.45	-31.4257	89.4154	73.7990

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.8487	-83.1482	97.8709
0.75	5.6973	-34.4240	96.5847
1.30	15.2225	6.6038	95.4243
1.85	2.7221	46.2727	94.2639
2.45	-36.1902	82.9609	92.9778

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.9036	71.9822	94.9038
0.73	-0.6876	35.9248	93.6729
1.30	9.6659	0.3126	92.4573
1.83	0.9691	-32.9255	91.3227
2.45	-31.1846	-71.3570	90.0108

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.8487	89.4385	86.4524
1.30	19.3159	-3.2237	79.2173
2.45	-31.9036	-84.9537	71.9822

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.1902	-101.4902	85.8272
1.30	21.3691	-0.3823	78.5921
2.45	-31.1846	90.0108	71.3570

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9811	-76.4530	40.7581
0.75	13.0827	-33.4716	40.7581
1.30	23.1150	3.3885	40.7581
1.85	13.0827	40.3806	40.7581
2.45	-21.9811	76.4530	40.7581

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-18.8793	62.5084	31.3661
0.73	8.1887	31.0601	31.3661
1.30	17.0630	0.0000	31.3661
1.83	9.3325	-28.9894	31.3661
2.45	-18.8793	-62.5084	31.3661

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9811	40.7752	79.4251
1.30	0.3226	-0.4096	70.9667
2.45	-18.8793	-31.2208	62.5084

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9811	-40.7752	79.4251
1.30	0.3226	0.4096	70.9667
2.45	-18.8793	31.2208	62.5084

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.5922	-114.0717	57.6170
0.75	19.6599	-50.0397	57.6170
1.30	34.6088	4.8852	57.6170
1.85	19.6599	60.0079	57.6170
2.45	-32.5922	114.0717	57.6170

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.6187	101.4502	48.3375
0.73	14.3123	50.4101	48.3375
1.30	28.7152	0.0000	48.3375
1.83	16.1687	-47.0494	48.3375
2.45	-29.6187	-101.4502	48.3375

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.5922	57.6412	118.3670
1.30	-0.5828	-0.4830	109.9086
2.45	-29.6187	-48.1993	101.4502

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.5922	-57.6412	118.3670
1.30	-0.5828	0.4830	109.9086
2.45	-29.6187	48.1993	101.4502

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.0283	-61.0266	52.4191
0.75	0.9959	-45.5569	52.4191
1.30	19.8520	-15.3275	52.4191
1.85	18.5559	31.2983	52.4191
2.45	-17.6807	91.9291	52.4191

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-2.4081	44.6402	18.2881
0.73	14.3219	13.1919	41.3167
1.30	12.9858	-17.8682	64.0610
1.83	-4.2744	-46.8576	85.2890
2.45	-43.5050	-80.3766	109.8338

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.0283	52.0410	61.5569
1.30	2.5014	11.5191	53.0985
2.45	-2.4081	-18.2881	44.6402

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.6807	-52.8411	97.2933
1.30	12.9994	7.2283	88.8349
2.45	-43.5050	95.0768	80.3766

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9811	-76.4530	40.7581
0.75	13.0827	-33.4716	40.7581
1.30	23.1150	3.3885	40.7581
1.85	13.0827	40.3806	40.7581
2.45	-21.9811	76.4530	40.7581

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-18.8793	62.5084	31.3661
0.73	8.1887	31.0601	31.3661
1.30	17.0630	0.0000	31.3661
1.83	9.3325	-28.9894	31.3661
2.45	-18.8793	-62.5084	31.3661

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9811	40.7752	79.4251
1.30	0.3226	-0.4096	70.9667
2.45	-18.8793	-31.2208	62.5084

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9811	-40.7752	79.4251
1.30	0.3226	0.4096	70.9667
2.45	-18.8793	31.2208	62.5084

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.5843	-76.4501	40.5126
0.75	13.4716	-33.4557	40.5126
1.30	23.4987	3.3868	40.5126
1.85	13.4716	40.3636	40.5126
2.45	-21.5843	76.4501	40.5126

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-19.3510	62.5084	32.0807
0.73	7.7170	31.0601	32.0807
1.30	16.5913	0.0000	32.0807
1.83	8.8608	-28.9894	32.0807
2.45	-19.3510	-62.5084	32.0807

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.5843	40.5296	79.4251
1.30	0.4028	-0.7574	70.9667
2.45	-19.3510	-31.8618	62.5084

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.5843	-40.5296	79.4251
1.30	0.4028	0.7574	70.9667
2.45	-19.3510	31.8618	62.5084

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2072	-76.4547	40.8981
0.75	12.8610	-33.4806	40.8981
1.30	22.8962	3.3895	40.8981
1.85	12.8610	40.3903	40.8981
2.45	-22.2072	76.4547	40.8981

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-18.6104	62.5084	30.9589
0.73	8.4576	31.0601	30.9589
1.30	17.3319	0.0000	30.9589
1.83	9.6014	-28.9894	30.9589
2.45	-18.6104	-62.5084	30.9589

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2072	40.9152	79.4251
1.30	0.2770	-0.2113	70.9667
2.45	-18.6104	-30.8553	62.5084

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2072	-40.9152	79.4251
1.30	0.2770	0.2113	70.9667
2.45	-18.6104	30.8553	62.5084

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8704	-111.1765	74.3701
0.75	10.0524	-67.5974	74.3701
1.30	35.4361	-13.2852	74.3701
1.85	27.5636	57.4930	74.3701
2.45	-31.5994	142.0916	74.3701

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-16.8274	96.5593	40.6800
0.73	22.3847	38.9885	63.7086
1.30	28.4181	-17.8715	86.4529
1.83	4.7348	-70.9409	107.6809
2.45	-57.9319	-132.3024	132.2258

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8704	73.9311	113.4761
1.30	1.1018	11.2681	105.0177
2.45	-16.8274	-40.6800	96.5593

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.5994	-74.8715	149.2191
1.30	11.6533	7.4539	140.7608
2.45	-57.9319	117.5353	132.3024

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.1240	-93.4885	72.9454
0.75	3.7341	-66.1460	72.9454
1.30	30.4469	-20.0740	72.9454
1.85	27.1500	47.8908	72.9454
2.45	-26.6659	134.7182	72.9454

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.8203	77.6116	31.1184
0.73	22.3183	26.5714	61.8232
1.30	23.0991	-23.8387	92.1489
1.83	-2.1614	-70.8880	120.4529
2.45	-62.6492	-125.2889	153.1794

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.1240	72.4222	94.5283
1.30	2.2958	15.2945	86.0700
2.45	-7.8203	-31.1184	77.6116

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.6659	-73.5299	142.2056
1.30	16.3155	9.7240	133.7473
2.45	-62.6492	133.5403	125.2889

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-43.3600	-98.6412	68.8412
0.75	7.8367	-62.0812	68.8412
1.30	31.5851	-13.7902	68.8412
1.85	25.3545	50.9459	68.8412
2.45	-28.0765	129.5482	68.8412

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.2723	83.5826	35.1254
0.73	20.3210	32.5424	58.1540
1.30	24.5138	-17.8676	80.8982
1.83	2.4379	-64.9170	102.1262
2.45	-54.3679	-119.3179	126.6711

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-43.3600	68.4153	100.4994
1.30	1.4518	11.2875	92.0410
2.45	-13.2723	-35.1254	83.5826

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.0765	-69.3249	136.2346
1.30	11.9902	7.4327	127.7762
2.45	-54.3679	111.9619	119.3179

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.5040	-98.7206	67.3101
0.75	9.6399	-61.8572	67.3101
1.30	33.2610	-13.5822	67.3101
1.85	26.9482	51.0019	67.3101
2.45	-26.4671	129.4432	67.3101

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.1233	83.6967	36.7371
0.73	18.5360	32.6565	59.7656
1.30	22.7940	-17.7536	82.5099
1.83	0.7789	-64.8030	103.7379
2.45	-55.9565	-119.2038	128.2828

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.5040	66.8033	100.6134
1.30	1.4543	9.6758	92.1551
2.45	-15.1233	-36.7371	83.6967

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.4671	-67.8734	136.1205
1.30	12.0041	8.7447	127.6622
2.45	-55.9565	113.4968	119.2038

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.4179	-98.5959	69.7138
0.75	6.8089	-62.2089	69.7138
1.30	30.6299	-13.9087	69.7138
1.85	24.4461	50.9139	69.7138
2.45	-28.9937	129.6080	69.7138

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-12.2172	83.5176	34.2067
0.73	21.3385	32.4774	57.2353
1.30	25.4941	-17.9327	79.9795
1.83	3.3835	-64.9821	101.2075
2.45	-53.4623	-119.3829	125.7524

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.4179	69.3339	100.4343
1.30	1.4504	12.2062	91.9759
2.45	-12.2172	-34.2067	83.5176

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9937	-70.1522	136.2997
1.30	11.9822	6.6849	127.8413
2.45	-53.4623	111.0870	119.3829

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.1627	-78.3194	63.6999
0.75	8.1693	-35.5358	64.3937
1.30	19.1827	2.1760	65.0197
1.85	9.5102	40.6534	65.6457
2.45	-26.2174	78.4371	66.3394

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 22)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-23.4860	63.0095	56.6212
0.73	3.7759	31.2292	57.2852
1.30	12.6531	-0.1588	57.9410
1.83	4.7563	-29.4542	58.5530
2.45	-23.8512	-63.3270	59.2607

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.1627	67.8147	81.2460
1.30	9.9510	0.2393	72.1277
2.45	-23.4860	-56.6212	63.0095

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.2174	-62.2792	81.5636
1.30	9.0553	1.4422	72.4453
2.45	-23.8512	54.4195	63.3270

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.2940	-74.5417	63.3704
0.75	7.2963	-33.9151	64.0642
1.30	17.8144	1.9689	64.6902
1.85	8.6411	38.6112	65.3162
2.45	-25.3412	74.6543	66.0100

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-23.3559	61.6922	56.9424
0.73	3.3359	30.5758	57.6063
1.30	12.0272	-0.1563	58.2621
1.83	4.2949	-28.8397	58.8742
2.45	-23.7155	-62.0048	59.5819

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.2940	67.4936	77.2891
1.30	10.4504	-0.0819	69.4907
2.45	-23.3559	-56.9424	61.6922

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.3412	-61.9411	77.6018
1.30	9.5461	1.7596	69.8033
2.45	-23.7155	54.7318	62.0048

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.2174	-78.4371	66.3394
0.75	9.5102	-33.4126	65.6457
1.30	19.1827	4.8470	65.0197
1.85	8.1693	42.5558	64.3937
2.45	-28.1627	78.3194	63.6999

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-23.8512	63.3270	59.2607
0.73	3.5944	31.5467	58.5968
1.30	12.6531	0.1588	57.9410
1.83	4.9257	-29.1366	57.3289
2.45	-23.4860	-63.0095	56.6212

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.2174	62.2792	81.5636
1.30	9.0553	-1.4422	72.4453
2.45	-23.8512	-54.4195	63.3270

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.1627	-67.8147	81.2460
1.30	9.9510	-0.2393	72.1277
2.45	-23.4860	56.6212	63.0095

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.3412	-74.6543	66.0100
0.75	8.6411	-31.7850	65.3162
1.30	17.8144	4.6473	64.6902
1.85	7.2963	40.5203	64.0642
2.45	-27.2940	74.5417	63.3704

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 25)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-23.7155	62.0048	59.5819
0.73	3.1572	30.8885	58.9179
1.30	12.0272	0.1563	58.2621
1.83	4.4617	-28.5270	57.6501
2.45	-23.3559	-61.6922	56.9424

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.3412	61.9411	77.6018
1.30	9.5461	-1.7596	69.8033
2.45	-23.7155	-54.7318	62.0048

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.2940	-67.4936	77.2891
1.30	10.4504	0.0819	69.4907
2.45	-23.3559	56.9424	61.6922

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	107
0.75	103
1.30	101
1.85	103
2.45	107

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	171
0.75	163
1.30	160
1.85	163
2.45	171

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	38
0.75	94
1.30	146
1.85	202
2.45	269

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	67
0.75	108
1.30	145
1.85	188
2.45	241

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	69
0.75	108
1.30	145

1.85	188
2.45	240

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	67
0.75	108
1.30	146
1.85	189
2.45	241

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	85
0.75	87
1.30	88
1.85	92
2.45	97

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	76
0.75	78
1.30	80
1.85	84
2.45	88

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	97
0.75	92
1.30	88
1.85	87
2.45	85

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	88
0.75	84

1.30	80
1.85	78
2.45	76

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	79
0.75	76
1.30	75
1.85	76
2.45	79

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	115
0.75	110
1.30	107
1.85	110
2.45	115

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	14
0.75	46
1.30	75
1.85	106
2.45	143

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	79
0.75	76
1.30	75
1.85	76
2.45	79

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	79

0.75	76
1.30	75
1.85	76
2.45	79

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	79
0.75	76
1.30	75
1.85	76
2.45	79

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	61
0.75	91
1.30	119
1.85	151
2.45	190

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	28
0.75	70
1.30	108
1.85	150
2.45	200

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	50
0.75	80
1.30	108
1.85	140
2.45	178

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
-------	------------------

0.15	50
0.75	80
1.30	108
1.85	139
2.45	178

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	49
0.75	80
1.30	108
1.85	140
2.45	178

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	78
0.75	77
1.30	77
1.85	80
2.45	83

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	73
0.75	73
1.30	73
1.85	75
2.45	79

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	83
0.75	80
1.30	77
1.85	77
2.45	78

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	79
0.75	75
1.30	73
1.85	73
2.45	73

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	30.83 (30.83)	55.74	206.90	114.43	0.001005	0.001005	3.71
2	0.75	-16.53 (-25.81)	55.74	256.91	-118.99	0.001005	0.001005	4.61
3	1.30	-30.09 (-30.09)	55.74	212.98	-114.98	0.001005	0.001005	3.82
4	1.85	-16.53 (-27.73)	55.74	235.19	-117.01	0.001005	0.001005	4.22
5	2.45	30.83 (30.83)	55.74	206.90	114.43	0.001005	0.001005	3.71

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-103.22	133.56	0.00	0.00	1.294
2	0.75	0.000000	-45.23	133.56	0.00	0.00	2.953
3	1.30	0.000000	4.58	133.56	0.00	0.00	29.163
4	1.85	0.000000	54.56	133.56	0.00	0.00	2.448
5	2.45	0.000000	103.22	133.56	0.00	0.00	1.294

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-24.12 (-24.12)	40.29	188.32	-112.74	0.001005	0.001005	4.67
2	0.73	12.42 (21.03)	40.29	221.84	115.79	0.001005	0.001005	5.51
3	1.30	24.40 (24.40)	40.29	185.72	112.50	0.001005	0.001005	4.61
4	1.83	13.97 (22.00)	40.29	210.09	114.72	0.001005	0.001005	5.21
5	2.45	-24.12 (-24.12)	40.29	188.32	-112.74	0.001005	0.001005	4.67

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	84.39	131.79	0.00	0.00	1.562
2	0.73	0.000000	41.93	131.79	0.00	0.00	3.143
3	1.30	0.000000	0.00	131.79	0.00	0.00	100.000
4	1.83	0.000000	-39.14	131.79	0.00	0.00	3.368
5	2.45	0.000000	-84.39	131.79	0.00	0.00	1.562

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-30.83 (-30.83)	107.22	486.82	-139.96	0.001005	0.001005	4.54
2	1.30	0.20 (0.20)	95.81	4938.37	10.46	0.001005	0.001005	51.55
3	2.45	-24.12 (-30.83)	84.39	348.64	-127.36	0.001005	0.001005	4.13

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	55.76	139.43	0.00	0.00	2.500
2	1.30	0.000000	0.46	138.12	0.00	0.00	302.488
3	2.45	0.000000	-40.29	136.82	0.00	0.00	3.396

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	-30.83 (-30.83)	107.22	486.82	-139.96	0.001005	0.001005	4.54
2	1.30	0.20 (0.20)	95.81	4938.37	10.46	0.001005	0.001005	51.55
3	2.45	-24.12 (-30.83)	84.39	348.64	-127.36	0.001005	0.001005	4.13

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-55.76	139.43	0.00	0.00	2.500
2	1.30	0.000000	-0.46	138.12	0.00	0.00	302.488
3	2.45	0.000000	40.29	136.82	0.00	0.00	3.396

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	47.98 (47.98)	84.88	201.56	113.94	0.001005	0.001005	2.37
2	0.75	-30.28 (-45.66)	84.88	213.90	-115.07	0.001005	0.001005	2.52
3	1.30	-52.66 (-52.66)	84.88	180.58	-112.03	0.001005	0.001005	2.13
4	1.85	-30.28 (-48.70)	84.88	198.01	-113.62	0.001005	0.001005	2.33
5	2.45	47.98 (47.98)	84.88	201.56	113.94	0.001005	0.001005	2.37

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-170.92	136.88	0.00	0.00	0.801
2	0.75	0.000000	-74.98	136.88	0.00	0.00	1.826
3	1.30	0.000000	7.27	136.88	0.00	0.00	18.841
4	1.85	0.000000	89.81	136.88	0.00	0.00	1.524
5	2.45	0.000000	170.92	136.88	0.00	0.00	0.801

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-45.76 (-45.76)	74.32	182.19	-112.18	0.001005	0.001005	2.45
2	0.73	21.14 (36.89)	74.32	235.86	117.07	0.001005	0.001005	3.17
3	1.30	43.07 (43.07)	74.32	195.69	113.41	0.001005	0.001005	2.63
4	1.83	23.96 (38.66)	74.32	222.72	115.87	0.001005	0.001005	3.00
5	2.45	-45.76 (-45.76)	74.32	182.19	-112.18	0.001005	0.001005	2.45

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	154.48	135.67	0.00	0.00	0.878
2	0.73	0.000000	76.76	135.67	0.00	0.00	1.767
3	1.30	0.000000	0.00	135.67	0.00	0.00	100.000
4	1.83	0.000000	-71.64	135.67	0.00	0.00	1.894
5	2.45	0.000000	-154.48	135.67	0.00	0.00	0.878

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-47.98 (-47.98)	177.32	532.64	-144.14	0.001005	0.001005	3.00
2	1.30	-1.03 (-1.32)	165.90	4871.05	-38.68	0.001005	0.001005	29.36
3	2.45	-45.76 (-47.98)	154.48	435.53	-135.28	0.001005	0.001005	2.82

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	84.92	147.42	0.00	0.00	1.736
2	1.30	0.000000	-1.38	146.11	0.00	0.00	106.004
3	2.45	0.000000	-73.99	144.81	0.00	0.00	1.957

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	-47.98 (-47.98)	177.32	532.64	-144.14	0.001005	0.001005	3.00
2	1.30	-1.03 (-1.32)	165.90	4871.05	-38.68	0.001005	0.001005	29.36
3	2.45	-45.76 (-47.98)	154.48	435.53	-135.28	0.001005	0.001005	2.82

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-84.92	147.42	0.00	0.00	1.736
2	1.30	0.000000	1.38	146.11	0.00	0.00	106.004
3	2.45	0.000000	73.99	144.81	0.00	0.00	1.957

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	62.96 (62.96)	97.94	173.22	111.36	0.001005	0.001005	1.77
2	0.75	-5.68 (-23.99)	97.94	621.67	-152.25	0.001005	0.001005	6.35
3	1.30	-41.70 (-45.53)	97.94	255.74	-118.88	0.001005	0.001005	2.61
4	1.85	-37.22 (-45.53)	97.94	255.74	-118.88	0.001005	0.001005	2.61
5	2.45	35.43 (62.96)	97.94	173.22	111.36	0.001005	0.001005	1.77

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-126.24	138.37	0.00	0.00	1.096
2	0.75	0.000000	-89.22	138.37	0.00	0.00	1.551
3	1.30	0.000000	-27.03	138.37	0.00	0.00	5.120
4	1.85	0.000000	64.67	138.37	0.00	0.00	2.139
5	2.45	0.000000	181.83	138.37	0.00	0.00	0.761

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-11.21 (-32.72)	42.58	141.10	-108.43	0.001005	0.001005	3.31
2	0.73	29.50 (34.90)	84.03	294.84	122.45	0.001005	0.001005	3.51
3	1.30	30.58 (34.90)	124.97	508.14	141.90	0.001005	0.001005	4.07
4	1.83	-3.50 (-23.13)	163.18	1552.24	-220.05	0.001005	0.001005	9.51
5	2.45	-85.14 (-85.14)	207.36	299.21	-122.85	0.001005	0.001005	1.44

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	104.82	132.06	0.00	0.00	1.260
2	0.73	0.000000	35.91	136.78	0.00	0.00	3.809
3	1.30	0.000000	-32.14	141.45	0.00	0.00	4.401
4	1.83	0.000000	-95.66	145.80	0.00	0.00	1.524
5	2.45	0.000000	-169.10	150.84	0.00	0.00	0.892

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-62.96 (-62.96)	127.65	237.70	-117.24	0.001005	0.001005	1.86
2	1.30	3.10 (6.44)	116.23	3681.68	203.95	0.001005	0.001005	31.67
3	2.45	-11.21 (-19.95)	104.82	935.45	-178.03	0.001005	0.001005	8.92

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	97.20	141.75	0.00	0.00	1.458
2	1.30	0.000000	20.08	140.45	0.00	0.00	6.995
3	2.45	0.000000	-42.58	139.15	0.00	0.00	3.268

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	-35.43 (-55.69)	191.94	480.27	-139.36	0.001005	0.001005	2.50
2	1.30	22.03 (22.47)	180.52	1911.35	237.89	0.001005	0.001005	10.59
3	2.45	-85.14 (-85.14)	169.10	231.79	-116.70	0.001005	0.001005	1.37

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-98.75	149.08	0.00	0.00	1.510
2	1.30	0.000000	13.59	147.78	0.00	0.00	10.874
3	2.45	0.000000	180.82	146.48	0.00	0.00	0.810

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	57.88 (57.88)	92.39	178.54	111.84	0.001005	0.001005	1.93
2	0.75	-11.22 (-28.40)	92.39	442.09	-135.88	0.001005	0.001005	4.78
3	1.30	-43.23 (-45.51)	92.39	238.09	-117.27	0.001005	0.001005	2.58
4	1.85	-34.79 (-45.51)	92.39	238.09	-117.27	0.001005	0.001005	2.58
5	2.45	37.33 (57.88)	92.39	178.54	111.84	0.001005	0.001005	1.93

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-133.19	137.73	0.00	0.00	1.034
2	0.75	0.000000	-83.73	137.73	0.00	0.00	1.645
3	1.30	0.000000	-18.54	137.73	0.00	0.00	7.428
4	1.85	0.000000	68.80	137.73	0.00	0.00	2.002
5	2.45	0.000000	174.85	137.73	0.00	0.00	0.788

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-18.57 (-41.73)	47.99	122.76	-106.76	0.001005	0.001005	2.56
2	0.73	26.80 (34.71)	79.08	274.80	120.62	0.001005	0.001005	3.48
3	1.30	32.49 (34.71)	109.78	424.74	134.30	0.001005	0.001005	3.87
4	1.83	2.71 (20.68)	138.44	1420.31	212.17	0.001005	0.001005	10.26
5	2.45	-73.96 (-73.96)	171.58	281.18	-121.20	0.001005	0.001005	1.64

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	112.88	132.67	0.00	0.00	1.175
2	0.73	0.000000	43.97	136.22	0.00	0.00	3.098
3	1.30	0.000000	-24.08	139.72	0.00	0.00	5.802
4	1.83	0.000000	-87.60	142.98	0.00	0.00	1.632
5	2.45	0.000000	-161.04	146.76	0.00	0.00	0.911

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-57.88 (-57.88)	135.71	285.01	-121.55	0.001005	0.001005	2.10
2	1.30	1.96 (3.71)	124.30	4633.14	138.41	0.001005	0.001005	37.28
3	2.45	-18.57 (-28.42)	112.88	595.13	-149.83	0.001005	0.001005	5.27

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	91.79	142.67	0.00	0.00	1.554
2	1.30	0.000000	14.67	141.37	0.00	0.00	9.638
3	2.45	0.000000	-47.99	140.07	0.00	0.00	2.919

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-37.33 (-56.43)	183.88	442.99	-135.96	0.001005	0.001005	2.41
2	1.30	16.19 (16.48)	172.46	2512.67	240.06	0.001005	0.001005	14.57
3	2.45	-73.96 (-73.96)	161.04	259.64	-119.24	0.001005	0.001005	1.61

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-93.08	148.16	0.00	0.00	1.592
2	1.30	0.000000	10.50	146.86	0.00	0.00	13.990
3	2.45	0.000000	151.69	145.56	0.00	0.00	0.960

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	55.10 (55.10)	90.10	183.66	112.31	0.001005	0.001005	2.04
2	0.75	-13.92 (-31.03)	90.10	377.35	-129.97	0.001005	0.001005	4.19
3	1.30	-45.75 (-47.97)	90.10	216.59	-115.31	0.001005	0.001005	2.40
4	1.85	-37.18 (-47.97)	90.10	216.59	-115.31	0.001005	0.001005	2.40
5	2.45	34.92 (55.10)	90.10	183.66	112.31	0.001005	0.001005	2.04

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-133.31	137.47	0.00	0.00	1.031
2	0.75	0.000000	-83.39	137.47	0.00	0.00	1.648
3	1.30	0.000000	-18.23	137.47	0.00	0.00	7.541
4	1.85	0.000000	68.88	137.47	0.00	0.00	1.996
5	2.45	0.000000	174.70	137.47	0.00	0.00	0.787

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-21.35 (-44.55)	50.41	120.58	-106.56	0.001005	0.001005	2.39
2	0.73	24.13 (32.11)	81.49	315.62	124.34	0.001005	0.001005	3.87
3	1.30	29.91 (32.11)	112.20	490.15	140.26	0.001005	0.001005	4.37
4	1.83	0.22 (18.16)	140.86	1809.40	233.23	0.001005	0.001005	12.85
5	2.45	-76.34 (-76.34)	173.99	274.95	-120.64	0.001005	0.001005	1.58

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	113.05	132.95	0.00	0.00	1.176
2	0.73	0.000000	44.14	136.49	0.00	0.00	3.092
3	1.30	0.000000	-23.91	139.99	0.00	0.00	5.855
4	1.83	0.000000	-87.43	143.26	0.00	0.00	1.639
5	2.45	0.000000	-160.87	147.04	0.00	0.00	0.914

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-55.10 (-55.10)	135.89	304.08	-123.29	0.001005	0.001005	2.24
2	1.30	1.96 (3.21)	124.47	4675.54	120.63	0.001005	0.001005	37.56
3	2.45	-21.35 (-31.69)	113.05	505.24	-141.64	0.001005	0.001005	4.47

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	89.37	142.69	0.00	0.00	1.597
2	1.30	0.000000	12.25	141.39	0.00	0.00	11.541
3	2.45	0.000000	-50.41	140.09	0.00	0.00	2.779

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-34.92 (-53.57)	183.71	476.77	-139.04	0.001005	0.001005	2.60
2	1.30	16.21 (16.69)	172.29	2483.28	240.52	0.001005	0.001005	14.41
3	2.45	-76.34 (-76.34)	160.87	249.27	-118.29	0.001005	0.001005	1.55

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-90.90	148.14	0.00	0.00	1.630
2	1.30	0.000000	12.47	146.84	0.00	0.00	11.780
3	2.45	0.000000	153.99	145.54	0.00	0.00	0.945

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	59.15 (59.15)	93.44	176.37	111.65	0.001005	0.001005	1.89
2	0.75	-9.98 (-27.20)	93.44	478.16	-139.17	0.001005	0.001005	5.12
3	1.30	-42.09 (-44.39)	93.44	248.96	-118.27	0.001005	0.001005	2.66
4	1.85	-33.70 (-44.39)	93.44	248.96	-118.27	0.001005	0.001005	2.66
5	2.45	38.44 (59.15)	93.44	176.37	111.65	0.001005	0.001005	1.89

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-133.14	137.85	0.00	0.00	1.035
2	0.75	0.000000	-83.88	137.85	0.00	0.00	1.643
3	1.30	0.000000	-18.69	137.85	0.00	0.00	7.378
4	1.85	0.000000	68.76	137.85	0.00	0.00	2.005
5	2.45	0.000000	174.92	137.85	0.00	0.00	0.788

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-17.31 (-40.45)	46.89	123.85	-106.86	0.001005	0.001005	2.64
2	0.73	28.02 (35.90)	77.97	258.84	119.17	0.001005	0.001005	3.32
3	1.30	33.66 (35.90)	108.68	399.64	132.01	0.001005	0.001005	3.68
4	1.83	3.84 (21.83)	137.34	1277.64	203.09	0.001005	0.001005	9.30
5	2.45	-72.87 (-72.87)	170.47	284.18	-121.48	0.001005	0.001005	1.67

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	112.80	132.55	0.00	0.00	1.175
2	0.73	0.000000	43.89	136.09	0.00	0.00	3.100
3	1.30	0.000000	-24.16	139.59	0.00	0.00	5.778
4	1.83	0.000000	-87.68	142.86	0.00	0.00	1.629
5	2.45	0.000000	-161.12	146.64	0.00	0.00	0.910

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-59.15 (-59.15)	135.64	277.07	-120.83	0.001005	0.001005	2.04
2	1.30	1.96 (4.03)	124.22	4531.77	146.96	0.001005	0.001005	36.48
3	2.45	-17.31 (-26.93)	112.80	647.80	-154.64	0.001005	0.001005	5.74

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	92.89	142.66	0.00	0.00	1.536
2	1.30	0.000000	15.77	141.36	0.00	0.00	8.963
3	2.45	0.000000	-46.89	140.06	0.00	0.00	2.987

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-38.44 (-57.74)	183.95	429.15	-134.70	0.001005	0.001005	2.33
2	1.30	16.18 (16.38)	172.54	2526.28	239.85	0.001005	0.001005	14.64
3	2.45	-72.87 (-72.87)	161.12	264.65	-119.70	0.001005	0.001005	1.64

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-94.07	148.17	0.00	0.00	1.575
2	1.30	0.000000	9.60	146.87	0.00	0.00	15.299
3	2.45	0.000000	150.64	145.57	0.00	0.00	0.966

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	37.80 (37.80)	93.59	305.60	123.43	0.001005	0.001005	3.27
2	0.75	-4.34 (-12.99)	94.87	1649.87	-225.88	0.001005	0.001005	17.39
3	1.30	-17.76 (-17.76)	96.04	983.97	-181.96	0.001005	0.001005	10.25
4	1.85	-7.31 (-16.71)	97.20	1112.29	-191.24	0.001005	0.001005	11.44
5	2.45	33.47 (37.80)	98.48	326.55	125.34	0.001005	0.001005	3.32

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-89.96	137.87	0.00	0.00	1.533
2	0.75	0.000000	-42.15	138.02	0.00	0.00	3.275
3	1.30	0.000000	1.07	138.15	0.00	0.00	129.400
4	1.85	0.000000	45.82	138.28	0.00	0.00	3.018
5	2.45	0.000000	90.16	138.43	0.00	0.00	1.535

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-31.43 (-32.16)	89.42	356.01	-128.03	0.001005	0.001005	3.98
2	0.73	0.49 (7.98)	90.65	2692.71	236.97	0.001005	0.001005	29.71
3	1.30	10.83 (10.83)	91.86	2050.17	241.62	0.001005	0.001005	22.32
4	1.83	1.49 (8.61)	93.00	2581.62	239.00	0.001005	0.001005	27.76
5	2.45	-32.16 (-32.16)	94.31	382.61	-130.45	0.001005	0.001005	4.06

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	73.80	137.40	0.00	0.00	1.862
2	0.73	0.000000	36.51	137.54	0.00	0.00	3.767
3	1.30	0.000000	-0.32	137.67	0.00	0.00	434.084
4	1.83	0.000000	-34.69	137.80	0.00	0.00	3.972
5	2.45	0.000000	-74.43	137.95	0.00	0.00	1.853

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-37.80 (-37.80)	93.16	303.80	-123.27	0.001005	0.001005	3.26
2	1.30	20.44 (20.44)	83.48	621.77	152.26	0.001005	0.001005	7.45
3	2.45	-31.43 (-37.80)	73.80	226.98	-116.26	0.001005	0.001005	3.08

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	102.09	137.82	0.00	0.00	1.350
2	1.30	0.000000	0.98	136.72	0.00	0.00	139.852
3	2.45	0.000000	-89.42	135.61	0.00	0.00	1.517

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	-33.47 (-33.47)	93.80	359.70	-128.36	0.001005	0.001005	3.83
2	1.30	18.41 (18.41)	84.11	742.24	162.42	0.001005	0.001005	8.82
3	2.45	-32.16 (-33.47)	74.43	266.55	-119.87	0.001005	0.001005	3.58

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-90.07	137.89	0.00	0.00	1.531
2	1.30	0.000000	2.64	136.79	0.00	0.00	51.909
3	2.45	0.000000	84.37	135.69	0.00	0.00	1.608

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	36.19 (36.19)	92.98	320.63	124.80	0.001005	0.001005	3.45
2	0.75	-2.72 (-10.75)	94.26	2121.24	-242.01	0.001005	0.001005	22.50
3	1.30	-15.22 (-15.22)	95.42	1269.41	-202.50	0.001005	0.001005	13.30
4	1.85	-5.70 (-14.32)	96.58	1437.73	-213.21	0.001005	0.001005	14.89
5	2.45	31.85 (36.19)	97.87	343.03	126.84	0.001005	0.001005	3.50

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-82.96	137.80	0.00	0.00	1.661
2	0.75	0.000000	-39.14	137.95	0.00	0.00	3.524
3	1.30	0.000000	0.68	138.08	0.00	0.00	201.957
4	1.85	0.000000	42.04	138.21	0.00	0.00	3.288
5	2.45	0.000000	83.15	138.36	0.00	0.00	1.664

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione  $B = 100$  cm

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-31.18 (-31.90)	90.01	363.01	-128.67	0.001005	0.001005	4.03
2	0.73	-0.33 (-7.57)	91.24	2820.28	-234.11	0.001005	0.001005	30.91
3	1.30	9.67 (9.67)	92.46	2324.05	242.97	0.001005	0.001005	25.14
4	1.83	0.64 (7.52)	93.59	2893.17	232.47	0.001005	0.001005	30.91
5	2.45	-31.90 (-31.90)	94.90	390.09	-131.14	0.001005	0.001005	4.11

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	71.36	137.46	0.00	0.00	1.926
2	0.73	0.000000	35.30	137.60	0.00	0.00	3.898
3	1.30	0.000000	-0.31	137.74	0.00	0.00	440.670
4	1.83	0.000000	-33.55	137.87	0.00	0.00	4.109
5	2.45	0.000000	-71.98	138.02	0.00	0.00	1.917

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-36.19 (-36.19)	85.83	289.17	-121.93	0.001005	0.001005	3.37
2	1.30	21.37 (21.37)	78.59	528.83	143.79	0.001005	0.001005	6.73
3	2.45	-31.18 (-36.19)	71.36	229.73	-116.51	0.001005	0.001005	3.22

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	101.49	136.99	0.00	0.00	1.350
2	1.30	0.000000	0.38	136.16	0.00	0.00	356.200
3	2.45	0.000000	-90.01	135.34	0.00	0.00	1.504

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-31.85 (-31.90)	86.45	343.95	-126.93	0.001005	0.001005	3.98
2	1.30	19.32 (19.32)	79.22	626.06	152.65	0.001005	0.001005	7.90
3	2.45	-31.90 (-31.90)	71.98	271.47	-120.32	0.001005	0.001005	3.77

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-89.44	137.06	0.00	0.00	1.532
2	1.30	0.000000	3.22	136.23	0.00	0.00	42.260
3	2.45	0.000000	84.95	135.41	0.00	0.00	1.594

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	33.47 (37.80)	98.48	326.55	125.34	0.001005	0.001005	3.32
2	0.75	-7.31 (-14.99)	97.20	1347.29	-207.80	0.001005	0.001005	13.86
3	1.30	-17.76 (-17.76)	96.04	983.97	-181.96	0.001005	0.001005	10.25
4	1.85	-4.34 (-14.61)	94.87	1350.81	-208.01	0.001005	0.001005	14.24
5	2.45	37.80 (37.80)	93.59	305.60	123.43	0.001005	0.001005	3.27

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-90.16	138.43	0.00	0.00	1.535
2	0.75	0.000000	-37.44	138.28	0.00	0.00	3.693
3	1.30	0.000000	6.97	138.15	0.00	0.00	19.809
4	1.85	0.000000	50.05	138.02	0.00	0.00	2.758
5	2.45	0.000000	89.96	137.87	0.00	0.00	1.533

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-32.16 (-32.16)	94.31	382.61	-130.45	0.001005	0.001005	4.06
2	0.73	0.12 (7.74)	93.08	2814.91	234.23	0.001005	0.001005	30.24
3	1.30	10.83 (10.83)	91.86	2050.17	241.62	0.001005	0.001005	22.32
4	1.83	1.83 (8.82)	90.73	2475.92	240.63	0.001005	0.001005	27.29
5	2.45	-31.43 (-32.16)	89.42	356.01	-128.03	0.001005	0.001005	3.98

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	74.43	137.95	0.00	0.00	1.853
2	0.73	0.000000	37.15	137.81	0.00	0.00	3.710
3	1.30	0.000000	0.32	137.67	0.00	0.00	434.084
4	1.83	0.000000	-34.06	137.54	0.00	0.00	4.039
5	2.45	0.000000	-73.80	137.40	0.00	0.00	1.862

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-33.47 (-33.47)	93.80	359.70	-128.36	0.001005	0.001005	3.83
2	1.30	18.41 (18.41)	84.11	742.24	162.42	0.001005	0.001005	8.82
3	2.45	-32.16 (-33.47)	74.43	266.55	-119.87	0.001005	0.001005	3.58

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	90.07	137.89	0.00	0.00	1.531
2	1.30	0.000000	-2.64	136.79	0.00	0.00	51.909
3	2.45	0.000000	-84.37	135.69	0.00	0.00	1.608

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	-37.80 (-37.80)	93.16	303.80	-123.27	0.001005	0.001005	3.26
2	1.30	20.44 (20.44)	83.48	621.77	152.26	0.001005	0.001005	7.45
3	2.45	-31.43 (-37.80)	73.80	226.98	-116.26	0.001005	0.001005	3.08

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-102.09	137.82	0.00	0.00	1.350
2	1.30	0.000000	-0.98	136.72	0.00	0.00	139.852
3	2.45	0.000000	89.42	135.61	0.00	0.00	1.517

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	31.85 (36.19)	97.87	343.03	126.84	0.001005	0.001005	3.50
2	0.75	-5.70 (-12.76)	96.58	1741.97	-230.15	0.001005	0.001005	18.04
3	1.30	-15.22 (-15.22)	95.42	1269.41	-202.50	0.001005	0.001005	13.30
4	1.85	-2.72 (-12.22)	94.26	1794.17	-232.54	0.001005	0.001005	19.03
5	2.45	36.19 (36.19)	92.98	320.63	124.80	0.001005	0.001005	3.45

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-83.15	138.36	0.00	0.00	1.664
2	0.75	0.000000	-34.42	138.21	0.00	0.00	4.015
3	1.30	0.000000	6.60	138.08	0.00	0.00	20.909
4	1.85	0.000000	46.27	137.95	0.00	0.00	2.981
5	2.45	0.000000	82.96	137.80	0.00	0.00	1.661

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione  $B = 100$  cm

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-31.90 (-31.90)	94.90	390.09	-131.14	0.001005	0.001005	4.11
2	0.73	-0.69 (-8.06)	93.67	2741.54	-235.88	0.001005	0.001005	29.27
3	1.30	9.67 (9.67)	92.46	2324.05	242.97	0.001005	0.001005	25.14
4	1.83	0.97 (7.73)	91.32	2778.48	235.05	0.001005	0.001005	30.42
5	2.45	-31.18 (-31.90)	90.01	363.01	-128.67	0.001005	0.001005	4.03

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	71.98	138.02	0.00	0.00	1.917
2	0.73	0.000000	35.92	137.88	0.00	0.00	3.838
3	1.30	0.000000	0.31	137.74	0.00	0.00	440.670
4	1.83	0.000000	-32.93	137.61	0.00	0.00	4.180
5	2.45	0.000000	-71.36	137.46	0.00	0.00	1.926

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-31.85 (-31.90)	86.45	343.95	-126.93	0.001005	0.001005	3.98
2	1.30	19.32 (19.32)	79.22	626.06	152.65	0.001005	0.001005	7.90
3	2.45	-31.90 (-31.90)	71.98	271.47	-120.32	0.001005	0.001005	3.77

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	89.44	137.06	0.00	0.00	1.532
2	1.30	0.000000	-3.22	136.23	0.00	0.00	42.260
3	2.45	0.000000	-84.95	135.41	0.00	0.00	1.594

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-36.19 (-36.19)	85.83	289.17	-121.93	0.001005	0.001005	3.37
2	1.30	21.37 (21.37)	78.59	528.83	143.79	0.001005	0.001005	6.73
3	2.45	-31.18 (-36.19)	71.36	229.73	-116.51	0.001005	0.001005	3.22

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-101.49	136.99	0.00	0.00	1.350
2	1.30	0.000000	-0.38	136.16	0.00	0.00	356.200
3	2.45	0.000000	90.01	135.34	0.00	0.00	1.504

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.15	21.98	40.76	0.001005	0.001005	4472	84736	3043
2	0.75	-13.08	40.76	0.001005	0.001005	41967	4890	1768
3	1.30	-23.11	40.76	0.001005	0.001005	90205	4406	3205
4	1.85	-13.08	40.76	0.001005	0.001005	41967	4890	1768
5	2.45	21.98	40.76	0.001005	0.001005	4472	84736	3043

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0.15	0.000000	-76.45	-394
2	0.75	0.000000	-33.47	-173
3	1.30	0.000000	3.39	17
4	1.85	0.000000	40.38	208
5	2.45	0.000000	76.45	394

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-18.88	31.37	0.001005	0.001005	74682	3325	2622
2	0.73	8.19	31.37	0.001005	0.001005	3793	23358	1088
3	1.30	17.06	31.37	0.001005	0.001005	3433	65919	2363
4	1.83	9.33	31.37	0.001005	0.001005	3781	28788	1254
5	2.45	-18.88	31.37	0.001005	0.001005	74682	3325	2622

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	62.51	323
2	0.73	0.000000	31.06	160
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-28.99	-150
5	2.45	0.000000	-62.51	-323

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.98	79.43	0.001005	0.001005	65049	9598	2937
2	1.30	0.32	70.97	0.001005	0.001005	3379	3069	235
3	2.45	-18.88	62.51	0.001005	0.001005	58709	7529	2540

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	40.78	210
2	1.30	0.000000	-0.41	-2
3	2.45	0.000000	-31.22	-161

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.98	79.43	0.001005	0.001005	65049	9598	2937
2	1.30	0.32	70.97	0.001005	0.001005	3379	3069	235
3	2.45	-18.88	62.51	0.001005	0.001005	58709	7529	2540

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-40.78	-210
2	1.30	0.000000	0.41	2
3	2.45	0.000000	31.22	161

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	32.59	57.62	0.001005	0.001005	6233	127112	4518
2	0.75	-19.66	57.62	0.001005	0.001005	64899	6878	2667
3	1.30	-34.61	57.62	0.001005	0.001005	136843	6111	4806
4	1.85	-19.66	57.62	0.001005	0.001005	64899	6878	2667
5	2.45	32.59	57.62	0.001005	0.001005	6233	127112	4518

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-114.07	-589
2	0.75	0.000000	-50.04	-258
3	1.30	0.000000	4.89	25
4	1.85	0.000000	60.01	310
5	2.45	0.000000	114.07	589

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-29.62	48.34	0.001005	0.001005	117622	5091	4115
2	0.73	14.31	48.34	0.001005	0.001005	5828	44032	1923
3	1.30	28.72	48.34	0.001005	0.001005	5147	113261	3986
4	1.83	16.17	48.34	0.001005	0.001005	5781	52893	2191
5	2.45	-29.62	48.34	0.001005	0.001005	117622	5091	4115

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	101.45	523
2	0.73	0.000000	50.41	260
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-47.05	-243
5	2.45	0.000000	-101.45	-523

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-32.59	118.37	0.001005	0.001005	96153	14305	4352
2	1.30	-0.58	109.91	0.001005	0.001005	4713	5274	369
3	2.45	-29.62	101.45	0.001005	0.001005	90416	12239	3975

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	57.64	297
2	1.30	0.000000	-0.48	-2
3	2.45	0.000000	-48.20	-249

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-32.59	118.37	0.001005	0.001005	96153	14305	4352
2	1.30	-0.58	109.91	0.001005	0.001005	4713	5274	369
3	2.45	-29.62	101.45	0.001005	0.001005	90416	12239	3975

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-57.64	-297
2	1.30	0.000000	0.48	2
3	2.45	0.000000	48.20	249

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	33.03	52.42	0.001005	0.001005	5465	131940	4592
2	0.75	-1.00	52.42	0.001005	0.001005	1903	2860	220
3	1.30	-19.85	52.42	0.001005	0.001005	68465	6183	2709
4	1.85	-18.56	52.42	0.001005	0.001005	62251	6234	2523
5	2.45	17.68	52.42	0.001005	0.001005	6264	58061	2397

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-61.03	-315
2	0.75	0.000000	-45.56	-235
3	1.30	0.000000	-15.33	-79
4	1.85	0.000000	31.30	161
5	2.45	0.000000	91.93	474

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-2.41	18.29	0.001005	0.001005	2946	1996	285
2	0.73	14.32	41.32	0.001005	0.001005	4924	47611	1945
3	1.30	12.99	64.06	0.001005	0.001005	7655	30209	1675
4	1.83	-4.27	85.29	0.001005	0.001005	1819	5930	522
5	2.45	-43.50	109.83	0.001005	0.001005	152620	12874	5950

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	44.64	230
2	0.73	0.000000	13.19	68
3	1.30	0.000000	-17.87	-92
4	1.83	0.000000	-46.86	-242
5	2.45	0.000000	-80.38	-415

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-33.03	61.56	0.001005	0.001005	127159	6764	4572
2	1.30	2.50	53.10	0.001005	0.001005	3615	1210	315
3	2.45	-2.41	44.64	0.001005	0.001005	858	3188	284

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	52.04	269
2	1.30	0.000000	11.52	59
3	2.45	0.000000	-18.29	-94

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-17.68	97.29	0.001005	0.001005	36556	11472	2243
2	1.30	13.00	88.83	0.001005	0.001005	10014	19605	1579
3	2.45	-43.50	80.38	0.001005	0.001005	167862	8810	6023

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-52.84	-273
2	1.30	0.000000	7.23	37
3	2.45	0.000000	95.08	491

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	21.98	40.76	0.001005	0.001005	4472	84736	3043
2	0.75	-13.08	40.76	0.001005	0.001005	41967	4890	1768
3	1.30	-23.11	40.76	0.001005	0.001005	90205	4406	3205
4	1.85	-13.08	40.76	0.001005	0.001005	41967	4890	1768
5	2.45	21.98	40.76	0.001005	0.001005	4472	84736	3043

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-76.45	-394
2	0.75	0.000000	-33.47	-173
3	1.30	0.000000	3.39	17
4	1.85	0.000000	40.38	208
5	2.45	0.000000	76.45	394

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-18.88	31.37	0.001005	0.001005	74682	3325	2622
2	0.73	8.19	31.37	0.001005	0.001005	3793	23358	1088
3	1.30	17.06	31.37	0.001005	0.001005	3433	65919	2363
4	1.83	9.33	31.37	0.001005	0.001005	3781	28788	1254
5	2.45	-18.88	31.37	0.001005	0.001005	74682	3325	2622

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	62.51	323
2	0.73	0.000000	31.06	160
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-28.99	-150
5	2.45	0.000000	-62.51	-323

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.98	79.43	0.001005	0.001005	65049	9598	2937
2	1.30	0.32	70.97	0.001005	0.001005	3379	3069	235
3	2.45	-18.88	62.51	0.001005	0.001005	58709	7529	2540

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	40.78	210
2	1.30	0.000000	-0.41	-2
3	2.45	0.000000	-31.22	-161

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.98	79.43	0.001005	0.001005	65049	9598	2937
2	1.30	0.32	70.97	0.001005	0.001005	3379	3069	235
3	2.45	-18.88	62.51	0.001005	0.001005	58709	7529	2540

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-40.78	-210
2	1.30	0.000000	0.41	2
3	2.45	0.000000	31.22	161

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	21.58	40.51	0.001005	0.001005	4461	82951	2987
2	0.75	-13.47	40.51	0.001005	0.001005	43949	4847	1825
3	1.30	-23.50	40.51	0.001005	0.001005	92185	4348	3260
4	1.85	-13.47	40.51	0.001005	0.001005	43949	4847	1825
5	2.45	21.58	40.51	0.001005	0.001005	4461	82951	2987

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-76.45	-394
2	0.75	0.000000	-33.46	-173
3	1.30	0.000000	3.39	17
4	1.85	0.000000	40.36	208
5	2.45	0.000000	76.45	394

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-19.35	32.08	0.001005	0.001005	76585	3398	2688
2	0.73	7.72	32.08	0.001005	0.001005	3875	20786	1017
3	1.30	16.59	32.08	0.001005	0.001005	3561	63273	2294
4	1.83	8.86	32.08	0.001005	0.001005	3877	26190	1184
5	2.45	-19.35	32.08	0.001005	0.001005	76585	3398	2688

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	62.51	323
2	0.73	0.000000	31.06	160
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-28.99	-150
5	2.45	0.000000	-62.51	-323

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.58	79.43	0.001005	0.001005	63167	9601	2879
2	1.30	0.40	70.97	0.001005	0.001005	3418	3031	240
3	2.45	-19.35	62.51	0.001005	0.001005	60958	7518	2608

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	40.53	209
2	1.30	0.000000	-0.76	-4
3	2.45	0.000000	-31.86	-164

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-21.58	79.43	0.001005	0.001005	63167	9601	2879
2	1.30	0.40	70.97	0.001005	0.001005	3418	3031	240
3	2.45	-19.35	62.51	0.001005	0.001005	60958	7518	2608

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-40.53	-209
2	1.30	0.000000	0.76	4
3	2.45	0.000000	31.86	164

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	22.21	40.90	0.001005	0.001005	4479	85754	3075
2	0.75	-12.86	40.90	0.001005	0.001005	40838	4914	1735
3	1.30	-22.90	40.90	0.001005	0.001005	89077	4438	3173
4	1.85	-12.86	40.90	0.001005	0.001005	40838	4914	1735
5	2.45	22.21	40.90	0.001005	0.001005	4479	85754	3075

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-76.45	-395
2	0.75	0.000000	-33.48	-173
3	1.30	0.000000	3.39	17
4	1.85	0.000000	40.39	208
5	2.45	0.000000	76.45	395

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-18.61	30.96	0.001005	0.001005	73598	3283	2584
2	0.73	8.46	30.96	0.001005	0.001005	3742	24831	1129
3	1.30	17.33	30.96	0.001005	0.001005	3360	67429	2402
4	1.83	9.60	30.96	0.001005	0.001005	3723	30273	1294
5	2.45	-18.61	30.96	0.001005	0.001005	73598	3283	2584

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	62.51	323
2	0.73	0.000000	31.06	160
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-28.99	-150
5	2.45	0.000000	-62.51	-323

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-22.21	79.43	0.001005	0.001005	66122	9595	2969
2	1.30	0.28	70.97	0.001005	0.001005	3357	3091	232
3	2.45	-18.61	62.51	0.001005	0.001005	57428	7534	2501

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	40.92	211
2	1.30	0.000000	-0.21	-1
3	2.45	0.000000	-30.86	-159

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-22.21	79.43	0.001005	0.001005	66122	9595	2969
2	1.30	0.28	70.97	0.001005	0.001005	3357	3091	232
3	2.45	-18.61	62.51	0.001005	0.001005	57428	7534	2501

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-40.92	-211
2	1.30	0.000000	0.21	1
3	2.45	0.000000	30.86	159

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	46.87	74.37	0.001005	0.001005	7753	187244	6517
2	0.75	-10.05	74.37	0.001005	0.001005	13009	8187	1198
3	1.30	-35.44	74.37	0.001005	0.001005	132098	8422	4885
4	1.85	-27.56	74.37	0.001005	0.001005	94249	8797	3757
5	2.45	31.60	74.37	0.001005	0.001005	8618	113633	4336

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-111.18	-574
2	0.75	0.000000	-67.60	-349
3	1.30	0.000000	-13.29	-69
4	1.85	0.000000	57.49	297
5	2.45	0.000000	142.09	733

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-16.83	40.68	0.001005	0.001005	59958	4736	2306
2	0.73	22.38	63.71	0.001005	0.001005	7583	74855	3042
3	1.30	28.42	86.45	0.001005	0.001005	10354	92209	3846
4	1.83	4.73	107.68	0.001005	0.001005	7169	2616	618
5	2.45	-57.93	132.23	0.001005	0.001005	210450	15237	7960

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	96.56	498
2	0.73	0.000000	38.99	201
3	1.30	0.000000	-17.87	-92
4	1.83	0.000000	-70.94	-366
5	2.45	0.000000	-132.30	-683

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-46.87	113.48	0.001005	0.001005	166919	13214	6423
2	1.30	1.10	105.02	0.001005	0.001005	5301	4241	386
3	2.45	-16.83	96.56	0.001005	0.001005	33043	11309	2119

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	73.93	381
2	1.30	0.000000	11.27	58
3	2.45	0.000000	-40.68	-210

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-31.60	149.22	0.001005	0.001005	76615	17900	4102
2	1.30	11.65	140.76	0.001005	0.001005	12306	1884	1257
3	2.45	-57.93	132.30	0.001005	0.001005	210411	15247	7960

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-74.87	-386
2	1.30	0.000000	7.45	38
3	2.45	0.000000	117.54	606

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	47.12	72.95	0.001005	0.001005	7533	189217	6556
2	0.75	-3.73	72.95	0.001005	0.001005	1515	5110	451
3	1.30	-30.45	72.95	0.001005	0.001005	108826	8479	4175
4	1.85	-27.15	72.95	0.001005	0.001005	92993	8624	3702
5	2.45	26.67	72.95	0.001005	0.001005	8643	90671	3632

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-93.49	-482
2	0.75	0.000000	-66.15	-341
3	1.30	0.000000	-20.07	-104
4	1.85	0.000000	47.89	247
5	2.45	0.000000	134.72	695

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-7.82	31.12	0.001005	0.001005	21739	3762	1035
2	0.73	22.32	61.82	0.001005	0.001005	7336	75496	3038
3	1.30	23.10	92.15	0.001005	0.001005	11140	64097	3058
4	1.83	-2.16	120.45	0.001005	0.001005	4433	6512	498
5	2.45	-62.65	153.18	0.001005	0.001005	222340	17866	8582

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	77.61	400
2	0.73	0.000000	26.57	137
3	1.30	0.000000	-23.84	-123
4	1.83	0.000000	-70.89	-366
5	2.45	0.000000	-125.29	-646

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-47.12	94.53	0.001005	0.001005	177938	10591	6507
2	1.30	2.30	86.07	0.001005	0.001005	5014	2807	402
3	2.45	-7.82	77.61	0.001005	0.001005	4262	7540	866

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	72.42	374
2	1.30	0.000000	15.29	79
3	2.45	0.000000	-31.12	-161

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-26.67	142.21	0.001005	0.001005	57163	16841	3400
2	1.30	16.32	133.75	0.001005	0.001005	14187	16623	1894
3	2.45	-62.65	125.29	0.001005	0.001005	236759	14027	8652

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-73.53	-379
2	1.30	0.000000	9.72	50
3	2.45	0.000000	133.54	689

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	43.36	68.84	0.001005	0.001005	7178	173199	6029
2	0.75	-7.84	68.84	0.001005	0.001005	6575	7092	893
3	1.30	-31.59	68.84	0.001005	0.001005	116420	7860	4348
4	1.85	-25.35	68.84	0.001005	0.001005	86476	8150	3455
5	2.45	28.08	68.84	0.001005	0.001005	8033	99543	3846

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-98.64	-509
2	0.75	0.000000	-62.08	-320
3	1.30	0.000000	-13.79	-71
4	1.85	0.000000	50.95	263
5	2.45	0.000000	129.55	668

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-13.27	35.13	0.001005	0.001005	45732	4145	1811
2	0.73	20.32	58.15	0.001005	0.001005	6925	67792	2761
3	1.30	24.51	80.90	0.001005	0.001005	9742	76363	3299
4	1.83	2.44	102.13	0.001005	0.001005	5812	3468	460
5	2.45	-54.37	126.67	0.001005	0.001005	196172	14652	7464

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	83.58	431
2	0.73	0.000000	32.54	168
3	1.30	0.000000	-17.87	-92
4	1.83	0.000000	-64.92	-335
5	2.45	0.000000	-119.32	-616

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-43.36	100.50	0.001005	0.001005	156724	11614	5954
2	1.30	1.45	92.04	0.001005	0.001005	4880	3484	368
3	2.45	-13.27	83.58	0.001005	0.001005	22895	9613	1641

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	68.42	353
2	1.30	0.000000	11.29	58
3	2.45	0.000000	-35.13	-181

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-28.08	136.23	0.001005	0.001005	66368	16305	3631
2	1.30	11.99	127.78	0.001005	0.001005	11958	4702	1310
3	2.45	-54.37	119.32	0.001005	0.001005	199970	13643	7482

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-69.32	-358
2	1.30	0.000000	7.43	38
3	2.45	0.000000	111.96	578

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	41.50	67.31	0.001005	0.001005	7074	165043	5767
2	0.75	-9.64	67.31	0.001005	0.001005	13981	7542	1165
3	1.30	-33.26	67.31	0.001005	0.001005	125285	7558	4591
4	1.85	-26.95	67.31	0.001005	0.001005	94908	7877	3688
5	2.45	26.47	67.31	0.001005	0.001005	7898	92598	3619

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-98.72	-509
2	0.75	0.000000	-61.86	-319
3	1.30	0.000000	-13.58	-70
4	1.85	0.000000	51.00	263
5	2.45	0.000000	129.44	668

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-15.12	36.74	0.001005	0.001005	53795	4280	2072
2	0.73	18.54	59.77	0.001005	0.001005	7188	58445	2499
3	1.30	22.79	82.51	0.001005	0.001005	9971	67381	3045
4	1.83	0.78	103.74	0.001005	0.001005	5088	4339	362
5	2.45	-55.96	128.28	0.001005	0.001005	202982	14795	7687

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	83.70	432
2	0.73	0.000000	32.66	169
3	1.30	0.000000	-17.75	-92
4	1.83	0.000000	-64.80	-334
5	2.45	0.000000	-119.20	-615

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-41.50	100.61	0.001005	0.001005	147741	11718	5688
2	1.30	1.45	92.16	0.001005	0.001005	4886	3488	369
3	2.45	-15.12	83.70	0.001005	0.001005	31056	9860	1916

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	66.80	345
2	1.30	0.000000	9.68	50
3	2.45	0.000000	-36.74	-190

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-26.47	136.12	0.001005	0.001005	59017	16194	3394
2	1.30	12.00	127.66	0.001005	0.001005	11960	4758	1312
3	2.45	-55.96	119.20	0.001005	0.001005	207678	13544	7710

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-67.87	-350
2	1.30	0.000000	8.74	45
3	2.45	0.000000	113.50	586

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	44.42	69.71	0.001005	0.001005	7238	177848	6177
2	0.75	-6.81	69.71	0.001005	0.001005	3242	6664	749
3	1.30	-30.63	69.71	0.001005	0.001005	111372	8029	4209
4	1.85	-24.45	69.71	0.001005	0.001005	81678	8299	3322
5	2.45	28.99	69.71	0.001005	0.001005	8108	103503	3975

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-98.60	-509
2	0.75	0.000000	-62.21	-321
3	1.30	0.000000	-13.91	-72
4	1.85	0.000000	50.91	263
5	2.45	0.000000	129.61	669

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-12.22	34.21	0.001005	0.001005	41142	4064	1662
2	0.73	21.34	57.24	0.001005	0.001005	6765	73137	2910
3	1.30	25.49	79.98	0.001005	0.001005	9601	81501	3443
4	1.83	3.38	101.21	0.001005	0.001005	6225	2971	515
5	2.45	-53.46	125.75	0.001005	0.001005	192291	14571	7336

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	83.52	431
2	0.73	0.000000	32.48	168
3	1.30	0.000000	-17.93	-93
4	1.83	0.000000	-64.98	-335
5	2.45	0.000000	-119.38	-616

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-44.42	100.43	0.001005	0.001005	161847	11552	6106
2	1.30	1.45	91.98	0.001005	0.001005	4876	3481	368
3	2.45	-12.22	83.52	0.001005	0.001005	18414	9413	1484

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	69.33	358
2	1.30	0.000000	12.21	63
3	2.45	0.000000	-34.21	-177

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-28.99	136.30	0.001005	0.001005	70586	16356	3766
2	1.30	11.98	127.84	0.001005	0.001005	11956	4670	1309
3	2.45	-53.46	119.38	0.001005	0.001005	195578	13698	7353

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-70.15	-362
2	1.30	0.000000	6.68	34
3	2.45	0.000000	111.09	573

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	28.16	63.70	0.001005	0.001005	7328	102606	3871
2	0.75	-8.17	64.39	0.001005	0.001005	9176	6934	958
3	1.30	-19.18	65.02	0.001005	0.001005	58899	7840	2576
4	1.85	-9.51	65.65	0.001005	0.001005	14086	7379	1152
5	2.45	26.22	66.34	0.001005	0.001005	7779	91896	3586

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-78.32	-404
2	0.75	0.000000	-35.54	-183
3	1.30	0.000000	2.18	11
4	1.85	0.000000	40.65	210
5	2.45	0.000000	78.44	405

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-23.49	56.62	0.001005	0.001005	83764	6589	3219
2	0.73	3.78	57.29	0.001005	0.001005	4456	565	417
3	1.30	12.65	57.94	0.001005	0.001005	6966	31530	1649
4	1.83	4.76	58.55	0.001005	0.001005	5067	623	513
5	2.45	-23.85	59.26	0.001005	0.001005	84162	6929	3265

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	63.01	325
2	0.73	0.000000	31.23	161
3	1.30	0.000000	-0.16	-1
4	1.83	0.000000	-29.45	-152
5	2.45	0.000000	-63.33	-327

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-28.16	81.25	0.001005	0.001005	93622	9683	3824
2	1.30	9.95	72.13	0.001005	0.001005	7992	13428	1192
3	2.45	-23.49	63.01	0.001005	0.001005	80490	7448	3202

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	67.81	350
2	1.30	0.000000	0.24	1
3	2.45	0.000000	-56.62	-292

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-26.22	81.56	0.001005	0.001005	84158	9785	3543
2	1.30	9.06	72.45	0.001005	0.001005	7758	9812	1058
3	2.45	-23.85	63.33	0.001005	0.001005	82080	7476	3254

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-62.28	-321
2	1.30	0.000000	1.44	7
3	2.45	0.000000	54.42	281

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	27.29	63.37	0.001005	0.001005	7326	98597	3748
2	0.75	-7.30	64.06	0.001005	0.001005	6131	6602	832
3	1.30	-17.81	64.69	0.001005	0.001005	52560	7818	2379
4	1.85	-8.64	65.32	0.001005	0.001005	10681	7139	1024
5	2.45	25.34	66.01	0.001005	0.001005	7772	87858	3461

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-74.54	-385
2	0.75	0.000000	-33.92	-175
3	1.30	0.000000	1.97	10
4	1.85	0.000000	38.61	199
5	2.45	0.000000	74.65	385

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-23.36	56.94	0.001005	0.001005	82974	6638	3200
2	0.73	3.34	57.61	0.001005	0.001005	4232	958	383
3	1.30	12.03	58.26	0.001005	0.001005	6974	28475	1556
4	1.83	4.29	58.87	0.001005	0.001005	4814	108	466
5	2.45	-23.72	59.58	0.001005	0.001005	83345	6979	3244

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	61.69	318
2	0.73	0.000000	30.58	158
3	1.30	0.000000	-0.16	-1
4	1.83	0.000000	-28.84	-149
5	2.45	0.000000	-62.00	-320

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-27.29	77.29	0.001005	0.001005	91471	9194	3710
2	1.30	10.45	69.49	0.001005	0.001005	7890	16524	1277
3	2.45	-23.36	61.69	0.001005	0.001005	80539	7278	3187

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	67.49	348
2	1.30	0.000000	-0.08	0
3	2.45	0.000000	-56.94	-294

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-25.34	77.60	0.001005	0.001005	81968	9299	3428
2	1.30	9.55	69.80	0.001005	0.001005	7713	12656	1141
3	2.45	-23.72	62.00	0.001005	0.001005	82104	7304	3238

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-61.94	-320
2	1.30	0.000000	1.76	9
3	2.45	0.000000	54.73	282

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	26.22	66.34	0.001005	0.001005	7779	91896	3586
2	0.75	-9.51	65.65	0.001005	0.001005	14086	7379	1152
3	1.30	-19.18	65.02	0.001005	0.001005	58899	7840	2576
4	1.85	-8.17	64.39	0.001005	0.001005	9176	6934	958
5	2.45	28.16	63.70	0.001005	0.001005	7328	102606	3871

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-78.44	-405
2	0.75	0.000000	-33.41	-172
3	1.30	0.000000	4.85	25
4	1.85	0.000000	42.56	220
5	2.45	0.000000	78.32	404

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-23.85	59.26	0.001005	0.001005	84162	6929	3265
2	0.73	3.59	58.60	0.001005	0.001005	4412	821	405
3	1.30	12.65	57.94	0.001005	0.001005	6966	31530	1649
4	1.83	4.93	57.33	0.001005	0.001005	5114	1108	532
5	2.45	-23.49	56.62	0.001005	0.001005	83764	6589	3219

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	63.33	327
2	0.73	0.000000	31.55	163
3	1.30	0.000000	0.16	1
4	1.83	0.000000	-29.14	-150
5	2.45	0.000000	-63.01	-325

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-26.22	81.56	0.001005	0.001005	84158	9785	3543
2	1.30	9.06	72.45	0.001005	0.001005	7758	9812	1058
3	2.45	-23.85	63.33	0.001005	0.001005	82080	7476	3254

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	62.28	321
2	1.30	0.000000	-1.44	-7
3	2.45	0.000000	-54.42	-281

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-28.16	81.25	0.001005	0.001005	93622	9683	3824
2	1.30	9.95	72.13	0.001005	0.001005	7992	13428	1192
3	2.45	-23.49	63.01	0.001005	0.001005	80490	7448	3202

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-67.81	-350
2	1.30	0.000000	-0.24	-1
3	2.45	0.000000	56.62	292

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	25.34	66.01	0.001005	0.001005	7772	87858	3461
2	0.75	-8.64	65.32	0.001005	0.001005	10681	7139	1024
3	1.30	-17.81	64.69	0.001005	0.001005	52560	7818	2379
4	1.85	-7.30	64.06	0.001005	0.001005	6131	6602	832
5	2.45	27.29	63.37	0.001005	0.001005	7326	98597	3748

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-74.65	-385
2	0.75	0.000000	-31.78	-164
3	1.30	0.000000	4.65	24
4	1.85	0.000000	40.52	209
5	2.45	0.000000	74.54	385

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-23.72	59.58	0.001005	0.001005	83345	6979	3244
2	0.73	3.16	58.92	0.001005	0.001005	4198	1145	374
3	1.30	12.03	58.26	0.001005	0.001005	6974	28475	1556
4	1.83	4.46	57.65	0.001005	0.001005	4861	254	481
5	2.45	-23.36	56.94	0.001005	0.001005	82974	6638	3200

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	62.00	320
2	0.73	0.000000	30.89	159
3	1.30	0.000000	0.16	1
4	1.83	0.000000	-28.53	-147
5	2.45	0.000000	-61.69	-318

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-25.34	77.60	0.001005	0.001005	81968	9299	3428
2	1.30	9.55	69.80	0.001005	0.001005	7713	12656	1141
3	2.45	-23.72	62.00	0.001005	0.001005	82104	7304	3238

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	61.94	320
2	1.30	0.000000	-1.76	-9
3	2.45	0.000000	-54.73	-282

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-27.29	77.29	0.001005	0.001005	91471	9194	3710
2	1.30	10.45	69.49	0.001005	0.001005	7890	16524	1277
3	2.45	-23.36	61.69	0.001005	0.001005	80539	7278	3187

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-67.49	-348
2	1.30	0.000000	0.08	0
3	2.45	0.000000	56.94	294

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.98	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.08	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.08	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.98	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.19	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.06	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.33	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.98	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.32	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.98	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.32	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.59	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.66	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-34.61	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.66	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.59	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.62	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.31	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.72	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.17	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.62	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.59	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.58	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.62	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.59	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.58	0.00	0.40	0.00	0.000

3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.62	0.00	0.40	0.00	0.000
---	------	----------	----------	-------	--------	--------	------	------	------	-------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	33.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.00	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.85	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.56	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.68	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.41	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.32	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.99	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.27	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-43.50	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	2.50	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.41	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.68	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	13.00	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-43.50	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.98	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.08	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.11	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.08	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.98	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.19	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.06	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.33	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.98	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.32	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.98	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.32	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.88	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.58	0.00	0.40	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.47	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.50	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.47	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.58	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.35	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	7.72	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.59	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.86	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.35	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.58	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.40	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.35	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.58	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.40	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.35	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	22.21	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-12.86	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.90	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-12.86	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	22.21	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.61	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.46	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.33	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.60	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.61	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.21	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.28	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.61	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.21	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.28	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.61	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	46.87	0.19	100.00	336.48	0.032
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.05	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-35.44	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.56	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.60	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-16.83	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	22.38	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.42	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.73	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-57.93	0.29	100.00	336.48	0.050

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-46.87	0.09	100.00	336.48	0.016
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.10	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-16.83	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.60	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.65	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-57.93	0.29	100.00	336.48	0.050

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	47.12	0.20	100.00	336.48	0.034
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-3.73	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-30.45	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.15	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	26.67	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.82	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	22.32	0.00	100.00	0.00	0.000

3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	23.10	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.16	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-62.65	0.34	100.00	336.48	0.058

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-47.12	0.14	100.00	336.48	0.025
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	2.30	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.82	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.67	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.32	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-62.65	0.39	100.00	336.48	0.068

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	43.36	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.84	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.59	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.35	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.08	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.27	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.32	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.51	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	2.44	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-54.37	0.23	100.00	336.48	0.039

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-43.36	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.45	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.27	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.08	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.99	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-54.37	0.24	100.00	336.48	0.042

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	41.50	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-9.64	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.26	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.95	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	26.47	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.12	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	18.54	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	22.79	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.78	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-55.96	0.26	100.00	336.48	0.044

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-41.50	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.45	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.12	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.47	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.00	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-55.96	0.28	100.00	336.48	0.048

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	44.42	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-6.81	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-30.63	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.45	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.99	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-12.22	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.34	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.49	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.38	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-53.46	0.21	100.00	336.48	0.036

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-44.42	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.45	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-12.22	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.99	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-53.46	0.23	100.00	336.48	0.039

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.16	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.17	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.18	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-9.51	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	26.22	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.49	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.78	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.65	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.76	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.85	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.16	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.95	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.49	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.22	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.06	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.85	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.29	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.30	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.81	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.64	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.34	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.36	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.34	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.03	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.29	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.72	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.29	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.45	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.36	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.34	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.55	0.00	0.30	0.00	0.000

3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.72	0.00	0.30	0.00	0.000
---	------	----------	----------	-------	--------	--------	------	------	------	-------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	26.22	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-9.51	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-19.18	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.17	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.16	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.85	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.59	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.65	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.93	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.49	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.22	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.06	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.85	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.16	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.95	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.49	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.34	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.64	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.81	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.30	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.29	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.16	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.03	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.46	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.36	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.34	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.55	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.72	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.29	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.45	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.36	0.00	0.30	0.00	0.000

## Inviluppo spostamenti nodali

### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002367	0.002389	0.000424	0.005112
0.75	-0.002373	0.002384	0.001382	0.004886
1.30	-0.002378	0.002378	0.002180	0.004787
1.85	-0.002384	0.002373	0.002176	0.006052
2.38	-0.002389	0.002367	0.002194	0.008071

### Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002793	0.007277	0.000436	0.005151
0.73	-0.002776	0.007324	0.001470	0.005318
1.30	-0.002760	0.007368	0.002346	0.005406
1.83	-0.002744	0.007407	0.002288	0.006312
2.45	-0.002726	0.007450	0.002211	0.008113

### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002367	0.002389	0.000424	0.005112
1.30	-0.002486	0.003503	0.000430	0.005132
2.45	-0.002793	0.007277	0.000436	0.005151

### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002389	0.002367	0.002194	0.008071
1.30	-0.002668	0.003536	0.002203	0.008093
2.45	-0.002726	0.007450	0.002211	0.008113

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-62.96	-21.58	-170.92	-61.03	40.51	98.48
0.75	1.00	30.28	-89.22	-31.78	40.51	97.94
1.30	15.22	52.66	-27.03	7.27	40.51	97.94
1.85	2.72	37.22	31.30	89.81	40.51	97.94
2.45	-47.98	-17.68	74.54	181.83	40.51	98.48

**Inviluppo sollecitazioni trasverso**

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-45.76	-2.41	44.64	154.48	18.29	94.90
0.73	-0.69	29.50	13.19	76.76	30.96	93.67
1.30	9.67	43.07	-32.14	0.32	30.96	124.97
1.83	-4.27	23.96	-95.66	-28.53	30.96	163.18
2.45	-85.14	-18.61	-169.10	-61.69	30.96	207.36

**Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-62.96	-21.58	40.53	102.09	61.56	177.32
1.30	-1.03	21.37	-3.22	20.08	53.10	165.90
2.45	-45.76	-2.41	-90.01	-18.29	44.64	154.48

**Inviluppo sollecitazioni piedritto destro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-47.98	-17.68	-102.09	-40.53	77.29	191.94
1.30	-1.03	22.03	-0.98	13.59	69.49	180.52
2.45	-85.14	-18.61	30.86	180.82	61.69	169.10

Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{tmin}$ [kPa]	$\sigma_{tmax}$ [kPa]
0.15	14	171
0.75	46	163
1.30	73	160
1.85	73	202

2.45

73

269

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.77
0.75	0.001005	0.001005	2.52
1.30	0.001005	0.001005	2.13
1.85	0.001005	0.001005	2.33
2.45	0.001005	0.001005	1.77

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	133.56	0.00	0.00	0.000000
0.75	133.56	0.00	0.00	0.000000
1.30	133.56	0.00	0.00	0.000000
1.85	133.56	0.00	0.00	0.000000
2.45	133.56	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	2.39
0.73	0.001005	0.001005	3.17
1.30	0.001005	0.001005	2.63
1.83	0.001005	0.001005	3.00
2.45	0.001005	0.001005	1.44

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	131.79	0.00	0.00	0.000000

0.73	131.79	0.00	0.00	0.000000
1.30	131.79	0.00	0.00	0.000000
1.83	131.79	0.00	0.00	0.000000
2.45	131.79	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.86
1.30	0.001005	0.001005	6.73
2.45	0.001005	0.001005	2.82

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	139.43	0.00	0.00	0.000000
1.30	138.12	0.00	0.00	0.000000
2.45	136.82	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	2.33
1.30	0.001005	0.001005	6.73
2.45	0.001005	0.001005	1.37

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	139.43	0.00	0.00	0.000000
1.30	138.12	0.00	0.00	0.000000
2.45	136.82	0.00	0.00	0.000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	6556	189217	7779
0.75	0.001005	0.001005	2667	8187	64899
1.30	0.001005	0.001005	4885	8479	136843
1.85	0.001005	0.001005	3757	8797	94908
2.45	0.001005	0.001005	4518	127112	8643

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	-589	0.000000
0.75	-349	0.000000
1.30	-104	0.000000
1.85	310	0.000000
2.45	733	0.000000

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	4115	6979	117622
0.73	0.001005	0.001005	3042	75496	7583
1.30	0.001005	0.001005	3986	113261	11140
1.83	0.001005	0.001005	2191	52893	7169
2.45	0.001005	0.001005	8582	17866	222340

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	523	0.000000
0.73	260	0.000000
1.30	-123	0.000000
1.83	-366	0.000000
2.45	-683	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	6507	14305	177938
1.30	0.001005	0.001005	1277	16524	7992
2.45	0.001005	0.001005	3975	12239	90416

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	381	0.000000
1.30	79	0.000000
2.45	-294	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	4352	17900	96153
1.30	0.001005	0.001005	1894	19605	14187
2.45	0.001005	0.001005	8652	15247	236759

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	-386	0.000000
1.30	50	0.000000
2.45	689	0.000000

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q<sub>v</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>N<sub>c</sub></b>	<b>N<sub>q</sub></b>	<b>N<sub>γ</sub></b>	<b>N'<sub>c</sub></b>	<b>N'<sub>q</sub></b>	<b>N'<sub>γ</sub></b>	<b>q<sub>u</sub></b>	<b>Q<sub>u</sub></b>	<b>Q<sub>v</sub></b>	<b>FS</b>
1	18.05	8.66	4.88	25.90	11.63	4.88	1504	3909.41	237.29	16.48
2	18.05	8.66	4.88	26.58	11.90	4.77	1534	3988.61	377.48	10.57
3	18.05	8.66	4.88	5.55	3.55	0.84	323	840.58	342.43	2.45
4	18.05	8.66	4.88	9.07	4.95	1.41	500	1300.98	342.43	3.80
5	18.05	8.66	4.88	9.08	4.95	1.41	502	1304.02	342.43	3.81
6	18.05	8.66	4.88	9.07	4.95	1.41	500	1299.59	342.43	3.80
7	18.05	8.66	4.88	4.12	2.98	0.64	338	879.70	206.32	4.26
8	18.05	8.66	4.88	3.23	2.63	0.52	293	760.67	186.75	4.07
9	18.05	8.66	4.88	4.12	2.98	0.64	338	879.70	206.32	4.26
10	18.05	8.66	4.88	3.23	2.63	0.52	293	760.67	186.75	4.07

## 14 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO VASCA

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	2.45	[m]
Larghezza esterna	2.60	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.30	[m]
Spessore piedritto destro	0.30	[m]
Spessore fondazione	0.30	[m]

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	10000	[kPa/m]

### Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	20065	[kPa/m]
Tensione limite	600	[kPa]

## Caratteristiche materiali utilizzati

*Materiale calcestruzzo*

$R_{ck}$ calcestruzzo	37000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32532520	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

## Condizioni di carico

### Convenzioni adottate

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

### Simbologia adottata e unità di misura

#### Forze concentrate

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

#### Forze distribuite

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (ACC)

Distr	Terreno	$X_i = 2.60$	$X_f = 5.60$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$
Distr	Terreno	$X_i = -3.00$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$

## Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

### Stato Limite Ultimo

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

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

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

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

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e $\sigma_{cp}$

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

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

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

### Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

$0.60 f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

$0.45 f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

$0.80 f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure  $w_1=0.20$   $w_2=0.30$   $w_3=0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5

Resistenza a trazione per **Flessione**

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0720 [m]

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
$C$	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2018

### Simbologia adottata

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

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.35	1.25
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



*Direzione Progettazione e  
Realizzazione Lavori*

Itinerario Internazionale E78 S.G.C. GROSSETO – FANO  
Adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto – Siena (S.S. 223 “Di Paganico”)  
Dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

---

MANDATARIA



MANDANTE



**GEOTECHNICAL  
DESIGN GROUP**



**ICARIA**  
società di ingegneria

**216 di  
269**

Analisi della combinazione n° 1

Analisi della combinazione n° 2

Analisi della combinazione n° 3

Analisi della combinazione n° 4

Analisi della combinazione n° 5

Analisi della combinazione n° 6

Analisi della combinazione n° 7

Analisi della combinazione n° 8

Analisi della combinazione n° 9

Analisi della combinazione n° 10

Analisi della combinazione n° 11

Analisi della combinazione n° 12

Analisi della combinazione n° 13

## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00141
0.75	0.00000	0.00150
1.30	0.00000	0.00152
1.85	0.00000	0.00150
2.45	0.00000	0.00141

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00141
1.30	0.00037	0.00142
2.45	0.00081	0.00142

### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00141
1.30	-0.00037	0.00142
2.45	-0.00081	0.00142

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00131
0.75	0.00000	0.00151
1.30	0.00000	0.00157
1.85	0.00000	0.00151
2.45	-0.00001	0.00131

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00131

1.30	0.00078	0.00132
2.45	0.00172	0.00132

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00131
1.30	-0.00078	0.00132
2.45	-0.00172	0.00132

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00224	0.00051
0.75	0.00224	0.00108
1.30	0.00224	0.00139
1.85	0.00223	0.00153
2.45	0.00223	0.00148

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00224	0.00051
1.30	0.00394	0.00051
2.45	0.00590	0.00051

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00223	0.00148
1.30	0.00163	0.00148
2.45	0.00081	0.00148

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00225	0.00011
0.75	0.00224	0.00073
1.30	0.00224	0.00108
1.85	0.00224	0.00124

2.45	0.00223	0.00122
------	---------	---------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00225	0.00011
1.30	0.00404	0.00011
2.45	0.00610	0.00011

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00223	0.00122
1.30	0.00170	0.00122
2.45	0.00096	0.00122

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00223	0.00148
0.75	-0.00223	0.00153
1.30	-0.00224	0.00139
1.85	-0.00224	0.00108
2.45	-0.00224	0.00051

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00223	0.00148
1.30	-0.00163	0.00148
2.45	-0.00081	0.00148

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00224	0.00051
1.30	-0.00394	0.00051
2.45	-0.00590	0.00051

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00223	0.00122
0.75	-0.00224	0.00124
1.30	-0.00224	0.00108
1.85	-0.00224	0.00073
2.45	-0.00225	0.00011

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00223	0.00122
1.30	-0.00170	0.00122
2.45	-0.00096	0.00122

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00225	0.00011
1.30	-0.00404	0.00011
2.45	-0.00610	0.00011

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00105
0.75	0.00000	0.00111
1.30	0.00000	0.00112
1.85	0.00000	0.00111
2.45	0.00000	0.00105

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00105
1.30	0.00027	0.00105
2.45	0.00060	0.00105

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00105
1.30	-0.00027	0.00105
2.45	-0.00060	0.00105

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00100
0.75	0.00000	0.00112
1.30	0.00000	0.00115
1.85	0.00000	0.00112
2.45	0.00000	0.00100

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00100
1.30	0.00048	0.00100
2.45	0.00105	0.00100

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00100
1.30	-0.00048	0.00100
2.45	-0.00105	0.00100

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00000	0.00098
0.75	0.00000	0.00112
1.30	0.00000	0.00116
1.85	0.00000	0.00112
2.45	0.00000	0.00098

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00098
1.30	0.00055	0.00098
2.45	0.00121	0.00098

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00000	0.00098
1.30	-0.00055	0.00098
2.45	-0.00121	0.00098

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00126	0.00062
0.75	0.00126	0.00102
1.30	0.00125	0.00126
1.85	0.00125	0.00140
2.45	0.00125	0.00143

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00126	0.00062
1.30	0.00243	0.00062
2.45	0.00377	0.00062

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00125	0.00143
1.30	0.00100	0.00143
2.45	0.00064	0.00143

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00127	0.00041
0.75	0.00127	0.00084
1.30	0.00127	0.00109
1.85	0.00126	0.00124
2.45	0.00126	0.00129

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00127	0.00041
1.30	0.00249	0.00041
2.45	0.00388	0.00041

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00126	0.00129
1.30	0.00104	0.00129
2.45	0.00072	0.00129

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00125	0.00143
0.75	-0.00125	0.00140
1.30	-0.00125	0.00126
1.85	-0.00126	0.00102
2.45	-0.00126	0.00062

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	-0.00125	0.00143
1.30	-0.00100	0.00143
2.45	-0.00064	0.00143

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00126	0.00062
1.30	-0.00243	0.00062
2.45	-0.00377	0.00062

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00126	0.00129
0.75	-0.00126	0.00124
1.30	-0.00127	0.00109
1.85	-0.00127	0.00084
2.45	-0.00127	0.00041

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00126	0.00129
1.30	-0.00104	0.00129
2.45	-0.00072	0.00129

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00127	0.00041
1.30	-0.00249	0.00041
2.45	-0.00388	0.00041

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2176	-21.7729	28.9341
0.75	-11.9074	-9.7368	28.9341
1.30	-8.8698	1.3822	28.9341
1.85	-11.9074	12.4664	28.9341
2.45	-22.2176	21.7729	28.9341

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2176	28.9409	22.8376
1.30	-2.7883	7.2378	11.4188
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2176	-28.9409	22.8376
1.30	-2.7883	-7.2378	11.4188
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-39.1360	-21.8484	43.6423
0.75	-28.6230	-10.1470	43.6423
1.30	-25.4516	1.4281	43.6423
1.85	-28.6230	12.9068	43.6423
2.45	-39.1360	21.8484	43.6423

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-39.1360	43.6525	22.8376

1.30	-7.0179	14.5936	11.4188
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-39.1360	-43.6525	22.8376
1.30	-7.0179	-14.5936	11.4188
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.7089	-18.9784	52.8691
0.75	-47.0989	-13.5589	54.1553
1.30	-41.4779	-4.2082	55.3157
1.85	-41.5555	7.4147	56.4761
2.45	-49.2595	18.2520	57.7622

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.7089	57.3085	19.3633
1.30	-12.3783	23.2968	9.6816
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.2595	-53.3486	19.3633
1.30	-9.2196	-17.4023	9.6816
2.45	0.0000	-1.6021	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.7089	-14.3863	52.8631
0.75	-49.0406	-12.2419	54.1492
1.30	-43.6223	-5.3139	55.3096
1.85	-42.6662	4.2430	56.4700

2.45 -47.9928 13.5511 57.7561

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.7089	57.3085	14.4702
1.30	-12.3783	23.2968	7.2351
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.9928	-53.3365	14.4702
1.30	-8.1180	-16.9640	7.2351
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.2595	-18.2520	57.7622
0.75	-41.5555	-4.6323	56.4761
1.30	-41.4779	6.7399	55.3157
1.85	-47.0989	15.5285	54.1553
2.45	-57.7089	18.9784	52.8691

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.2595	53.3486	19.3633
1.30	-9.2196	17.4023	9.6816
2.45	0.0000	1.6021	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.7089	-57.3085	19.3633
1.30	-12.3783	-23.2968	9.6816
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.9928	-13.5511	57.7561
0.75	-42.6662	-1.9771	56.4700
1.30	-43.6223	7.2756	55.3096
1.85	-49.0406	13.5731	54.1492
2.45	-57.7089	14.3863	52.8631

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.9928	53.3365	14.4702
1.30	-8.1180	16.9640	7.2351
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.7089	-57.3085	14.4702
1.30	-12.3783	-23.2968	7.2351
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-16.4575	-16.1281	21.4327
0.75	-8.8203	-7.2124	21.4327
1.30	-6.5702	1.0239	21.4327
1.85	-8.8203	9.2344	21.4327
2.45	-16.4575	16.1281	21.4327

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-16.4575	21.4377	16.9167
1.30	-2.0654	5.3614	8.4584
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-16.4575	-21.4377	16.9167
1.30	-2.0654	-5.3614	8.4584
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.9167	-16.1659	28.7868
0.75	-17.1781	-7.4176	28.7868
1.30	-14.8611	1.0468	28.7868
1.85	-17.1781	9.4546	28.7868
2.45	-24.9167	16.1659	28.7868

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.9167	28.7935	16.9167
1.30	-4.1802	9.0393	8.4584
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.9167	-28.7935	16.9167
1.30	-4.1802	-9.0393	8.4584
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.7364	-16.1784	31.2381
0.75	-19.9640	-7.4859	31.2381
1.30	-17.6248	1.0544	31.2381
1.85	-19.9640	9.5280	31.2381
2.45	-27.7364	16.1784	31.2381

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.7364	31.2454	16.9167
1.30	-4.8851	10.2652	8.4584
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.7364	-31.2454	16.9167
1.30	-4.8851	-10.2652	8.4584
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.7104	-17.7693	38.2984
0.75	-29.0474	-11.9486	38.9922
1.30	-24.1546	-3.4496	39.6182
1.85	-24.3885	6.9986	40.2442
2.45	-31.6092	17.1589	40.9379

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.7104	40.7880	18.2365
1.30	-7.6286	15.0365	9.1183
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.6092	-38.4669	18.2365
1.30	-4.0466	-10.6640	9.1183
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.7104	-15.2889	38.2735
0.75	-30.1079	-11.1973	38.9673
1.30	-25.3502	-3.9947	39.5932
1.85	-25.0527	5.3266	40.2192
2.45	-31.0050	14.6265	40.9130

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.7104	40.7880	15.5970
1.30	-7.6286	15.0365	7.7985
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.0050	-38.4170	15.5970
1.30	-3.6347	-10.2964	7.7985
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.6092	-17.1589	40.9379
0.75	-24.3885	-4.4464	40.2442
1.30	-24.1546	5.7515	39.6182
1.85	-29.0474	13.8177	38.9922
2.45	-38.7104	17.7693	38.2984

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.6092	38.4669	18.2365
1.30	-4.0466	10.6640	9.1183
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.7104	-40.7880	18.2365
1.30	-7.6286	-15.0365	9.1183
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.0050	-14.6265	40.9130
0.75	-25.0527	-3.0568	40.2192
1.30	-25.3502	5.9894	39.5932
1.85	-30.1079	12.7259	38.9673
2.45	-38.7104	15.2889	38.2735

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.0050	38.4170	15.5970
1.30	-3.6347	10.2964	7.7985
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.7104	-40.7880	15.5970
1.30	-7.6286	-15.0365	7.7985
2.45	0.0000	0.0000	0.0000

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	28
0.75	30
1.30	30
1.85	30
2.45	28

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	26
0.75	30
1.30	31
1.85	30
2.45	26

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	10
0.75	22
1.30	28
1.85	31
2.45	30

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	2
0.75	15
1.30	22
1.85	25
2.45	25

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	30
0.75	31
1.30	28

1.85	22
2.45	10

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	25
0.75	25
1.30	22
1.85	15
2.45	2

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	21
0.75	22
1.30	23
1.85	22
2.45	21

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	20
0.75	22
1.30	23
1.85	22
2.45	20

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	20
0.75	22
1.30	23
1.85	22
2.45	20

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	12
0.75	21

1.30	25
1.85	28
2.45	29

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	8
0.75	17
1.30	22
1.85	25
2.45	26

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	29
0.75	28
1.30	25
1.85	21
2.45	12

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	26
0.75	25
1.30	22
1.85	17
2.45	8

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	22.22 (22.22)	28.93	141.22	108.44	0.001005	0.001005	4.88
2	0.75	11.91 (13.91)	28.93	245.41	117.94	0.001005	0.001005	8.48
3	1.30	8.87 (9.15)	28.93	424.42	134.27	0.001005	0.001005	14.67
4	1.85	11.91 (14.47)	28.93	233.79	116.88	0.001005	0.001005	8.08
5	2.45	22.22 (22.22)	28.93	141.22	108.44	0.001005	0.001005	4.88

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-21.77	130.50	0.00	0.00	5.994
2	0.75	0.000000	-9.74	130.50	0.00	0.00	13.403
3	1.30	0.000000	1.38	130.50	0.00	0.00	94.412
4	1.85	0.000000	12.47	130.50	0.00	0.00	10.468
5	2.45	0.000000	21.77	130.50	0.00	0.00	5.994

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-22.22 (-22.22)	22.84	108.39	-105.45	0.001005	0.001005	4.75
2	1.30	-2.79 (-4.27)	11.42	337.60	-126.35	0.001005	0.001005	29.57
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	28.94	129.81	0.00	0.00	4.485
2	1.30	0.000000	7.24	128.50	0.00	0.00	17.754
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-22.22 (-22.22)	22.84	108.39	-105.45	0.001005	0.001005	4.75
2	1.30	-2.79 (-4.27)	11.42	337.60	-126.35	0.001005	0.001005	29.57
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-28.94	129.81	0.00	0.00	4.485
2	1.30	0.000000	-7.24	128.50	0.00	0.00	17.754
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.15	39.14 (39.14)	43.64	118.63	106.38	0.001005	0.001005	2.72
2	0.75	28.62 (30.71)	43.64	156.05	109.79	0.001005	0.001005	3.58
3	1.30	25.45 (25.74)	43.64	191.62	113.04	0.001005	0.001005	4.39
4	1.85	28.62 (31.27)	43.64	152.81	109.50	0.001005	0.001005	3.50
5	2.45	39.14 (39.14)	43.64	118.63	106.38	0.001005	0.001005	2.72

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-21.85	132.18	0.00	0.00	6.050
2	0.75	0.000000	-10.15	132.18	0.00	0.00	13.026
3	1.30	0.000000	1.43	132.18	0.00	0.00	92.556
4	1.85	0.000000	12.91	132.18	0.00	0.00	10.241
5	2.45	0.000000	21.85	132.18	0.00	0.00	6.050

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-39.14 (-39.14)	22.84	58.90	-100.93	0.001005	0.001005	2.58
2	1.30	-7.02 (-10.01)	11.42	121.63	-106.65	0.001005	0.001005	10.65
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	43.65	129.81	0.00	0.00	2.974
2	1.30	0.000000	14.59	128.50	0.00	0.00	8.805
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.15	-39.14 (-39.14)	22.84	58.90	-100.93	0.001005	0.001005	2.58
2	1.30	-7.02 (-10.01)	11.42	121.63	-106.65	0.001005	0.001005	10.65
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-43.65	129.81	0.00	0.00	2.974
2	1.30	0.000000	-14.59	128.50	0.00	0.00	8.805
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	57.71 (57.71)	52.87	95.53	104.27	0.001005	0.001005	1.81
2	0.75	47.10 (49.88)	54.16	115.15	106.06	0.001005	0.001005	2.13
3	1.30	41.48 (42.34)	55.32	141.73	108.49	0.001005	0.001005	2.56
4	1.85	41.56 (43.08)	56.48	142.30	108.54	0.001005	0.001005	2.52
5	2.45	49.26 (53.00)	57.76	115.63	106.11	0.001005	0.001005	2.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-18.98	133.23	0.00	0.00	7.020
2	0.75	0.000000	-13.56	133.38	0.00	0.00	9.837
3	1.30	0.000000	-4.21	133.51	0.00	0.00	31.725
4	1.85	0.000000	7.41	133.64	0.00	0.00	18.024
5	2.45	0.000000	18.25	133.79	0.00	0.00	7.330

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

RELAZIONE DI CALCOLO

1	0.15	-57.71 (-57.71)	19.36	33.08	-98.58	0.001005	0.001005	1.71
2	1.30	-12.38 (-17.16)	9.68	56.84	-100.75	0.001005	0.001005	5.87
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	57.31	129.41	0.00	0.00	2.258
2	1.30	0.000000	23.30	128.31	0.00	0.00	5.507
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-49.26 (-49.26)	19.36	38.96	-99.12	0.001005	0.001005	2.01
2	1.30	-9.22 (-12.79)	9.68	77.70	-102.65	0.001005	0.001005	8.03
3	2.45	0.00 (-0.33)	0.00	0.00	-95.56	0.001005	0.001005	290.68

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-53.35	129.41	0.00	0.00	2.426
2	1.30	0.000000	-17.40	128.31	0.00	0.00	7.373
3	2.45	0.000000	-1.60	127.20	0.00	0.00	79.395

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	57.71 (57.71)	52.86	95.52	104.27	0.001005	0.001005	1.81
2	0.75	49.04 (51.55)	54.15	111.01	105.69	0.001005	0.001005	2.05
3	1.30	43.62 (44.71)	55.31	133.24	107.71	0.001005	0.001005	2.41
4	1.85	42.67 (43.54)	56.47	140.58	108.38	0.001005	0.001005	2.49

5	2.45	47.99 (50.77)	57.76	121.29	106.62	0.001005	0.001005	2.10
---	------	---------------	-------	--------	--------	----------	----------	------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-14.39	133.23	0.00	0.00	9.261
2	0.75	0.000000	-12.24	133.37	0.00	0.00	10.895
3	1.30	0.000000	-5.31	133.51	0.00	0.00	25.124
4	1.85	0.000000	4.24	133.64	0.00	0.00	31.497
5	2.45	0.000000	13.55	133.79	0.00	0.00	9.873

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-57.71 (-57.71)	14.47	24.52	-97.80	0.001005	0.001005	1.69
2	1.30	-12.38 (-17.16)	7.24	41.91	-99.38	0.001005	0.001005	5.79
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	57.31	128.85	0.00	0.00	2.248
2	1.30	0.000000	23.30	128.03	0.00	0.00	5.495
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-47.99 (-47.99)	14.47	29.63	-98.26	0.001005	0.001005	2.05
2	1.30	-8.12 (-11.60)	7.24	63.20	-101.33	0.001005	0.001005	8.74
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-53.34	128.85	0.00	0.00	2.416
2	1.30	0.000000	-16.96	128.03	0.00	0.00	7.547
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	49.26 (53.00)	57.76	115.63	106.11	0.001005	0.001005	2.00
2	0.75	41.56 (42.51)	56.48	144.47	108.74	0.001005	0.001005	2.56
3	1.30	41.48 (42.86)	55.32	139.78	108.31	0.001005	0.001005	2.53
4	1.85	47.10 (50.29)	54.16	114.13	105.97	0.001005	0.001005	2.11
5	2.45	57.71 (57.71)	52.87	95.53	104.27	0.001005	0.001005	1.81

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-18.25	133.79	0.00	0.00	7.330
2	0.75	0.000000	-4.63	133.64	0.00	0.00	28.850
3	1.30	0.000000	6.74	133.51	0.00	0.00	19.809
4	1.85	0.000000	15.53	133.38	0.00	0.00	8.589
5	2.45	0.000000	18.98	133.23	0.00	0.00	7.020

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-49.26 (-49.26)	19.36	38.96	-99.12	0.001005	0.001005	2.01
2	1.30	-9.22 (-12.79)	9.68	77.70	-102.65	0.001005	0.001005	8.03
3	2.45	0.00 (-0.33)	0.00	0.00	-95.56	0.001005	0.001005	290.68

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	53.35	129.41	0.00	0.00	2.426
2	1.30	0.000000	17.40	128.31	0.00	0.00	7.373
3	2.45	0.000000	1.60	127.20	0.00	0.00	79.395

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-57.71 (-57.71)	19.36	33.08	-98.58	0.001005	0.001005	1.71
2	1.30	-12.38 (-17.16)	9.68	56.84	-100.75	0.001005	0.001005	5.87
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-57.31	129.41	0.00	0.00	2.258
2	1.30	0.000000	-23.30	128.31	0.00	0.00	5.507
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	47.99 (50.77)	57.76	121.29	106.62	0.001005	0.001005	2.10
2	0.75	42.67 (43.07)	56.47	142.30	108.54	0.001005	0.001005	2.52
3	1.30	43.62 (45.12)	55.31	131.90	107.59	0.001005	0.001005	2.38
4	1.85	49.04 (51.83)	54.15	110.36	105.63	0.001005	0.001005	2.04
5	2.45	57.71 (57.71)	52.86	95.52	104.27	0.001005	0.001005	1.81

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-13.55	133.79	0.00	0.00	9.873
2	0.75	0.000000	-1.98	133.64	0.00	0.00	67.594
3	1.30	0.000000	7.28	133.51	0.00	0.00	18.350
4	1.85	0.000000	13.57	133.37	0.00	0.00	9.826
5	2.45	0.000000	14.39	133.23	0.00	0.00	9.261

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-47.99 (-47.99)	14.47	29.63	-98.26	0.001005	0.001005	2.05
2	1.30	-8.12 (-11.60)	7.24	63.20	-101.33	0.001005	0.001005	8.74
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	53.34	128.85	0.00	0.00	2.416
2	1.30	0.000000	16.96	128.03	0.00	0.00	7.547
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-57.71 (-57.71)	14.47	24.52	-97.80	0.001005	0.001005	1.69
2	1.30	-12.38 (-17.16)	7.24	41.91	-99.38	0.001005	0.001005	5.79
3	2.45	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.001005	0.001005	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.15	0.000000	-57.31	128.85	0.00	0.00	2.248



Direzione Progettazione e  
Realizzazione Lavori

Itinerario Internazionale E78 S.G.C. GROSSETO – FANO  
Adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto – Siena (S.S. 223 “Di Paganico”)  
Dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE DI CALCOLO**

---

2	1.30	0.000000	-23.30	128.03	0.00	0.00	5.495
3	2.45	0.000000	0.00	127.20	0.00	0.00	100.000

---

MANDATARIA



MANDANTE



GEOTECHNICAL  
DESIGN GROUP



**ICARIA**  
società di ingegneria

247 di  
269

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.15	16.46	21.43	0.001005	0.001005	2045	68211	2298
2	0.75	8.82	21.43	0.001005	0.001005	2497	31372	1209
3	1.30	6.57	21.43	0.001005	0.001005	2579	20592	885
4	1.85	8.82	21.43	0.001005	0.001005	2497	31372	1209
5	2.45	16.46	21.43	0.001005	0.001005	2045	68211	2298

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0.15	0.000000	-16.13	-83
2	0.75	0.000000	-7.21	-37
3	1.30	0.000000	1.02	5
4	1.85	0.000000	9.23	48
5	2.45	0.000000	16.13	83

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-16.46	16.92	0.001005	0.001005	70601	1382	2307
2	1.30	-2.07	8.46	0.001005	0.001005	5625	1022	273
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	21.44	111
2	1.30	0.000000	5.36	28
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-16.46	16.92	0.001005	0.001005	70601	1382	2307
2	1.30	-2.07	8.46	0.001005	0.001005	5625	1022	273
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-21.44	-111
2	1.30	0.000000	-5.36	-28
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	24.92	28.79	0.001005	0.001005	2560	105207	3487

2	0.75	17.18	28.79	0.001005	0.001005	3060	67823	2385
3	1.30	14.86	28.79	0.001005	0.001005	3197	56648	2054
4	1.85	17.18	28.79	0.001005	0.001005	3060	67823	2385
5	2.45	24.92	28.79	0.001005	0.001005	2560	105207	3487

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-16.17	-83
2	0.75	0.000000	-7.42	-38
3	1.30	0.000000	1.05	5
4	1.85	0.000000	9.45	49
5	2.45	0.000000	16.17	83

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-24.92	16.92	0.001005	0.001005	111517	791	3508
2	1.30	-4.18	8.46	0.001005	0.001005	15746	950	577
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	28.79	149
2	1.30	0.000000	9.04	47
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-24.92	16.92	0.001005	0.001005	111517	791	3508

2	1.30	-4.18	8.46	0.001005	0.001005	15746	950	577
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-28.79	-149
2	1.30	0.000000	-9.04	-47
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	27.74	31.24	0.001005	0.001005	2731	117540	3883
2	0.75	19.96	31.24	0.001005	0.001005	3239	79986	2777
3	1.30	17.62	31.24	0.001005	0.001005	3382	68696	2443
4	1.85	19.96	31.24	0.001005	0.001005	3239	79986	2777
5	2.45	27.74	31.24	0.001005	0.001005	2731	117540	3883

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-16.18	-83
2	0.75	0.000000	-7.49	-39
3	1.30	0.000000	1.05	5
4	1.85	0.000000	9.53	49
5	2.45	0.000000	16.18	83

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-27.74	16.92	0.001005	0.001005	125160	591	3909

2	1.30	-4.89	8.46	0.001005	0.001005	19145	909	678
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	31.25	161
2	1.30	0.000000	10.27	53
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-27.74	16.92	0.001005	0.001005	125160	591	3909
2	1.30	-4.89	8.46	0.001005	0.001005	19145	909	678
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-31.25	-161
2	1.30	0.000000	-10.27	-53
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	38.71	38.30	0.001005	0.001005	3028	166855	5429
2	0.75	29.05	38.99	0.001005	0.001005	3780	119777	4054
3	1.30	24.15	39.62	0.001005	0.001005	4180	95819	3356
4	1.85	24.39	40.24	0.001005	0.001005	4256	96620	3388
5	2.45	31.61	40.94	0.001005	0.001005	3895	131129	4414

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.15	0.000000	-17.77	-92
2	0.75	0.000000	-11.95	-62
3	1.30	0.000000	-3.45	-18
4	1.85	0.000000	7.00	36
5	2.45	0.000000	17.16	89

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.15	-38.71	18.24	0.001005	0.001005	177555	8	5464
2	1.30	-7.63	9.12	0.001005	0.001005	32049	829	1067
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.15	0.000000	40.79	210
2	1.30	0.000000	15.04	78
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.15	-31.61	18.24	0.001005	0.001005	143193	516	4456
2	1.30	-4.05	9.12	0.001005	0.001005	14761	1048	556
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-38.47	-198
2	1.30	0.000000	-10.66	-55
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	38.71	38.27	0.001005	0.001005	3025	166868	5429
2	0.75	30.11	38.97	0.001005	0.001005	3706	124915	4205
3	1.30	25.35	39.59	0.001005	0.001005	4103	101603	3526
4	1.85	25.05	40.22	0.001005	0.001005	4211	99839	3482
5	2.45	31.00	40.91	0.001005	0.001005	3931	128222	4328

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-15.29	-79
2	0.75	0.000000	-11.20	-58
3	1.30	0.000000	-3.99	-21
4	1.85	0.000000	5.33	27
5	2.45	0.000000	14.63	75

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-38.71	15.60	0.001005	0.001005	178969	395	5468
2	1.30	-7.63	7.80	0.001005	0.001005	32749	634	1069
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	40.79	210
2	1.30	0.000000	15.04	78
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-31.00	15.60	0.001005	0.001005	141682	158	4375
2	1.30	-3.63	7.80	0.001005	0.001005	13461	887	501
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-38.42	-198
2	1.30	0.000000	-10.30	-53
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	31.61	40.94	0.001005	0.001005	3895	131129	4414
2	0.75	24.39	40.24	0.001005	0.001005	4256	96620	3388
3	1.30	24.15	39.62	0.001005	0.001005	4180	95819	3356
4	1.85	29.05	38.99	0.001005	0.001005	3780	119777	4054
5	2.45	38.71	38.30	0.001005	0.001005	3028	166855	5429

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
----	---	-----------------	---	----------------

1	0.15	0.000000	-17.16	-89
2	0.75	0.000000	-4.45	-23
3	1.30	0.000000	5.75	30
4	1.85	0.000000	13.82	71
5	2.45	0.000000	17.77	92

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-31.61	18.24	0.001005	0.001005	143193	516	4456
2	1.30	-4.05	9.12	0.001005	0.001005	14761	1048	556
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	38.47	198
2	1.30	0.000000	10.66	55
3	2.45	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-38.71	18.24	0.001005	0.001005	177555	8	5464
2	1.30	-7.63	9.12	0.001005	0.001005	32049	829	1067
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-40.79	-210
2	1.30	0.000000	-15.04	-78

3    2.45    0.000000    0.00    0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	31.00	40.91	0.001005	0.001005	3931	128222	4328
2	0.75	25.05	40.22	0.001005	0.001005	4211	99839	3482
3	1.30	25.35	39.59	0.001005	0.001005	4103	101603	3526
4	1.85	30.11	38.97	0.001005	0.001005	3706	124915	4205
5	2.45	38.71	38.27	0.001005	0.001005	3025	166868	5429

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-14.63	-75
2	0.75	0.000000	-3.06	-16
3	1.30	0.000000	5.99	31
4	1.85	0.000000	12.73	66
5	2.45	0.000000	15.29	79

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.15	-31.00	15.60	0.001005	0.001005	141682	158	4375
2	1.30	-3.63	7.80	0.001005	0.001005	13461	887	501
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	38.42	198
2	1.30	0.000000	10.30	53

3    2.45    0.000000    0.00    0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.3000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.15	-38.71	15.60	0.001005	0.001005	178969	395	5468
2	1.30	-7.63	7.80	0.001005	0.001005	32749	634	1069
3	2.45	0.00	0.00	0.001005	0.001005	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.15	0.000000	-40.79	-210
2	1.30	0.000000	-15.04	-78
3	2.45	0.000000	0.00	0

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.46	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.82	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.57	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.82	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.46	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-16.46	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.07	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-16.46	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.07	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
----	---	----------	----------	-------	-------	---	---	-----------	-------	-----------------

1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.92	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.18	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.86	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.18	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.92	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.92	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.18	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.92	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.18	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.74	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	19.96	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.62	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	19.96	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.74	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.74	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.89	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.74	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.89	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	38.71	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.05	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.15	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.39	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.61	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-38.71	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.61	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.05	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	38.71	0.00	0.30	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	30.11	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.35	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.05	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-38.71	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.00	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-3.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.61	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.39	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.15	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.05	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	38.71	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.61	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.05	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-38.71	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.00	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.05	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.35	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	30.11	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	38.71	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.00	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-3.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-38.71	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

## Inviluppo spostamenti nodali

### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002233	0.002246	0.000112	0.001477
0.75	-0.002237	0.002243	0.000730	0.001525
1.30	-0.002240	0.002240	0.001075	0.001566
1.85	-0.002243	0.002237	0.000730	0.001525
2.38	-0.002246	0.002233	0.000112	0.001477

### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002233	0.002246	0.000112	0.001477
1.30	-0.001696	0.004037	0.000113	0.001479
2.45	-0.000963	0.006102	0.000113	0.001479

### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	$u_{x\min}$ [m]	$u_{x\max}$ [m]	$u_{y\min}$ [m]	$u_{y\max}$ [m]
0.15	-0.002246	0.002233	0.000112	0.001477
1.30	-0.004037	0.001696	0.000113	0.001479
2.45	-0.006102	0.000963	0.000113	0.001479

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	$M_{\min}$ [kNm]	$M_{\max}$ [kNm]	$V_{\min}$ [kN]	$V_{\max}$ [kN]	$N_{\min}$ [kN]	$N_{\max}$ [kN]
0.15	-57.71	-16.46	-21.85	-13.55	21.43	57.76
0.75	-49.04	-8.82	-13.56	-1.98	21.43	56.48
1.30	-43.62	-6.57	-5.31	7.28	21.43	55.32
1.85	-49.04	-8.82	4.24	15.53	21.43	56.48
2.45	-57.71	-16.46	13.55	21.85	21.43	57.76

**Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-57.71	-16.46	21.44	57.31	14.47	22.84
1.30	-12.38	-2.07	5.36	23.30	7.24	11.42
2.45	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00

**Inviluppo sollecitazioni piedritto destro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.15	-57.71	-16.46	-57.31	-21.44	14.47	22.84
1.30	-12.38	-2.07	-23.30	-5.36	7.24	11.42
2.45	0.00	0.00	-1.60	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{tmin}$ [kPa]	$\sigma_{tmax}$ [kPa]
0.15	2	30
0.75	15	31
1.30	22	31
1.85	15	31
2.45	2	30

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.81
0.75	0.001005	0.001005	2.05
1.30	0.001005	0.001005	2.38
1.85	0.001005	0.001005	2.04

2.45      0.001005      0.001005      1.81

X	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
0.15	130.50	0.00	0.00	0.000000
0.75	130.50	0.00	0.00	0.000000
1.30	130.50	0.00	0.00	0.000000
1.85	130.50	0.00	0.00	0.000000
2.45	130.50	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.69
1.30	0.001005	0.001005	5.79
2.45	0.001005	0.001005	290.68

Y	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
0.15	129.81	0.00	0.00	0.000000
1.30	128.50	0.00	0.00	0.000000
2.45	127.20	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.69
1.30	0.001005	0.001005	5.79
2.45	0.001005	0.001005	290.68

Y	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
0.15	129.81	0.00	0.00	0.000000
1.30	128.50	0.00	0.00	0.000000

2.45                      127.20                      0.00                      0.00                      0.000000

### Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	5429	166868	3931
0.75	0.001005	0.001005	4205	124915	4256
1.30	0.001005	0.001005	3526	101603	4180
1.85	0.001005	0.001005	4205	124915	4256
2.45	0.001005	0.001005	5429	166868	3931

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	-92	0.000000
0.75	-62	0.000000
1.30	31	0.000000
1.85	71	0.000000
2.45	92	0.000000

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.15	0.001005	0.001005	5468	1382	178969
1.30	0.001005	0.001005	1069	1048	32749
2.45	0.001005	0.001005	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	210	0.000000
1.30	78	0.000000
2.45	0	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**Base sezione  $B = 100$  cmAltezza sezione  $H = 0.3000$  m

Y	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0.15	0.001005	0.001005	5468	1382	178969
1.30	0.001005	0.001005	1069	1048	32749
2.45	0.001005	0.001005	0	0	0

Y	$\tau_c$	$A_{sw}$
0.15	-210	0.000000
1.30	-78	0.000000
2.45	0	0.000000

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q<sub>v</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	N' <sub>c</sub>	N' <sub>q</sub>	N' <sub>γ</sub>	q <sub>u</sub>	Q <sub>u</sub>	Q <sub>v</sub>	FS
1	20.72	10.66	6.76	29.96	14.36	6.76	1658	4310.87	68.51	62.92
2	20.72	10.66	6.76	29.96	14.36	6.76	1658	4310.87	68.51	62.92
3	20.72	10.66	6.76	-0.38	1.18	0.12	112	290.20	58.09	5.00
4	20.72	10.66	6.76	-2.31	0.34	0.01	30	77.14	43.41	1.78
5	20.72	10.66	6.76	-0.38	1.18	0.12	112	290.20	58.09	5.00
6	20.72	10.66	6.76	-2.31	0.34	0.01	30	77.14	43.41	1.78