

# 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 P35

### Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

**L O F I 1 5    E    1 9 0 1**

CODICE ELAB. **T 0 0 T M 3 5 S T R R E 0 1**

**A**

-

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

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UNITA' DI MISURA</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>CALCESTRUZZO</b> .....	<b>7</b>
4.1.1	Getto in opera tombino.....	7
<b>4.2</b>	<b>ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3</b>	<b>COPRIFERRI MINIMI</b> .....	<b>8</b>
<b>4.4</b>	<b>DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>GEOMETRIA DELLA STRUTTURA</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>11</b>
<b>7.1</b>	<b>CONDIZIONI DI CARICO</b> .....	<b>11</b>
7.1.1	Peso proprio strutturale ( $g_1$ ) .....	11
7.1.2	Carichi permanenti portati ( $g_2$ ) .....	11
7.1.1	Spinta della terra in condizioni statiche ( $g_3$ ) .....	11
7.1.2	Azioni della falda ( $g_{3_w}$ ) .....	12
7.1.3	Variazioni termiche ( $q_7$ ) .....	13
7.1.4	Ritiro ( $\epsilon_2$ ).....	13
7.1.5	Azioni variabili da traffico .....	14
7.1.6	Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione ( $q_3$ ).....	17

7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ( $q_{1\_SOVRASPINTA}$ ) .....	18
7.1.2 Azioni sismiche ( $q_6$ ) .....	18
<b>7.2 COMBINAZIONI DI CARICO .....</b>	<b>28</b>
<b>8 CRITERI DI VERIFICA .....</b>	<b>31</b>
<b>8.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>31</b>
8.1.1 Verifica a fessurazione.....	31
8.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio.....	32
<b>8.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....</b>	<b>32</b>
8.2.1 Sollecitazioni flettenti.....	32
8.2.2 Sollecitazioni taglianti .....	32
<b>9 MODELLAZIONE STRUTTURALE .....</b>	<b>35</b>
<b>9.1 CODICE DI CALCOLO.....</b>	<b>35</b>
<b>9.2 MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>35</b>
9.2.1 Interazione terreno-struttura .....	36
<b>10 RISULTATI E ANALISI.....</b>	<b>38</b>
<b>10.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....</b>	<b>38</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>42</b>
<b>11 OPERE DI IMBOCCO- SBOCCO .....</b>	<b>43</b>
<b>11.1 CRITERI DI CALCOLO .....</b>	<b>43</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.....	45
11.2.5 Azioni termiche.....	45
11.2.6 Carico idrostatico.....	45
<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>47</b>
<b>11.5 COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	<b>47</b>
<b>11.6 SOLLECITAZIONI E VERIFICHE</b> .....	<b>50</b>
11.6.1 Pareti.....	50
11.6.2 Soletta di base.....	53
11.6.3 Verifiche SLE.....	55
<b>11.7 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE</b> .....	<b>58</b>
<b>12 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO</b> .....	<b>62</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 P35.

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	$H_{rint} =$	2.80m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	3.55m
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	2.80 m	x	20.00 kN/mc =	56.00 kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore:  $P_{ps} =$  74.00 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  $P_{ps,p} =$  11.10 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	$P_1 =$	31.56	kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 =$	32.77	kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 =$	51.41	kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 =$	52.62	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	$P_{\text{H.t.cop}} =$	4.82	kN
Spinta semispessore soletta di fondazione	$P_{\text{H.t.fond}} =$	7.80	kN

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

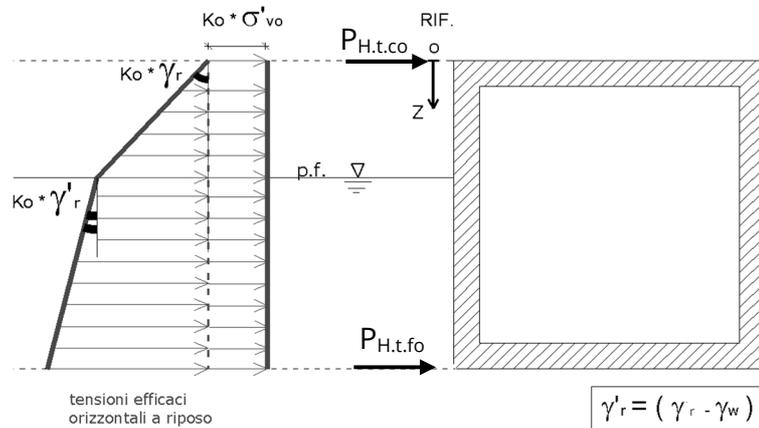


Figura 1 SPTSX

### 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  $P_{w1} = 0.00 \text{ kN/m}$

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

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

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

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

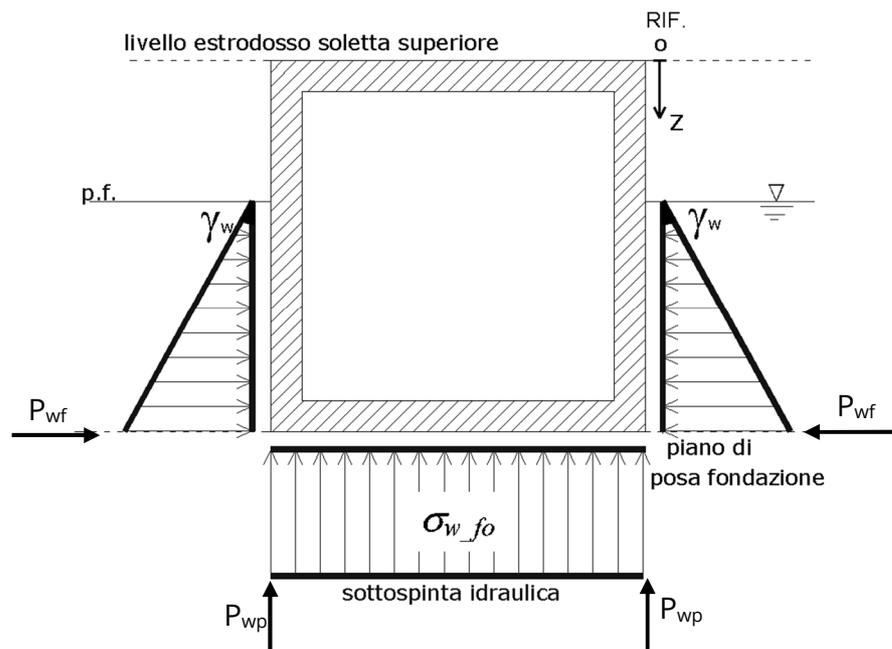


Figura 2 SPTW

### 7.1.3 Variazioni termiche ( $q_T$ )

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

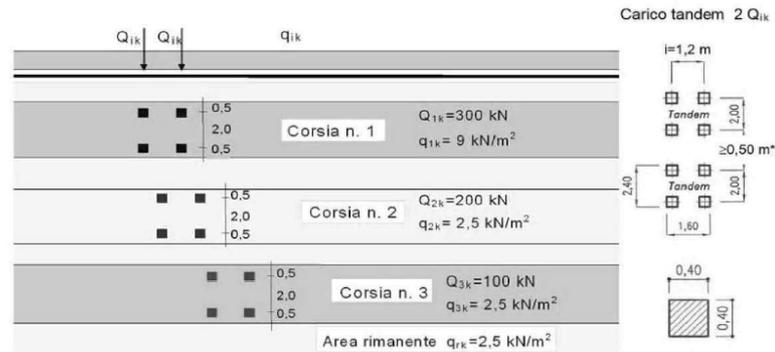


Figura 3 Schema di carico

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.

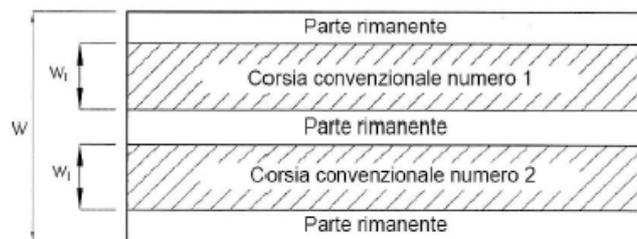


Figura 4 Numerazione delle corsie convenzionali

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	=	13.50	m
Numero di corsie convenzionali	n <sub>l</sub>	=	4	-
Larghezza di una corsia convenzionale	L <sub>corsia</sub>	=	3.00	m
Larghezza della zona rimanente	L <sub>rim</sub>	=	1.50	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:

$$b_L = L_{1a} + l_L + d_{ps} + d_r + d_s = 7.13\text{m}$$

Lunghezza di diffusione longitudinale

$$b_T = L_{1a} + l_T + d_{ps} + d_r + d_s = 7.93\text{m} \geq 3.00\text{m} \rightarrow b_T = 3.00\text{m}$$

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)	3.73	[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

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 28.04 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 16.81 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 8.40 \text{ kN/m}$$

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

MANDATARIA



MANDANTE



**ICARIA**  
società di ingegneria

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:

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

$$\text{Massa associata al carico permanente} \quad G_2 = 74.00 \text{ kN/m}$$

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

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):

$$F_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 24.80 \text{ kN/m}$$

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:

$$F_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 12.40 \text{ kN/m}$$

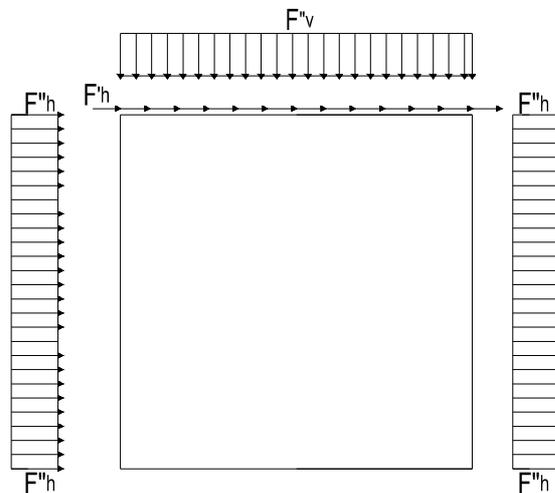


Figura 5: Forze sismiche agenti sulla struttura

### 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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 160.67 \quad \text{kN/m}$$

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:

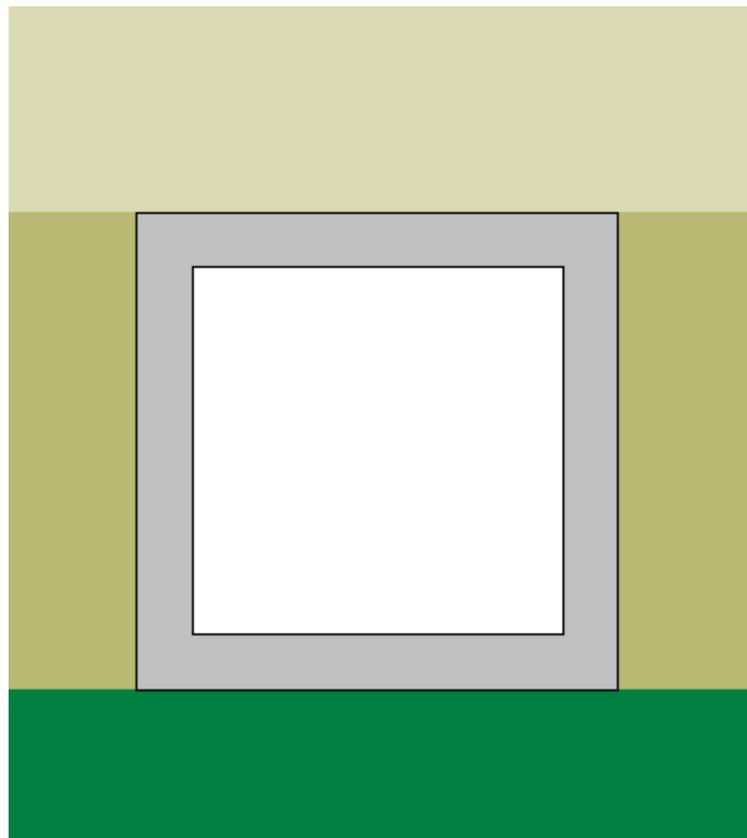


Figura 6 Modello geotecnico

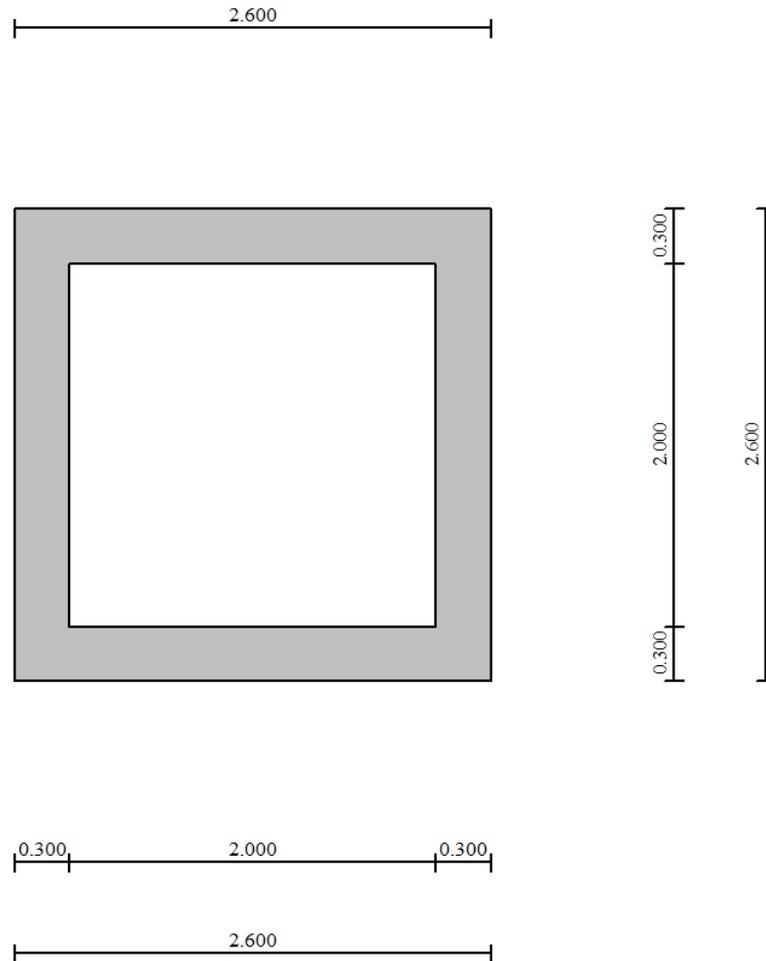


Figura 7 Modello geometrico

### 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;

$E_c$  = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

Nel caso in esame  $K$  risulta pari a 33387 kN/mc. Tale rigidità 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.

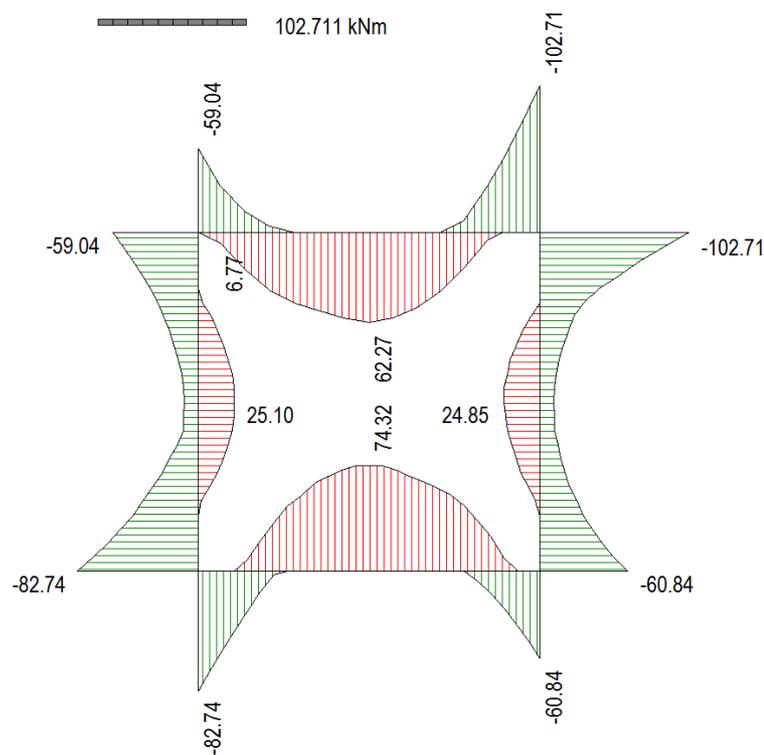


Figura 8 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

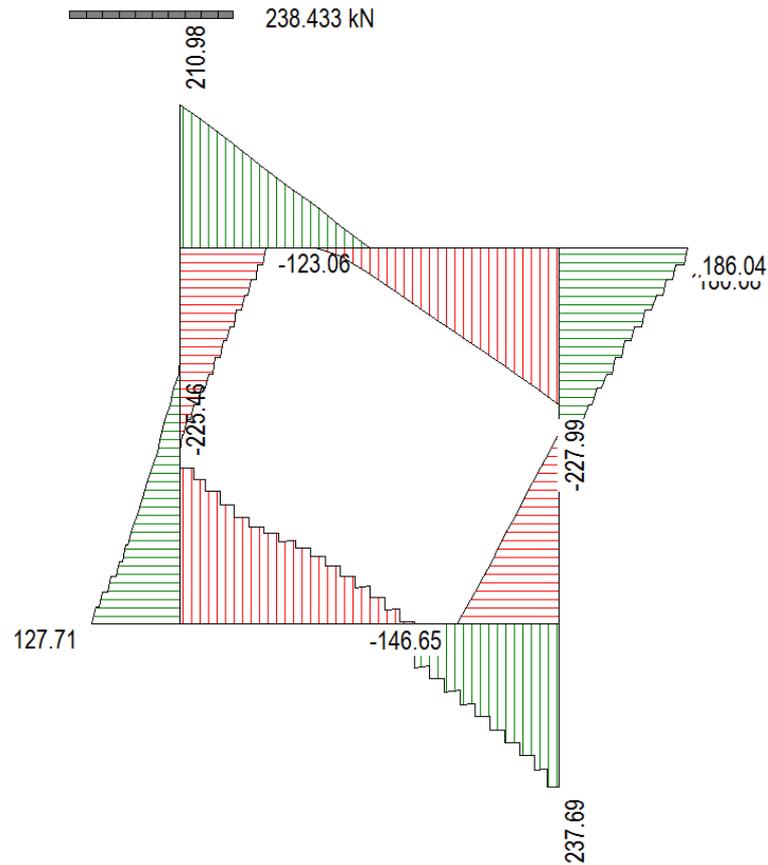


Figura 9 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

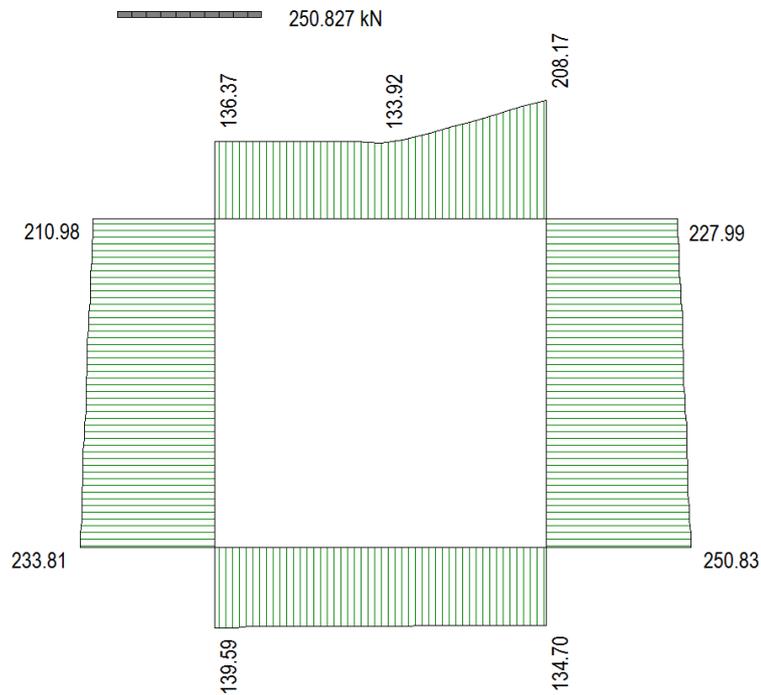


Figura 10 Involucro SLU/Sisma: sforzo normale

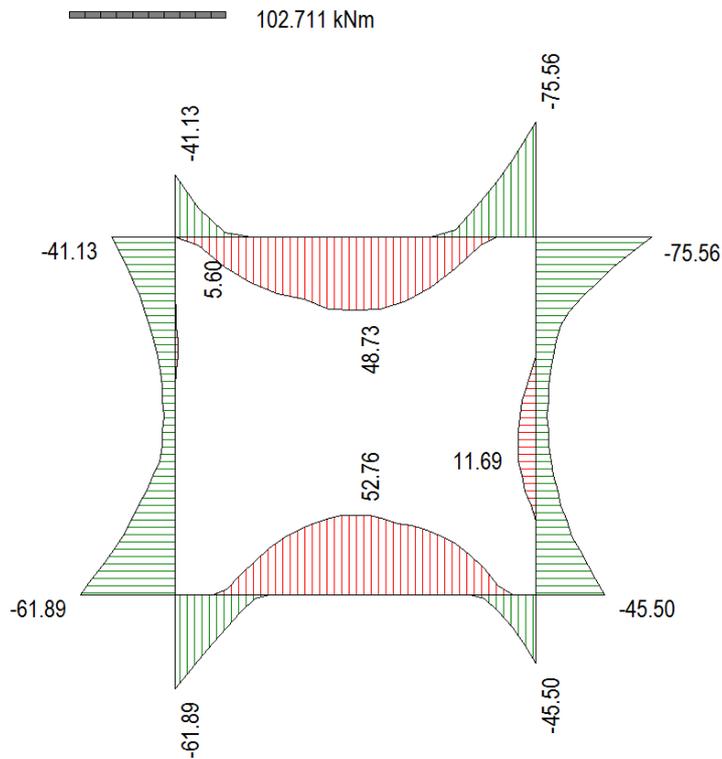


Figura 11 Involucro SLE Momenti flettenti

## 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

$$\begin{aligned}bw &= 100 \text{ cm} \\h &= 30 \text{ cm} \\c &= 7.2 \text{ cm} \\d &= h - c = 22.8 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### MATERIALI

$$\begin{aligned}f_{ywd} &= 391.30 \text{ MPa} \\R_{ck} &= 35 \text{ MPa} \\g_c &= 1.5 \\f_{ck} &= 0.83 \times R_{ck} = 29.05 \text{ MPa} \\f_{cd} &= 0.85 \times f_{ck} / g_c = 16.46 \text{ MPa}\end{aligned}$$

#### ARMATURE A TAGLIO

$$\begin{aligned}\varnothing_{st} &= 12 \\braccia &= 5 \\ \varnothing_{st2} &= 0 \\braccia &= 0 \\passo &= 40 \text{ cm} \\(A_{sw} / s) &= 14.137 \text{ cm}^2 / \text{m} \\a &= 90^\circ \text{ (90}^\circ \text{ staffe verticali)}\end{aligned}$$

Calcolo di cot q

$$\cot(q) = 3.73$$

$$q = 15.03^\circ$$

IPOSTESI  $1 \leq \cot q \leq 2.5$  Rottura bilanciata  $VR_{sd} = VR_{cd}$

$$VR_{sd} = 422.89 \text{ (KN)}$$

$$VR_{cd} = 422.89 \text{ (KN)}$$

$$VR_d = 423 \text{ (KN)} \quad \min(VR_{sd}, VR_{cd})$$

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

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

IMBOCCO					
TIPO	H [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
POZZETTO	4.59	2	3	0.3	0.3
INTERMEDIO					
TIPO	H [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
POZZETTO	5.5	2	3	0.3	0.3
SBOCCO					
TIPO	H [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
POZZETTO	4.5	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:

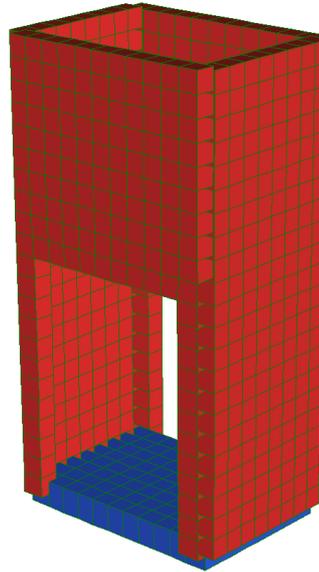


Figura 12 Pozzetto

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 Pesi 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:  $k_0 = 1 - \tan(\phi) = 0.426$

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 interrate 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.

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

(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 ( $S_S$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_T$ ),
- $a_g$  = 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

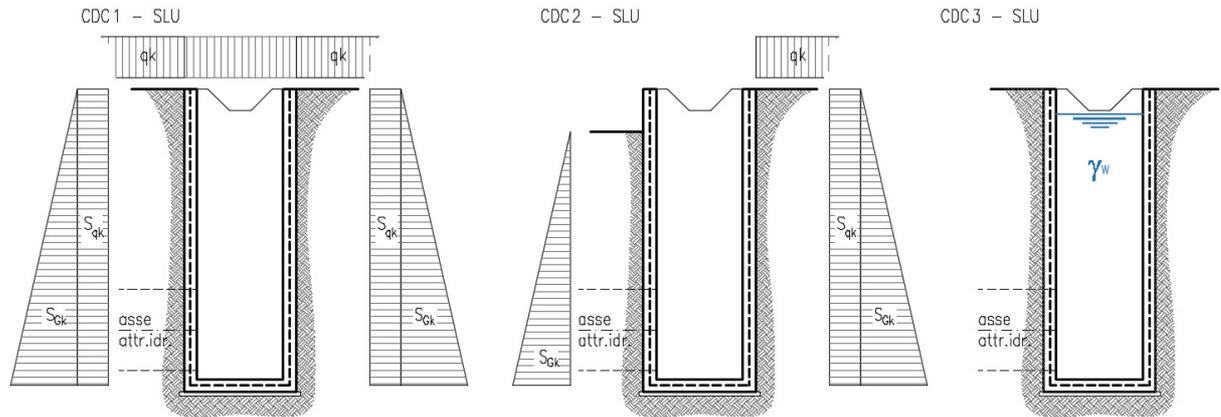
$q_0$  è la pressione prodotta dal sovraccarico sismico,

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

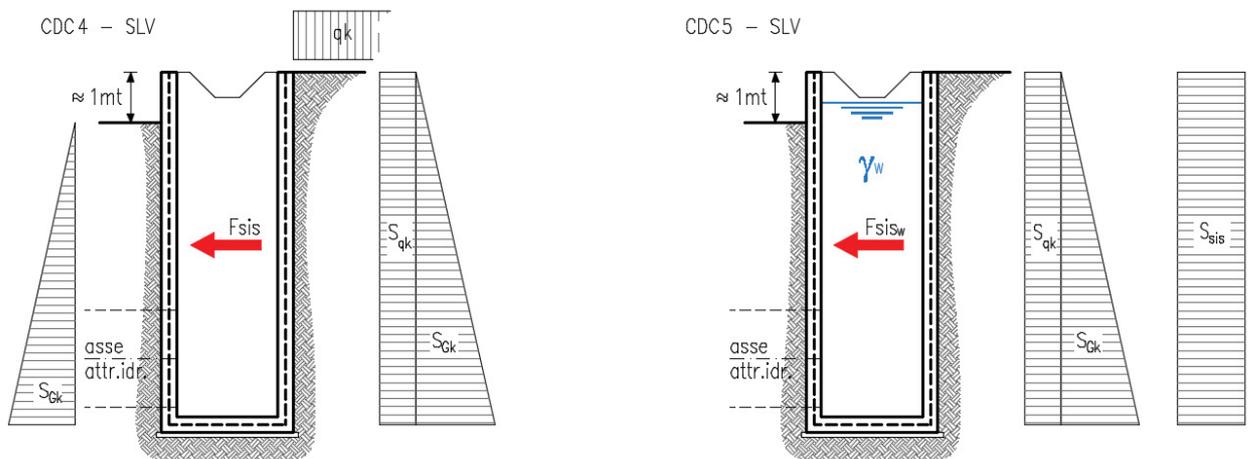
$H$  è l'altezza del rinfilo.

## 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
	5	0,0	0,0	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** ‰

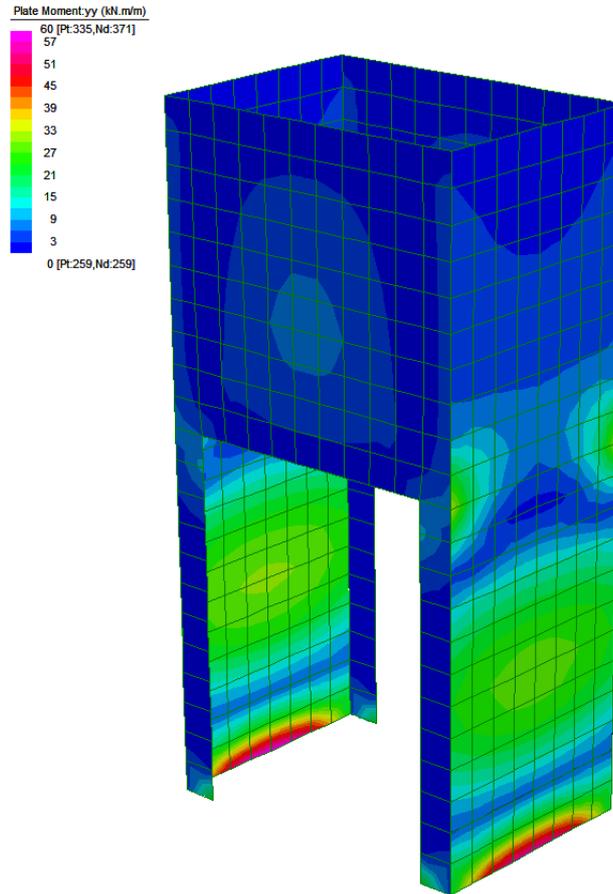
$\epsilon_s$  **11.89** ‰

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>

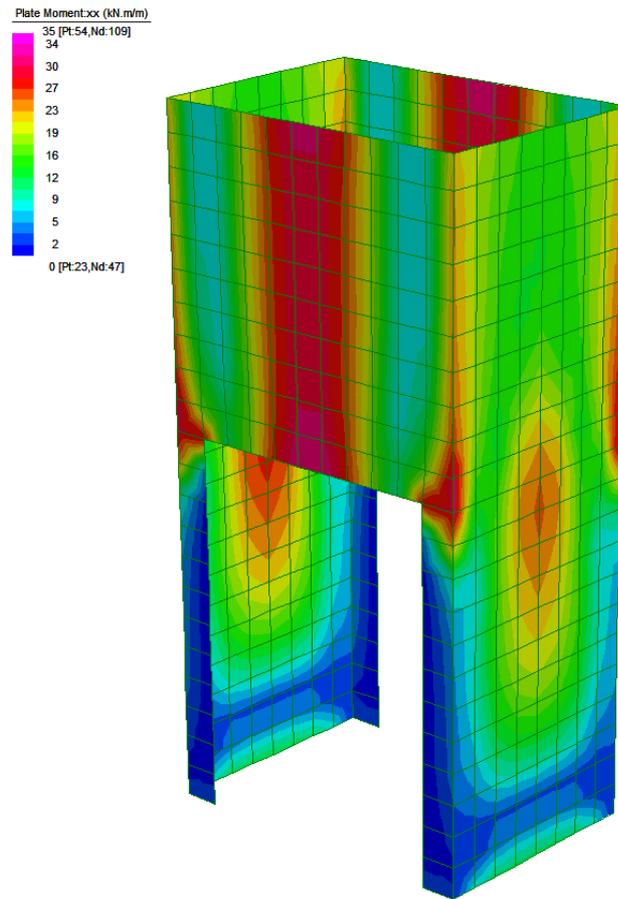
$\epsilon_c$  3.5 ‰

$\epsilon_s$  22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

$\delta$  0.7

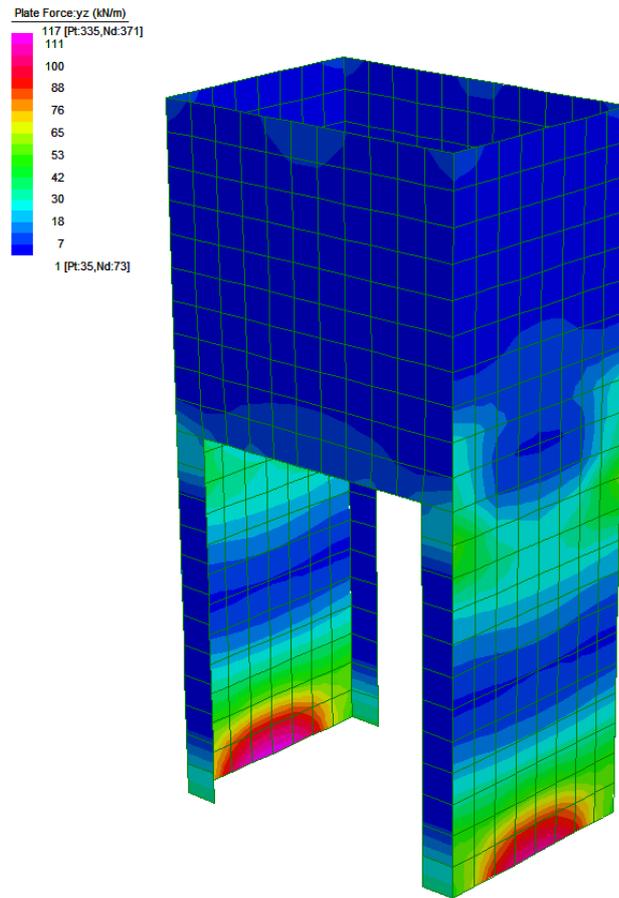


**TAGLIO RESISTENTE FUORI DAL PIANO DELLE PARETI** (sezione non armata a taglio)

k	=	1.94	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
v <sub>min</sub>	=	0.508	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
$\rho_l$	=	0.0044	
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000 (Mpa)	
<b>V<sub>Rd</sub></b>	=	<b>123.97 (KN)</b>	

**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

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

Armatura longitudinale

N°	As [cm <sup>2</sup> ]	d [cm]
1	5.65	5.2
2	5.65	34.8

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 ‰

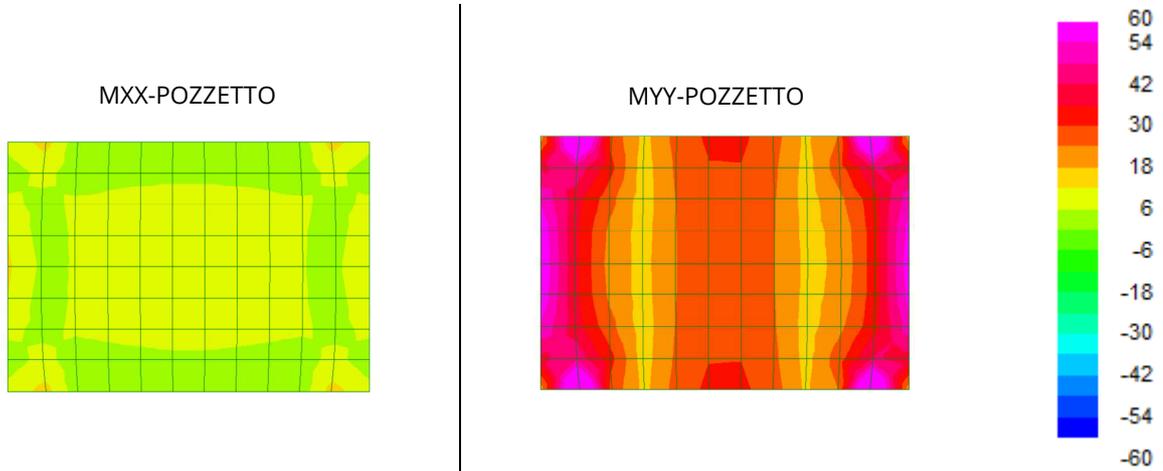
$\epsilon_s$  22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

$\delta$  0.7

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



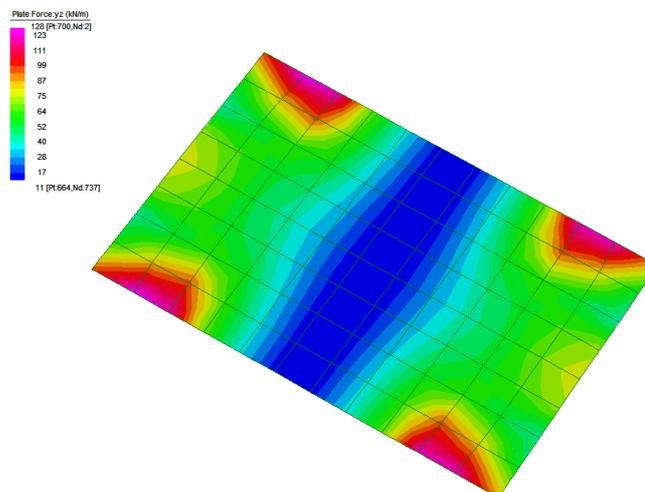
TAGLIO RESISTENTE (sezione non armata a taglio)

k	=	1.94	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
v <sub>min</sub>	=	0.508	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
ρ <sub>I</sub>	=	0.0025	
σ <sub>cp</sub> = N <sub>ed</sub> /A <sub>c</sub>	=	0.0000 (Mpa)	
<b>V<sub>Rd</sub></b>	=	<b>102.34 (KN)</b>	

**V<sub>Rd,c</sub> = 102.34 kN > V<sub>sd</sub>** si dispongono spille **6 Φ 12 /mq**

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

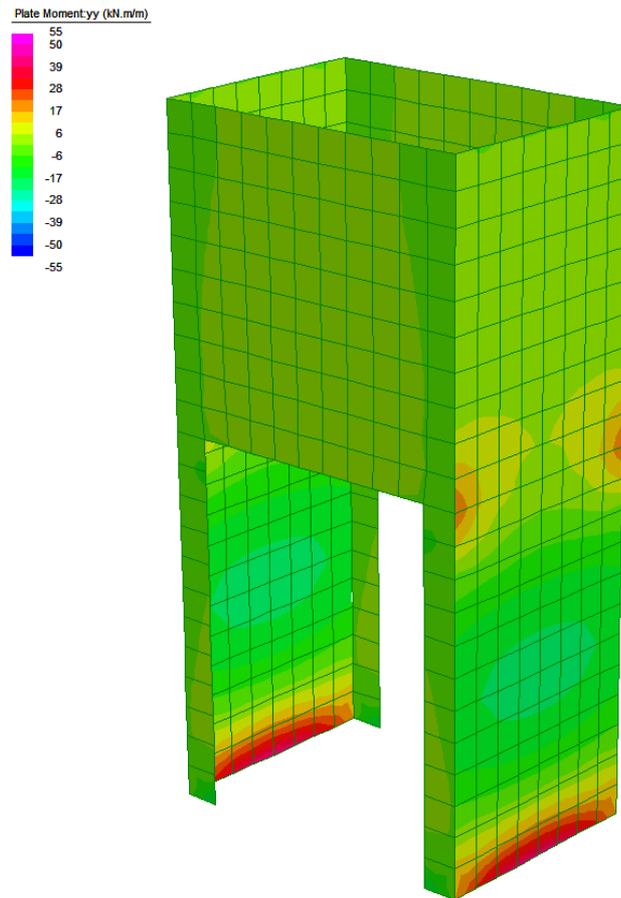
V-POZZETTO



### 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)	$s$	200 [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	$k_1$	0.800 [-]
	$k_2$	0.500 [-]
	$k_3$	3.400 [-]
	$k_4$	0.425 [-]
<b>Distanza massima tra le fessure</b>	$s_{r,max.1}$	344 [mm]
	$s_{r,max.2}$	299 [mm]
	<b><math>s_{r,max}</math></b>	<b>344 [mm]</b>
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$	0.30 [mm]
<b>Ampiezza delle fessure (di calcolo)</b>	<b><math>w_k</math></b>	<b>0.29 [mm]</b>

## 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

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

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

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

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

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

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

$$d_y = 1.$$

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

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

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

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

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

$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ} = 1; \quad g_q = (1 - 0.5 \cdot \text{tg}\beta)^\circ = 1; \quad g_y = g_q$$

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:

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

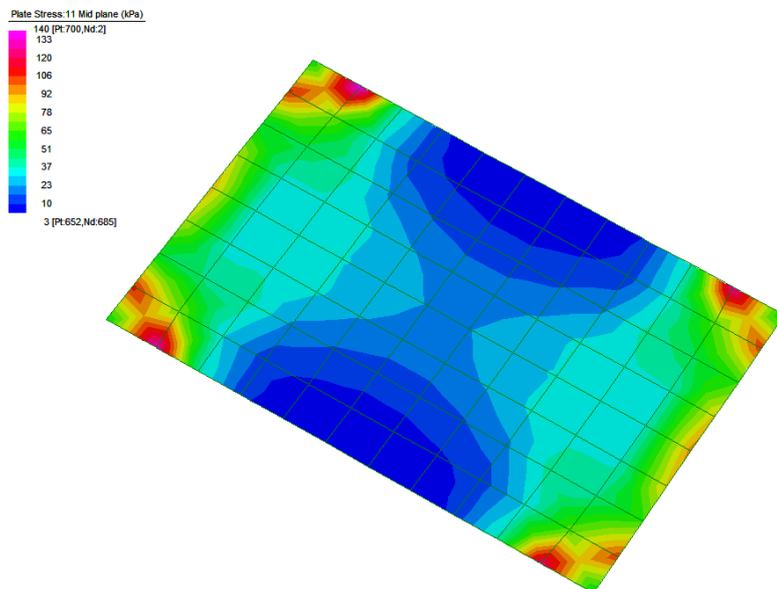
Si riportano nella tabella seguente le caratteristiche geometriche e geotecniche della fondazione.

B	=	2.60	m		$\phi$	=	25	°
L	=	3.60	m		c	=	10	kPa
D	=	5.50	m		$\gamma$	=	19.50	kN/m <sup>3</sup>

Per la fondazione in esame risulta una pressione limite:

CARICO LIMITE  $q_{\text{lim}} = 2301 \text{ kPa}$

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI SUL TERRENO – POZZETTO [kPa]



MAX PRESSIONE SUL TERRENO

$$\sigma_{\max} = 140 \text{ kPa} \quad q_{\text{lim}} / \sigma_{\max} = 16.4 > \gamma_R = 2.3$$

## 12 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO

## 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	3.55	[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	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	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 tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

### Condizioni di carico

#### Convenzioni adottate

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

#### Simbologia adottata e unità di misura

##### Forze concentrate

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

##### Forze distribuite

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

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	$X_i = -1.07$	$X_r = 3.67$	$V_{ni} = 28.54$	$V_{nr} = 28.54$
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>	<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
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>	<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
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>	<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
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>	<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
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 CACOLO**

---

MANDATARIA



MANDANTE



**GEOTECHNICAL  
DESIGN GROUP**



**ICARIA**  
società di ingegneria

**75 di  
198**

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	0.00421
0.75	0.00000	0.00404
1.30	0.00000	0.00396
1.85	0.00000	0.00404
2.45	-0.00001	0.00421

### Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00424
0.73	0.00000	0.00438
1.30	0.00000	0.00446
1.83	0.00000	0.00439
2.45	-0.00001	0.00424

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00421
1.30	-0.00006	0.00423
2.45	0.00001	0.00424

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00421
1.30	0.00006	0.00423
2.45	-0.00001	0.00424

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00581
0.75	0.00001	0.00554
1.30	0.00000	0.00543

1.85	-0.00001	0.00554
2.45	-0.00001	0.00581

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00009	0.00585
0.73	-0.00005	0.00605
1.30	0.00000	0.00616
1.83	0.00004	0.00607
2.45	0.00009	0.00585

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00581
1.30	-0.00014	0.00583
2.45	-0.00009	0.00585

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00581
1.30	0.00014	0.00583
2.45	0.00009	0.00585

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00141	0.00092
0.75	0.00141	0.00311
1.30	0.00140	0.00508
1.85	0.00139	0.00724
2.45	0.00139	0.00983

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.01106	0.00095
0.73	0.01111	0.00338
1.30	0.01115	0.00563

1.83	0.01119	0.00758
2.45	0.01123	0.00988

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00141	0.00092
1.30	0.00618	0.00094
2.45	0.01106	0.00095

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00139	0.00983
1.30	0.00626	0.00985
2.45	0.01123	0.00988

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00104	0.00205
0.75	0.00103	0.00362
1.30	0.00103	0.00507
1.85	0.00102	0.00672
2.45	0.00102	0.00872

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00824	0.00208
0.73	0.00829	0.00395
1.30	0.00833	0.00566
1.83	0.00837	0.00710
2.45	0.00842	0.00877

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00104	0.00205

1.30	0.00458	0.00207
2.45	0.00824	0.00208

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00102	0.00872
1.30	0.00470	0.00874
2.45	0.00842	0.00877

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00100	0.00208
0.75	0.00100	0.00363
1.30	0.00099	0.00507
1.85	0.00098	0.00671
2.45	0.00098	0.00871

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00804	0.00212
0.73	0.00815	0.00396
1.30	0.00825	0.00565
1.83	0.00835	0.00708
2.45	0.00846	0.00876

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00100	0.00208
1.30	0.00446	0.00210
2.45	0.00804	0.00212

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00098	0.00871
1.30	0.00471	0.00874
2.45	0.00846	0.00876

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00106	0.00203
0.75	0.00105	0.00362
1.30	0.00105	0.00508
1.85	0.00104	0.00672
2.45	0.00103	0.00872

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00834	0.00207
0.73	0.00835	0.00395
1.30	0.00837	0.00566
1.83	0.00838	0.00710
2.45	0.00840	0.00877

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00106	0.00203
1.30	0.00463	0.00205
2.45	0.00834	0.00207

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00103	0.00872
1.30	0.00470	0.00874
2.45	0.00840	0.00877

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00535	0.00314
0.75	0.00534	0.00322
1.30	0.00533	0.00331
1.85	0.00533	0.00348

2.45                      0.00532                      0.00370

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00591	0.00316
0.73	0.00593	0.00333
1.30	0.00594	0.00350
1.83	0.00596	0.00360
2.45	0.00598	0.00372

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00535	0.00314
1.30	0.00575	0.00315
2.45	0.00591	0.00316

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00532	0.00370
1.30	0.00554	0.00371
2.45	0.00598	0.00372

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00535	0.00287
0.75	0.00534	0.00297
1.30	0.00534	0.00306
1.85	0.00533	0.00323
2.45	0.00532	0.00343

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00592	0.00290
0.73	0.00593	0.00306
1.30	0.00595	0.00323
1.83	0.00596	0.00333

2.45                      0.00598                      0.00346

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00535	0.00287
1.30	0.00577	0.00288
2.45	0.00592	0.00290

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00532	0.00343
1.30	0.00554	0.00344
2.45	0.00598	0.00346

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00532	0.00370
0.75	-0.00533	0.00348
1.30	-0.00533	0.00331
1.85	-0.00534	0.00322
2.45	-0.00535	0.00314

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00598	0.00372
0.73	-0.00596	0.00361
1.30	-0.00594	0.00350
1.83	-0.00593	0.00334
2.45	-0.00591	0.00316

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00532	0.00370
1.30	-0.00554	0.00371

2.45 -0.00598 0.00372

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00535	0.00314
1.30	-0.00575	0.00315
2.45	-0.00591	0.00316

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00532	0.00343
0.75	-0.00533	0.00323
1.30	-0.00534	0.00306
1.85	-0.00534	0.00297
2.45	-0.00535	0.00287

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00598	0.00346
0.73	-0.00596	0.00334
1.30	-0.00595	0.00323
1.83	-0.00594	0.00307
2.45	-0.00592	0.00290

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00532	0.00343
1.30	-0.00554	0.00344
2.45	-0.00598	0.00346

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00535	0.00287
1.30	-0.00577	0.00288
2.45	-0.00592	0.00290

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00312
0.75	0.00000	0.00299
1.30	0.00000	0.00293
1.85	0.00000	0.00299
2.45	-0.00001	0.00312

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00004	0.00315
0.73	-0.00002	0.00325
1.30	0.00000	0.00330
1.83	0.00002	0.00325
2.45	0.00004	0.00315

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00312
1.30	-0.00006	0.00314
2.45	-0.00004	0.00315

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00312
1.30	0.00006	0.00314
2.45	0.00004	0.00315

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00400
0.75	0.00000	0.00383
1.30	0.00000	0.00375
1.85	0.00000	0.00383
2.45	-0.00001	0.00400

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00004	0.00403
0.73	-0.00002	0.00418
1.30	0.00000	0.00425
1.83	0.00002	0.00418
2.45	0.00004	0.00403

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00400
1.30	-0.00008	0.00402
2.45	-0.00004	0.00403

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00400
1.30	0.00008	0.00402
2.45	0.00004	0.00403

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00079	0.00063
0.75	0.00079	0.00185
1.30	0.00078	0.00294
1.85	0.00078	0.00414
2.45	0.00078	0.00558

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00617	0.00065
0.73	0.00619	0.00199
1.30	0.00621	0.00324
1.83	0.00622	0.00433
2.45	0.00624	0.00561

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

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00079	0.00063
1.30	0.00346	0.00064
2.45	0.00617	0.00065

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

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00078	0.00558
1.30	0.00348	0.00559
2.45	0.00624	0.00561

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

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00001	0.00312
0.75	0.00000	0.00299
1.30	0.00000	0.00293
1.85	0.00000	0.00299
2.45	-0.00001	0.00312

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

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	-0.00004	0.00315
0.73	-0.00002	0.00325
1.30	0.00000	0.00330
1.83	0.00002	0.00325
2.45	0.00004	0.00315

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

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.15	0.00001	0.00312
1.30	-0.00006	0.00314
2.45	-0.00004	0.00315

**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	-0.00001	0.00312
1.30	0.00006	0.00314
2.45	0.00004	0.00315

**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	0.00001	0.00313
0.75	0.00000	0.00299
1.30	0.00000	0.00293
1.85	0.00000	0.00299
2.45	-0.00001	0.00313

**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	0.00315
0.73	-0.00003	0.00325
1.30	0.00000	0.00330
1.83	0.00003	0.00325
2.45	0.00006	0.00315

**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	0.00001	0.00313
1.30	-0.00007	0.00314
2.45	-0.00006	0.00315

**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	-0.00001	0.00313
1.30	0.00007	0.00314
2.45	0.00006	0.00315

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00312
0.75	0.00000	0.00299
1.30	0.00000	0.00293
1.85	0.00000	0.00299
2.45	-0.00001	0.00312

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00003	0.00315
0.73	-0.00001	0.00325
1.30	0.00000	0.00330
1.83	0.00001	0.00325
2.45	0.00003	0.00315

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00001	0.00312
1.30	-0.00006	0.00313
2.45	-0.00003	0.00315

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00001	0.00312
1.30	0.00006	0.00313
2.45	0.00003	0.00315

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00077	0.00180
0.75	0.00077	0.00296
1.30	0.00076	0.00403
1.85	0.00076	0.00526
2.45	0.00075	0.00675

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00614	0.00183
0.73	0.00616	0.00323
1.30	0.00618	0.00451
1.83	0.00620	0.00557
2.45	0.00622	0.00679

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00077	0.00180
1.30	0.00340	0.00182
2.45	0.00614	0.00183

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00075	0.00675
1.30	0.00349	0.00677
2.45	0.00622	0.00679

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00105	0.00068
0.75	0.00105	0.00230
1.30	0.00104	0.00376
1.85	0.00104	0.00536
2.45	0.00103	0.00728

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00823	0.00070
0.73	0.00825	0.00251
1.30	0.00827	0.00417
1.83	0.00829	0.00562
2.45	0.00831	0.00732

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00105	0.00068
1.30	0.00460	0.00069
2.45	0.00823	0.00070

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00103	0.00728
1.30	0.00464	0.00730
2.45	0.00831	0.00732

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00078	0.00151
0.75	0.00077	0.00268
1.30	0.00077	0.00376
1.85	0.00076	0.00498
2.45	0.00076	0.00646

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00614	0.00154
0.73	0.00616	0.00292
1.30	0.00619	0.00419
1.83	0.00621	0.00526
2.45	0.00623	0.00649

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00078	0.00151
1.30	0.00341	0.00152
2.45	0.00614	0.00154

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00076	0.00646
1.30	0.00348	0.00648
2.45	0.00623	0.00649

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00075	0.00153
0.75	0.00075	0.00269
1.30	0.00074	0.00376
1.85	0.00074	0.00497
2.45	0.00073	0.00646

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00600	0.00156
0.73	0.00607	0.00293
1.30	0.00613	0.00419
1.83	0.00619	0.00525
2.45	0.00626	0.00649

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00075	0.00153
1.30	0.00333	0.00155
2.45	0.00600	0.00156

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00073	0.00646
1.30	0.00349	0.00647
2.45	0.00626	0.00649

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

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00079	0.00150
0.75	0.00079	0.00268
1.30	0.00078	0.00376
1.85	0.00078	0.00498
2.45	0.00077	0.00646

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

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00622	0.00152
0.73	0.00622	0.00292
1.30	0.00622	0.00419
1.83	0.00622	0.00526
2.45	0.00621	0.00650

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

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00079	0.00150
1.30	0.00346	0.00151
2.45	0.00622	0.00152

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

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00077	0.00646
1.30	0.00348	0.00648
2.45	0.00621	0.00650

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

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00270	0.00302
0.75	0.00269	0.00300
1.30	0.00269	0.00302
1.85	0.00269	0.00313
2.45	0.00268	0.00330

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

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00296	0.00304
0.73	0.00297	0.00317
1.30	0.00299	0.00328
1.83	0.00301	0.00331
2.45	0.00303	0.00332

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

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00270	0.00302
1.30	0.00287	0.00303
2.45	0.00296	0.00304

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

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00268	0.00330
1.30	0.00282	0.00331
2.45	0.00303	0.00332

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

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00270	0.00288
0.75	0.00270	0.00287
1.30	0.00269	0.00288
1.85	0.00269	0.00299
2.45	0.00268	0.00315

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

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.15	0.00296	0.00290
0.73	0.00298	0.00302
1.30	0.00299	0.00313
1.83	0.00301	0.00316
2.45	0.00303	0.00318

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00270	0.00288
1.30	0.00288	0.00289
2.45	0.00296	0.00290

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	0.00268	0.00315
1.30	0.00282	0.00316
2.45	0.00303	0.00318

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00268	0.00330
0.75	-0.00269	0.00313
1.30	-0.00269	0.00302
1.85	-0.00269	0.00300
2.45	-0.00270	0.00302

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00303	0.00332
0.73	-0.00301	0.00331
1.30	-0.00299	0.00328
1.83	-0.00298	0.00318
2.45	-0.00296	0.00304

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00268	0.00330
1.30	-0.00282	0.00331
2.45	-0.00303	0.00332

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00270	0.00302
1.30	-0.00287	0.00303
2.45	-0.00296	0.00304

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00268	0.00315
0.75	-0.00269	0.00299
1.30	-0.00269	0.00288
1.85	-0.00270	0.00287
2.45	-0.00270	0.00288

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

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00303	0.00318
0.73	-0.00301	0.00316
1.30	-0.00299	0.00313
1.83	-0.00298	0.00303
2.45	-0.00296	0.00290

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00268	0.00315
1.30	-0.00282	0.00316
2.45	-0.00303	0.00318

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.15	-0.00270	0.00288
1.30	-0.00288	0.00289
2.45	-0.00296	0.00290

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.8944	-139.2133	71.5049
0.75	22.9087	-61.0818	71.5049
1.30	41.1703	6.0114	71.5049
1.85	22.9087	73.3392	71.5049
2.45	-40.8944	139.2133	71.5049

### Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.3109	121.6463	56.1661
0.73	18.3657	60.4454	56.1661
1.30	35.6358	0.0000	56.1661
1.83	20.5916	-56.4157	56.1661
2.45	-34.3109	-121.6463	56.1661

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.8944	71.5216	144.4839
1.30	-0.8360	0.4094	133.0651
2.45	-34.3109	-56.1661	121.6463

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.8944	-71.5216	144.4839
1.30	-0.8360	-0.4094	133.0651
2.45	-34.3109	56.1661	121.6463

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-54.3297	-195.4958	93.0892
0.75	35.1493	-85.7803	93.0892
1.30	60.7375	8.2404	93.0892

1.85	35.1493	102.6088	93.0892
2.45	-54.3297	195.4958	93.0892

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-52.1801	179.9271	82.1516
0.73	25.7338	89.4048	82.1516
1.30	51.2780	0.0000	82.1516
1.83	29.0262	-83.4445	82.1516
2.45	-52.1801	-179.9271	82.1516

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-54.3297	93.1109	202.7647
1.30	-2.8108	-1.4552	191.3459
2.45	-52.1801	-81.9702	179.9271

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-54.3297	-93.1109	202.7647
1.30	-2.8108	1.4552	191.3459
2.45	-52.1801	81.9702	179.9271

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-77.4509	-148.5409	111.3687
0.75	4.7962	-110.0476	111.3687
1.30	50.3131	-38.1128	111.3687
1.85	48.1682	71.5947	111.3687
2.45	-35.9307	214.3937	111.3687

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-11.0745	126.8563	46.8235
0.73	38.2546	43.6643	88.2749
1.30	39.7299	-38.5007	129.2147

1.83	-1.2537	-115.1879	167.4251
2.45	-99.6261	-203.8576	211.6058

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-77.4509	114.1632	149.6939
1.30	2.0210	26.4373	138.2751
2.45	-11.0745	-46.8235	126.8563

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.9307	-108.6261	226.6952
1.30	19.9654	23.5662	215.2764
2.45	-99.6261	189.3749	203.8576

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-70.6054	-156.7752	105.1014
0.75	11.8318	-102.3835	105.1014
1.30	51.8761	-26.6036	105.1014
1.85	44.3005	77.5510	105.1014
2.45	-39.5445	206.1357	105.1014

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-20.3333	136.5014	53.8253
0.73	34.5763	53.3094	84.9139
1.30	41.5631	-28.8555	115.6187
1.83	5.7235	-105.5428	144.2765
2.45	-86.7010	-194.2125	177.4121

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-70.6054	107.1614	159.3390

1.30	0.8144	19.4354	147.9202
2.45	-20.3333	-53.8253	136.5014

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-39.5445	-103.0905	217.0501
1.30	14.2983	18.0016	205.6313
2.45	-86.7010	160.7528	194.2125

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-67.8683	-156.8585	102.8038
0.75	14.4961	-102.1050	102.8038
1.30	54.3884	-26.3720	102.8038
1.85	46.7284	77.5871	102.8038
2.45	-37.0868	206.0141	102.8038

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-23.0583	136.6284	56.2001
0.73	31.9248	53.4364	87.2887
1.30	38.9842	-28.7285	117.9935
1.83	3.2124	-105.4158	146.6513
2.45	-89.1339	-194.0855	179.7869

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-67.8683	104.7866	159.4660
1.30	0.8204	17.0606	148.0472
2.45	-23.0583	-56.2001	136.6284

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.0868	-100.8689	216.9231
1.30	14.3229	20.0440	205.5043
2.45	-89.1339	163.0446	194.0855

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-71.8535	-156.7372	106.1492
0.75	10.6169	-102.5106	106.1492
1.30	50.7305	-26.7092	106.1492
1.85	43.1934	77.5346	106.1492
2.45	-40.6652	206.1911	106.1492

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-19.0907	136.4435	52.7424
0.73	35.7854	53.2515	83.8310
1.30	42.7391	-28.9135	114.5358
1.83	6.8686	-105.6007	143.1936
2.45	-85.5916	-194.2704	176.3292

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-71.8535	108.2443	159.2811
1.30	0.8116	20.5183	147.8623
2.45	-19.0907	-52.7424	136.4435

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.6652	-104.1036	217.1080
1.30	14.2872	17.0703	205.6892
2.45	-85.5916	159.7078	194.2704

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.4116	-114.6996	117.4285
0.75	5.4817	-54.4768	118.7146
1.30	22.9889	0.4775	119.8750
1.85	10.0351	57.8723	121.0354

2.45            -41.9112            115.4040            122.3215

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.5440	99.2628	114.0416
0.73	2.3375	48.9695	115.2725
1.30	16.1279	-0.7030	116.4882
1.83	3.3901	-47.0640	117.6228
2.45	-42.1609	-100.6688	118.9347

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.4116	128.0099	118.6261
1.30	25.1120	1.6266	108.9445
2.45	-40.5440	-114.0416	99.2628

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9112	-111.7960	120.0321
1.30	22.3174	3.9289	110.3505
2.45	-42.1609	107.1081	100.6688

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8003	-107.6945	116.8243
0.75	3.8630	-51.4698	118.1104
1.30	20.4506	0.0964	119.2708
1.85	8.4207	54.0891	120.4312
2.45	-40.2917	108.3938	121.7173

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.3021	96.8187	114.6371
0.73	1.5213	47.7562	115.8680
1.30	14.9658	-0.7006	117.0836
1.83	2.5318	-45.9269	118.2182

2.45            -41.9135            -98.2199            119.5302

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8003	127.4144	111.2889
1.30	26.0386	1.0312	104.0538
2.45	-40.3021	-114.6371	96.8187

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.2917	-111.1828	112.6901
1.30	23.2351	4.5208	105.4550
2.45	-41.9135	107.6945	98.2199

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9112	-115.4040	122.3215
0.75	10.0351	-47.3075	121.0354
1.30	22.9889	9.5734	119.8750
1.85	5.4817	64.2652	118.7146
2.45	-48.4116	114.6996	117.4285

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-42.1609	100.6688	118.9347
0.73	1.5341	50.3755	117.7038
1.30	16.1279	0.7030	116.4882
1.83	4.1399	-45.6580	115.3535
2.45	-40.5440	-99.2628	114.0416

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9112	111.7960	120.0321
1.30	22.3174	-3.9289	110.3505

2.45            -42.1609            -107.1081            100.6688

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.4116	-128.0099	118.6261
1.30	25.1120	-1.6266	108.9445
2.45	-40.5440	114.0416	99.2628

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.2917	-108.3938	121.7173
0.75	8.4207	-44.2930	120.4312
1.30	20.4506	9.2003	119.2708
1.85	3.8630	60.4893	118.1104
2.45	-46.8003	107.6945	116.8243

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9135	98.2199	119.5302
0.73	0.7207	49.1574	118.2993
1.30	14.9658	0.7006	117.0836
1.83	3.2791	-44.5258	115.9490
2.45	-40.3021	-96.8187	114.6371

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.2917	111.1828	112.6901
1.30	23.2351	-4.5208	105.4550
2.45	-41.9135	-107.6945	98.2199

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8003	-127.4144	111.2889
1.30	26.0386	-1.0312	104.0538
2.45	-40.3021	114.6371	96.8187

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.4058	-103.1145	52.3192
0.75	17.8382	-45.2104	52.3192
1.30	31.3539	4.4489	52.3192
1.85	17.8382	54.2873	52.3192
2.45	-29.4058	103.1145	52.3192

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.3895	90.1084	42.8101
0.73	12.6301	44.7743	42.8101
1.30	25.4228	0.0000	42.8101
1.83	14.2790	-41.7894	42.8101
2.45	-26.3895	-90.1084	42.8101

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.4058	52.3314	107.0251
1.30	-0.5198	-0.4702	98.5667
2.45	-26.3895	-42.7320	90.1084

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.4058	-52.3314	107.0251
1.30	-0.5198	0.4702	98.5667
2.45	-26.3895	42.7320	90.1084

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.9912	-134.3908	65.1295
0.75	23.5394	-58.9766	65.1295
1.30	41.1399	5.6923	65.1295
1.85	23.5394	70.5963	65.1295
2.45	-37.9912	134.3908	65.1295

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.0846	122.4866	55.7163
0.73	17.9558	60.8629	55.7163
1.30	35.3452	0.0000	55.7163
1.83	20.1971	-56.8054	55.7163
2.45	-35.0846	-122.4866	55.7163

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.9912	65.1447	139.4034
1.30	-1.7427	-0.5276	130.9450
2.45	-35.0846	-55.6412	122.4866

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.9912	-65.1447	139.4034
1.30	-1.7427	0.5276	130.9450
2.45	-35.0846	55.6412	122.4866

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.4331	-84.8389	65.7567
0.75	2.3686	-62.1544	65.7567
1.30	27.9904	-21.0188	65.7567
1.85	26.4904	41.1183	65.7567
2.45	-21.3334	121.4413	65.7567

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-5.7347	68.7078	26.5451
0.73	20.9032	23.3738	49.5737
1.30	21.4670	-21.4006	72.3180
1.83	-1.0905	-63.1899	93.5460
2.45	-54.9560	-111.5089	118.0909

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.4331	67.3227	85.6246
1.30	1.9031	15.0313	77.1662
2.45	-5.7347	-26.5451	68.7078

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.3334	-64.2213	128.4257
1.30	11.8649	12.7814	119.9673
2.45	-54.9560	105.7424	111.5089

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.4058	-103.1145	52.3192
0.75	17.8382	-45.2104	52.3192
1.30	31.3539	4.4489	52.3192
1.85	17.8382	54.2873	52.3192
2.45	-29.4058	103.1145	52.3192

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.3895	90.1084	42.8101
0.73	12.6301	44.7743	42.8101
1.30	25.4228	0.0000	42.8101
1.83	14.2790	-41.7894	42.8101
2.45	-26.3895	-90.1084	42.8101

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.4058	52.3314	107.0251
1.30	-0.5198	-0.4702	98.5667
2.45	-26.3895	-42.7320	90.1084

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.4058	-52.3314	107.0251
1.30	-0.5198	0.4702	98.5667
2.45	-26.3895	42.7320	90.1084

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9936	-103.1114	52.0181
0.75	18.2423	-45.1939	52.0181
1.30	31.7526	4.4471	52.0181
1.85	18.2423	54.2697	52.0181
2.45	-28.9936	103.1114	52.0181

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.8425	90.1084	43.3754
0.73	12.1771	44.7743	43.3754
1.30	24.9698	0.0000	43.3754
1.83	13.8259	-41.7894	43.3754
2.45	-26.8425	-90.1084	43.3754

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9936	52.0302	107.0251
1.30	-0.4735	-0.8299	98.5667
2.45	-26.8425	-43.2565	90.1084

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9936	-52.0302	107.0251
1.30	-0.4735	0.8299	98.5667
2.45	-26.8425	43.2565	90.1084

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.6408	-103.1162	52.4908
0.75	17.6079	-45.2198	52.4908
1.30	31.1266	4.4499	52.4908
1.85	17.6079	54.2974	52.4908
2.45	-29.6408	103.1162	52.4908

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-26.1313	90.1084	42.4879
0.73	12.8884	44.7743	42.4879
1.30	25.6810	0.0000	42.4879
1.83	14.5372	-41.7894	42.4879
2.45	-26.1313	-90.1084	42.4879

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.6408	52.5031	107.0251
1.30	-0.5462	-0.2651	98.5667
2.45	-26.1313	-42.4331	90.1084

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.6408	-52.5031	107.0251
1.30	-0.5462	0.2651	98.5667
2.45	-26.1313	42.4331	90.1084

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-55.6247	-126.5387	82.4743
0.75	10.2129	-80.4729	82.4743
1.30	41.2612	-19.3283	82.4743
1.85	34.3008	62.8783	82.4743
2.45	-32.5755	163.1415	82.4743

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.4718	111.8810	43.7033
0.73	27.8617	44.8274	66.7319
1.30	34.5558	-21.3984	89.4762
1.83	6.6604	-83.2091	110.7042
2.45	-66.6880	-154.6777	135.2491

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-55.6247	84.0066	128.7977
1.30	0.1684	14.7941	120.3394
2.45	-17.4718	-43.7033	111.8810

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.5755	-80.9805	171.5945
1.30	10.1606	12.9951	163.1361
2.45	-66.6880	122.9330	154.6777

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.8485	-110.0158	82.8961
0.75	3.0880	-81.5653	82.8961
1.30	36.8307	-28.2721	82.8961
1.85	35.2566	53.0268	82.8961
2.45	-27.0441	158.8314	82.8961

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-7.7280	93.9454	34.2698
0.73	28.7993	32.3217	64.9746
1.30	29.8794	-28.5412	95.3003
1.83	-0.4906	-85.3466	123.6043
2.45	-73.3727	-151.0278	156.3308

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.8485	84.9796	110.8622
1.30	1.4960	19.9974	102.4038
2.45	-7.7280	-34.2698	93.9454

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.0441	-80.8513	167.9445
1.30	14.7849	17.1002	159.4862
2.45	-73.3727	139.8779	151.0278

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-52.7777	-116.1152	78.2537
0.75	8.2995	-75.8883	78.2537
1.30	37.9885	-19.7468	78.2537
1.85	32.3917	57.4389	78.2537
2.45	-29.7209	152.7143	78.2537

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.5863	101.0900	39.4563
0.73	26.0746	39.4663	62.4849
1.30	31.2374	-21.3966	85.2292
1.83	4.6777	-78.2020	106.4572
2.45	-63.7986	-143.8833	131.0021

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-52.7777	79.7931	118.0067
1.30	0.6022	14.8109	109.5484
2.45	-14.5863	-39.4563	101.0900

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.7209	-76.7509	160.8000
1.30	10.5871	12.9782	152.3416
2.45	-63.7986	118.6764	143.8833

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-50.9530	-116.1708	76.7220
0.75	10.0757	-75.7025	76.7220
1.30	39.6633	-19.5924	76.7220
1.85	34.0103	57.4630	76.7220
2.45	-28.0825	152.6332	76.7220

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-16.4030	101.1747	41.0395
0.73	24.3069	39.5510	64.0681
1.30	29.5181	-21.3120	86.8124
1.83	3.0036	-78.1173	108.0404
2.45	-65.4205	-143.7986	132.5853

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-50.9530	78.2099	118.0914
1.30	0.6062	13.2277	109.6330
2.45	-16.4030	-41.0395	101.1747

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.0825	-75.2698	160.7153
1.30	10.6034	14.3398	152.2569
2.45	-65.4205	120.2043	143.7986

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-53.8178	-116.0836	79.1269
0.75	7.2871	-75.9941	79.1269
1.30	37.0338	-19.8348	79.1269
1.85	31.4691	57.4252	79.1269
2.45	-30.6549	152.7605	79.1269

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.5508	101.0417	38.5539
0.73	27.0822	39.4180	61.5825
1.30	32.2173	-21.4449	84.3268
1.83	5.6320	-78.2503	105.5548
2.45	-62.8741	-143.9315	130.0997

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-53.8178	80.6955	117.9585
1.30	0.5999	15.7133	109.5001
2.45	-13.5508	-38.5539	101.0417

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-30.6549	-77.5951	160.8483
1.30	10.5778	12.2021	152.3899
2.45	-62.8741	117.8055	143.9315

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.7789	-104.8665	83.1940
0.75	10.9361	-48.0340	83.8878
1.30	25.9006	2.3452	84.5137
1.85	13.1715	54.0121	85.1397
2.45	-34.5958	105.2361	85.8335

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.3186	90.4103	76.6627
0.73	6.7798	44.7443	77.3267
1.30	19.4616	-0.3579	77.9825
1.83	8.0452	-42.4533	78.5945
2.45	-33.1418	-91.1262	79.3022

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.7789	88.5376	108.6468
1.30	12.4464	0.5800	99.5286
2.45	-32.3186	-76.6627	90.4103

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.5958	-80.5293	109.3627
1.30	11.0957	2.1818	100.2444
2.45	-33.1418	73.3103	91.1262

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9096	-101.0876	82.8681
0.75	10.0629	-46.4120	83.5618
1.30	24.5313	2.1396	84.1878
1.85	12.3006	51.9713	84.8138
2.45	-33.7222	101.4545	85.5076

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.1881	89.0919	76.9839
0.73	6.3395	44.0898	77.6479
1.30	18.8347	-0.3566	78.3037
1.83	7.5823	-41.8400	78.9157
2.45	-33.0083	-89.8051	79.6234

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9096	88.2164	104.6889
1.30	12.9462	0.2588	96.8904
2.45	-32.1881	-76.9839	89.0919

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.7222	-80.1985	105.4021
1.30	11.5908	2.5011	97.6036
2.45	-33.0083	73.6266	89.8051

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.5958	-105.2361	85.8335
0.75	13.1715	-44.5176	85.1397
1.30	25.9006	6.8126	84.5137
1.85	10.9361	57.1454	83.8878
2.45	-37.7789	104.8665	83.1940

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.1418	91.1262	79.3022
0.73	6.3707	45.4602	78.6382
1.30	19.4616	0.3579	77.9825
1.83	8.4270	-41.7375	77.3704
2.45	-32.3186	-90.4103	76.6627

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.5958	80.5293	109.3627
1.30	11.0957	-2.1818	100.2444
2.45	-33.1418	-73.3103	91.1262

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-37.7789	-88.5376	108.6468
1.30	12.4464	-0.5800	99.5286
2.45	-32.3186	76.6627	90.4103

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.7222	-101.4545	85.5076
0.75	12.3006	-42.8915	84.8138
1.30	24.5313	6.6114	84.1878
1.85	10.0629	55.1085	83.5618
2.45	-36.9096	101.0876	82.8681

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.0083	89.8051	79.6234
0.73	5.9319	44.8031	78.9594
1.30	18.8347	0.3566	78.3037
1.83	7.9626	-41.1267	77.6916
2.45	-32.1881	-89.0919	76.9839

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-33.7222	80.1985	105.4021
1.30	11.5908	-2.5011	97.6036
2.45	-33.0083	-73.6266	89.8051

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9096	-88.2164	104.6889
1.30	12.9462	-0.2588	96.8904
2.45	-32.1881	76.9839	89.0919

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	141
0.75	135
1.30	132
1.85	135
2.45	141

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	194
0.75	185
1.30	181
1.85	185
2.45	194

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	31
0.75	104
1.30	170
1.85	242
2.45	328

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	68
0.75	121
1.30	169
1.85	224
2.45	291

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	70
0.75	121
1.30	169

1.85	224
2.45	291

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	68
0.75	121
1.30	170
1.85	225
2.45	291

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	105
0.75	108
1.30	111
1.85	116
2.45	123

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	96
0.75	99
1.30	102
1.85	108
2.45	115

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	123
0.75	116
1.30	111
1.85	108
2.45	105

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.15	115
0.75	108

1.30	102
1.85	99
2.45	96

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	104
0.75	100
1.30	98
1.85	100
2.45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	134
0.75	128
1.30	125
1.85	128
2.45	134

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	21
0.75	62
1.30	98
1.85	138
2.45	186

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	104
0.75	100
1.30	98
1.85	100
2.45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	104

0.75	100
1.30	98
1.85	100
2.45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	104
0.75	100
1.30	98
1.85	100
2.45	104

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	60
0.75	99
1.30	135
1.85	176
2.45	225

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	23
0.75	77
1.30	126
1.85	179
2.45	243

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	50
0.75	90
1.30	126
1.85	166
2.45	216

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
--------------	------------------------------------

0.15	51
0.75	90
1.30	125
1.85	166
2.45	216

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	50
0.75	90
1.30	126
1.85	166
2.45	216

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	101
0.75	100
1.30	101
1.85	104
2.45	110

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	96
0.75	96
1.30	96
1.85	100
2.45	105

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	110
0.75	104
1.30	101
1.85	100
2.45	101

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.15	105
0.75	100
1.30	96
1.85	96
2.45	96

## 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	40.89 (40.89)	71.50	198.79	113.69	0.001005	0.001005	2.78
2	0.75	-22.91 (-35.44)	71.50	236.26	-117.11	0.001005	0.001005	3.30
3	1.30	-41.17 (-41.17)	71.50	197.21	-113.55	0.001005	0.001005	2.76
4	1.85	-22.91 (-37.96)	71.50	217.36	-115.38	0.001005	0.001005	3.04
5	2.45	40.89 (40.89)	71.50	198.79	113.69	0.001005	0.001005	2.78

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$FS$
1	0.15	0.000000	-139.21	135.35	0.00	0.00	0.972
2	0.75	0.000000	-61.08	135.35	0.00	0.00	2.216
3	1.30	0.000000	6.01	135.35	0.00	0.00	22.516
4	1.85	0.000000	73.34	135.35	0.00	0.00	1.846
5	2.45	0.000000	139.21	135.35	0.00	0.00	0.972

### Verifica sezioni traverso [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	-34.31 (-34.31)	56.17	183.88	-112.33	0.001005	0.001005	3.27
2	0.73	18.37 (30.77)	56.17	209.28	114.65	0.001005	0.001005	3.73
3	1.30	35.64 (35.64)	56.17	175.90	111.60	0.001005	0.001005	3.13
4	1.83	20.59 (32.17)	56.17	198.45	113.66	0.001005	0.001005	3.53
5	2.45	-34.31 (-34.31)	56.17	183.88	-112.33	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	121.65	133.60	0.00	0.00	1.098
2	0.73	0.000000	60.45	133.60	0.00	0.00	2.210
3	1.30	0.000000	0.00	133.60	0.00	0.00	100.000
4	1.83	0.000000	-56.42	133.60	0.00	0.00	2.368
5	2.45	0.000000	-121.65	133.60	0.00	0.00	1.098

**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	-40.89 (-40.89)	144.48	498.12	-140.99	0.001005	0.001005	3.45
2	1.30	-0.84 (-0.92)	133.07	4882.79	-33.76	0.001005	0.001005	36.69
3	2.45	-34.31 (-40.89)	121.65	390.08	-131.13	0.001005	0.001005	3.21

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	71.52	143.67	0.00	0.00	2.009
2	1.30	0.000000	0.41	142.37	0.00	0.00	347.741
3	2.45	0.000000	-56.17	141.07	0.00	0.00	2.512

**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	-40.89 (-40.89)	144.48	498.12	-140.99	0.001005	0.001005	3.45
2	1.30	-0.84 (-0.92)	133.07	4882.79	-33.76	0.001005	0.001005	36.69
3	2.45	-34.31 (-40.89)	121.65	390.08	-131.13	0.001005	0.001005	3.21

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-71.52	143.67	0.00	0.00	2.009
2	1.30	0.000000	-0.41	142.37	0.00	0.00	347.741
3	2.45	0.000000	56.17	141.07	0.00	0.00	2.512

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	54.33 (54.33)	93.09	194.06	113.26	0.001005	0.001005	2.08
2	0.75	-35.15 (-52.75)	93.09	200.98	-113.89	0.001005	0.001005	2.16
3	1.30	-60.74 (-60.74)	93.09	170.26	-111.09	0.001005	0.001005	1.83
4	1.85	-35.15 (-56.20)	93.09	186.43	-112.56	0.001005	0.001005	2.00
5	2.45	54.33 (54.33)	93.09	194.06	113.26	0.001005	0.001005	2.08

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-195.50	137.81	0.00	0.00	0.705
2	0.75	0.000000	-85.78	137.81	0.00	0.00	1.607
3	1.30	0.000000	8.24	137.81	0.00	0.00	16.724
4	1.85	0.000000	102.61	137.81	0.00	0.00	1.343
5	2.45	0.000000	195.50	137.81	0.00	0.00	0.705

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - 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	-52.18 (-52.18)	82.15	175.67	-111.58	0.001005	0.001005	2.14
2	0.73	25.73 (44.08)	82.15	214.57	115.13	0.001005	0.001005	2.61
3	1.30	51.28 (51.28)	82.15	179.29	111.91	0.001005	0.001005	2.18
4	1.83	29.03 (46.15)	82.15	203.08	114.08	0.001005	0.001005	2.47
5	2.45	-52.18 (-52.18)	82.15	175.67	-111.58	0.001005	0.001005	2.14

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	179.93	136.57	0.00	0.00	0.759
2	0.73	0.000000	89.40	136.57	0.00	0.00	1.528
3	1.30	0.000000	0.00	136.57	0.00	0.00	100.000
4	1.83	0.000000	-83.44	136.57	0.00	0.00	1.637
5	2.45	0.000000	-179.93	136.57	0.00	0.00	0.759

**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	-54.33 (-54.33)	202.76	540.66	-144.87	0.001005	0.001005	2.67
2	1.30	-2.81 (-3.11)	191.35	4778.09	-77.64	0.001005	0.001005	24.97
3	2.45	-52.18 (-54.33)	179.93	453.42	-136.91	0.001005	0.001005	2.52

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	93.11	150.32	0.00	0.00	1.614
2	1.30	0.000000	-1.46	149.02	0.00	0.00	102.401
3	2.45	0.000000	-81.97	147.71	0.00	0.00	1.802

**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	-54.33 (-54.33)	202.76	540.66	-144.87	0.001005	0.001005	2.67
2	1.30	-2.81 (-3.11)	191.35	4778.09	-77.64	0.001005	0.001005	24.97
3	2.45	-52.18 (-54.33)	179.93	453.42	-136.91	0.001005	0.001005	2.52

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	-93.11	150.32	0.00	0.00	1.614
2	1.30	0.000000	1.46	149.02	0.00	0.00	102.401
3	2.45	0.000000	81.97	147.71	0.00	0.00	1.802

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 <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	77.45 (77.45)	111.37	158.15	109.98	0.001005	0.001005	1.42
2	0.75	-4.80 (-27.38)	111.37	617.97	-151.92	0.001005	0.001005	5.55
3	1.30	-50.31 (-56.49)	111.37	229.69	-116.51	0.001005	0.001005	2.06
4	1.85	-48.17 (-56.49)	111.37	229.69	-116.51	0.001005	0.001005	2.06
5	2.45	35.93 (77.45)	111.37	158.15	109.98	0.001005	0.001005	1.42

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	-148.54	139.90	0.00	0.00	0.942
2	0.75	0.000000	-110.05	139.90	0.00	0.00	1.271
3	1.30	0.000000	-38.11	139.90	0.00	0.00	3.671
4	1.85	0.000000	71.59	139.90	0.00	0.00	1.954
5	2.45	0.000000	214.39	139.90	0.00	0.00	0.653

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - 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	-11.07 (-37.11)	46.82	136.27	-107.99	0.001005	0.001005	2.91
2	0.73	38.25 (44.86)	88.27	229.16	116.46	0.001005	0.001005	2.60
3	1.30	39.73 (44.86)	129.21	373.30	129.61	0.001005	0.001005	2.89
4	1.83	-1.25 (-24.89)	167.43	1431.73	-212.85	0.001005	0.001005	8.55
5	2.45	-99.63 (-99.63)	211.61	251.73	-118.52	0.001005	0.001005	1.19

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	126.86	132.54	0.00	0.00	1.045
2	0.73	0.000000	43.66	137.27	0.00	0.00	3.144
3	1.30	0.000000	-38.50	141.93	0.00	0.00	3.686
4	1.83	0.000000	-115.19	146.29	0.00	0.00	1.270
5	2.45	0.000000	-203.86	151.32	0.00	0.00	0.742

**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	-77.45 (-77.45)	149.69	224.22	-116.01	0.001005	0.001005	1.50
2	1.30	2.02 (7.12)	138.28	3817.57	196.57	0.001005	0.001005	27.61
3	2.45	-11.07 (-20.68)	126.86	1220.55	-199.00	0.001005	0.001005	9.62

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	114.16	144.27	0.00	0.00	1.264
2	1.30	0.000000	26.44	142.97	0.00	0.00	5.408
3	2.45	0.000000	-46.82	141.66	0.00	0.00	3.025

**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	-35.93 (-58.22)	226.70	576.96	-148.18	0.001005	0.001005	2.55
2	1.30	19.97 (21.49)	215.28	2418.77	241.51	0.001005	0.001005	11.24
3	2.45	-99.63 (-99.63)	203.86	240.40	-117.49	0.001005	0.001005	1.18

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-108.63	153.05	0.00	0.00	1.409
2	1.30	0.000000	23.57	151.74	0.00	0.00	6.439
3	2.45	0.000000	189.37	150.44	0.00	0.00	0.794

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	70.61 (70.61)	105.10	164.60	110.57	0.001005	0.001005	1.57
2	0.75	-11.83 (-32.84)	105.10	431.87	-134.95	0.001005	0.001005	4.11
3	1.30	-51.88 (-55.41)	105.10	219.20	-115.55	0.001005	0.001005	2.09
4	1.85	-44.30 (-55.41)	105.10	219.20	-115.55	0.001005	0.001005	2.09
5	2.45	39.54 (70.61)	105.10	164.60	110.57	0.001005	0.001005	1.57

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-156.78	139.18	0.00	0.00	0.888
2	0.75	0.000000	-102.38	139.18	0.00	0.00	1.359
3	1.30	0.000000	-26.60	139.18	0.00	0.00	5.232
4	1.85	0.000000	77.55	139.18	0.00	0.00	1.795
5	2.45	0.000000	206.14	139.18	0.00	0.00	0.675

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	-20.33 (-48.34)	53.83	118.42	-106.36	0.001005	0.001005	2.20
2	0.73	34.58 (44.22)	84.91	222.47	115.85	0.001005	0.001005	2.62
3	1.30	41.56 (44.22)	115.62	328.11	125.48	0.001005	0.001005	2.84
4	1.83	5.72 (27.38)	144.28	940.08	178.41	0.001005	0.001005	6.52
5	2.45	-86.70 (-86.70)	177.41	240.41	-117.49	0.001005	0.001005	1.36

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	136.50	133.34	0.00	0.00	0.977
2	0.73	0.000000	53.31	136.88	0.00	0.00	2.568
3	1.30	0.000000	-28.86	140.38	0.00	0.00	4.865
4	1.83	0.000000	-105.54	143.65	0.00	0.00	1.361
5	2.45	0.000000	-194.21	147.43	0.00	0.00	0.759

**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	-70.61 (-70.61)	159.34	271.54	-120.33	0.001005	0.001005	1.70
2	1.30	0.81 (3.56)	147.92	4694.12	112.85	0.001005	0.001005	31.73
3	2.45	-20.33 (-31.38)	136.50	687.18	-157.97	0.001005	0.001005	5.03

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	107.16	145.37	0.00	0.00	1.357
2	1.30	0.000000	19.44	144.06	0.00	0.00	7.412
3	2.45	0.000000	-53.83	142.76	0.00	0.00	2.652

**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	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	-39.54 (-60.70)	217.05	507.07	-141.80	0.001005	0.001005	2.34
2	1.30	14.30 (15.27)	205.63	3067.52	227.75	0.001005	0.001005	14.92
3	2.45	-86.70 (-86.70)	194.21	269.02	-120.09	0.001005	0.001005	1.39

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-103.09	151.95	0.00	0.00	1.474
2	1.30	0.000000	18.00	150.64	0.00	0.00	8.368
3	2.45	0.000000	160.75	149.34	0.00	0.00	0.929

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	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	CS
1	0.15	67.87 (67.87)	102.80	167.95	110.88	0.001005	0.001005	1.63
2	0.75	-14.50 (-35.45)	102.80	376.79	-129.92	0.001005	0.001005	3.67
3	1.30	-54.39 (-57.88)	102.80	202.55	-114.03	0.001005	0.001005	1.97
4	1.85	-46.73 (-57.88)	102.80	202.55	-114.03	0.001005	0.001005	1.97
5	2.45	37.09 (67.87)	102.80	167.95	110.88	0.001005	0.001005	1.63

Verifiche taglio

N°	X	$A_{sw}$	V	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	FS
1	0.15	0.000000	-156.86	138.92	0.00	0.00	0.886
2	0.75	0.000000	-102.10	138.92	0.00	0.00	1.361
3	1.30	0.000000	-26.37	138.92	0.00	0.00	5.268
4	1.85	0.000000	77.59	138.92	0.00	0.00	1.791
5	2.45	0.000000	206.01	138.92	0.00	0.00	0.674

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	-23.06 (-51.09)	56.20	116.83	-106.22	0.001005	0.001005	2.08
2	0.73	31.92 (41.62)	87.29	247.81	118.16	0.001005	0.001005	2.84
3	1.30	38.98 (41.62)	117.99	365.37	128.88	0.001005	0.001005	3.10
4	1.83	3.21 (24.84)	146.65	1141.03	193.30	0.001005	0.001005	7.78
5	2.45	-89.13 (-89.13)	179.79	236.20	-117.10	0.001005	0.001005	1.31

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	136.63	133.61	0.00	0.00	0.978
2	0.73	0.000000	53.44	137.15	0.00	0.00	2.567
3	1.30	0.000000	-28.73	140.65	0.00	0.00	4.896
4	1.83	0.000000	-105.42	143.92	0.00	0.00	1.365
5	2.45	0.000000	-194.09	147.70	0.00	0.00	0.761

**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	-67.87 (-67.87)	159.47	285.77	-121.62	0.001005	0.001005	1.79
2	1.30	0.82 (2.88)	148.05	4743.26	92.25	0.001005	0.001005	32.04
3	2.45	-23.06 (-34.59)	136.63	589.97	-149.36	0.001005	0.001005	4.32

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	104.79	145.38	0.00	0.00	1.387
2	1.30	0.000000	17.06	144.08	0.00	0.00	8.445
3	2.45	0.000000	-56.20	142.78	0.00	0.00	2.541

**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	-37.09 (-57.79)	216.92	545.47	-145.31	0.001005	0.001005	2.51
2	1.30	14.32 (15.60)	205.50	3020.43	229.24	0.001005	0.001005	14.70
3	2.45	-89.13 (-89.13)	194.09	259.64	-119.24	0.001005	0.001005	1.34

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	-100.87	151.93	0.00	0.00	1.506
2	1.30	0.000000	20.04	150.63	0.00	0.00	7.515
3	2.45	0.000000	163.04	149.33	0.00	0.00	0.916

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	71.85 (71.85)	106.15	163.15	110.44	0.001005	0.001005	1.54
2	0.75	-10.62 (-31.65)	106.15	461.67	-137.66	0.001005	0.001005	4.35
3	1.30	-50.73 (-54.28)	106.15	227.45	-116.30	0.001005	0.001005	2.14
4	1.85	-43.19 (-54.28)	106.15	227.45	-116.30	0.001005	0.001005	2.14
5	2.45	40.67 (71.85)	106.15	163.15	110.44	0.001005	0.001005	1.54

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	-156.74	139.30	0.00	0.00	0.889
2	0.75	0.000000	-102.51	139.30	0.00	0.00	1.359
3	1.30	0.000000	-26.71	139.30	0.00	0.00	5.216
4	1.85	0.000000	77.53	139.30	0.00	0.00	1.797
5	2.45	0.000000	206.19	139.30	0.00	0.00	0.676

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - 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	-19.09 (-47.09)	52.74	119.21	-106.43	0.001005	0.001005	2.26
2	0.73	35.79 (45.40)	83.83	212.17	114.91	0.001005	0.001005	2.53
3	1.30	42.74 (45.40)	114.54	313.10	124.12	0.001005	0.001005	2.73
4	1.83	6.87 (28.54)	143.19	864.57	172.30	0.001005	0.001005	6.04
5	2.45	-85.59 (-85.59)	176.33	242.41	-117.67	0.001005	0.001005	1.37

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	136.44	133.21	0.00	0.00	0.976
2	0.73	0.000000	53.25	136.76	0.00	0.00	2.568
3	1.30	0.000000	-28.91	140.26	0.00	0.00	4.851
4	1.83	0.000000	-105.60	143.53	0.00	0.00	1.359
5	2.45	0.000000	-194.27	147.30	0.00	0.00	0.758

**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	-71.85 (-71.85)	159.28	265.51	-119.78	0.001005	0.001005	1.67
2	1.30	0.81 (3.86)	147.86	4672.02	122.11	0.001005	0.001005	31.60
3	2.45	-19.09 (-29.91)	136.44	740.00	-162.24	0.001005	0.001005	5.42

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	108.24	145.36	0.00	0.00	1.343
2	1.30	0.000000	20.52	144.06	0.00	0.00	7.021
3	2.45	0.000000	-52.74	142.76	0.00	0.00	2.707

**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	-40.67 (-62.03)	217.11	491.31	-140.37	0.001005	0.001005	2.26
2	1.30	14.29 (15.17)	205.69	3082.36	227.29	0.001005	0.001005	14.99
3	2.45	-85.59 (-85.59)	194.27	273.51	-120.50	0.001005	0.001005	1.41

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	-104.10	151.95	0.00	0.00	1.460
2	1.30	0.000000	17.07	150.65	0.00	0.00	8.825
3	2.45	0.000000	159.71	149.35	0.00	0.00	0.935

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	48.41 (48.41)	117.43	297.64	122.70	0.001005	0.001005	2.53
2	0.75	-5.48 (-16.66)	118.71	1579.66	-221.69	0.001005	0.001005	13.31
3	1.30	-22.99 (-22.99)	119.87	923.19	-177.04	0.001005	0.001005	7.70
4	1.85	-10.04 (-21.91)	121.04	1019.76	-184.60	0.001005	0.001005	8.43
5	2.45	41.91 (48.41)	122.32	313.75	124.17	0.001005	0.001005	2.56

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	-114.70	140.59	0.00	0.00	1.226
2	0.75	0.000000	-54.48	140.74	0.00	0.00	2.583
3	1.30	0.000000	0.48	140.87	0.00	0.00	294.989
4	1.85	0.000000	57.87	141.00	0.00	0.00	2.436
5	2.45	0.000000	115.40	141.15	0.00	0.00	1.223

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	-40.54 (-42.16)	114.04	343.13	-126.85	0.001005	0.001005	3.01
2	0.73	2.34 (12.39)	115.27	2259.42	242.78	0.001005	0.001005	19.60
3	1.30	16.13 (16.13)	116.49	1617.57	223.95	0.001005	0.001005	13.89
4	1.83	3.39 (13.05)	117.62	2184.89	242.36	0.001005	0.001005	18.58
5	2.45	-42.16 (-42.16)	118.93	362.95	-128.66	0.001005	0.001005	3.05

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	99.26	140.20	0.00	0.00	1.412
2	0.73	0.000000	48.97	140.34	0.00	0.00	2.866
3	1.30	0.000000	-0.70	140.48	0.00	0.00	199.830
4	1.83	0.000000	-47.06	140.61	0.00	0.00	2.988
5	2.45	0.000000	-100.67	140.76	0.00	0.00	1.398

**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	-48.41 (-48.41)	118.63	301.54	-123.06	0.001005	0.001005	2.54
2	1.30	25.11 (25.11)	108.94	684.30	157.73	0.001005	0.001005	6.28
3	2.45	-40.54 (-48.41)	99.26	241.00	-117.54	0.001005	0.001005	2.43

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	128.01	140.73	0.00	0.00	1.099
2	1.30	0.000000	1.63	139.62	0.00	0.00	85.834
3	2.45	0.000000	-114.04	138.52	0.00	0.00	1.215

**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 <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-41.91 (-42.16)	120.03	367.47	-129.07	0.001005	0.001005	3.06
2	1.30	22.32 (22.32)	110.35	843.60	170.61	0.001005	0.001005	7.64
3	2.45	-42.16 (-42.16)	100.67	291.69	-122.16	0.001005	0.001005	2.90

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	-111.80	140.89	0.00	0.00	1.260
2	1.30	0.000000	3.93	139.78	0.00	0.00	35.578
3	2.45	0.000000	107.11	138.68	0.00	0.00	1.295

**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 <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	46.80 (46.80)	116.82	308.85	123.73	0.001005	0.001005	2.64
2	0.75	-3.86 (-14.42)	118.11	1969.62	-240.55	0.001005	0.001005	16.68
3	1.30	-20.45 (-20.47)	119.27	1115.88	-191.49	0.001005	0.001005	9.36
4	1.85	-8.42 (-19.52)	120.43	1233.49	-199.93	0.001005	0.001005	10.24
5	2.45	40.29 (46.80)	121.72	325.81	125.27	0.001005	0.001005	2.68

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	-107.69	140.52	0.00	0.00	1.305
2	0.75	0.000000	-51.47	140.67	0.00	0.00	2.733
3	1.30	0.000000	0.10	140.80	0.00	0.00	1460.512
4	1.85	0.000000	54.09	140.93	0.00	0.00	2.606
5	2.45	0.000000	108.39	141.08	0.00	0.00	1.302

**Verifica sezioni traverso [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	-40.30 (-41.91)	114.64	348.23	-127.32	0.001005	0.001005	3.04
2	0.73	1.52 (11.32)	115.87	2464.60	240.80	0.001005	0.001005	21.27
3	1.30	14.97 (14.97)	117.08	1833.15	234.32	0.001005	0.001005	15.66
4	1.83	2.53 (11.96)	118.22	2392.06	241.92	0.001005	0.001005	20.23
5	2.45	-41.91 (-41.91)	119.53	368.31	-129.15	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	96.82	140.27	0.00	0.00	1.449
2	0.73	0.000000	47.76	140.41	0.00	0.00	2.940
3	1.30	0.000000	-0.70	140.55	0.00	0.00	200.622
4	1.83	0.000000	-45.93	140.68	0.00	0.00	3.063
5	2.45	0.000000	-98.22	140.83	0.00	0.00	1.434

**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	-46.80 (-46.80)	111.29	290.17	-122.02	0.001005	0.001005	2.61
2	1.30	26.04 (26.04)	104.05	600.84	150.35	0.001005	0.001005	5.77
3	2.45	-40.30 (-46.80)	96.82	243.67	-117.78	0.001005	0.001005	2.52

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	127.41	139.89	0.00	0.00	1.098
2	1.30	0.000000	1.03	139.06	0.00	0.00	134.857
3	2.45	0.000000	-114.64	138.24	0.00	0.00	1.206

**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	-40.29 (-41.91)	112.69	340.39	-126.60	0.001005	0.001005	3.02
2	1.30	23.24 (23.24)	105.45	734.19	161.77	0.001005	0.001005	6.96
3	2.45	-41.91 (-41.91)	98.22	284.80	-121.53	0.001005	0.001005	2.90

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	-111.18	140.05	0.00	0.00	1.260
2	1.30	0.000000	4.52	139.22	0.00	0.00	30.796
3	2.45	0.000000	107.69	138.40	0.00	0.00	1.285

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	41.91 (48.41)	122.32	313.75	124.17	0.001005	0.001005	2.56
2	0.75	-10.04 (-19.74)	121.04	1219.56	-198.93	0.001005	0.001005	10.08
3	1.30	-22.99 (-22.99)	119.87	923.19	-177.04	0.001005	0.001005	7.70
4	1.85	-5.48 (-18.67)	118.71	1303.02	-204.91	0.001005	0.001005	10.98
5	2.45	48.41 (48.41)	117.43	297.64	122.70	0.001005	0.001005	2.53

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	-115.40	141.15	0.00	0.00	1.223
2	0.75	0.000000	-47.31	141.00	0.00	0.00	2.980
3	1.30	0.000000	9.57	140.87	0.00	0.00	14.714
4	1.85	0.000000	64.27	140.74	0.00	0.00	2.190
5	2.45	0.000000	114.70	140.59	0.00	0.00	1.226

Verifica sezioni trasverso [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	-42.16 (-42.16)	118.93	362.95	-128.66	0.001005	0.001005	3.05
2	0.73	1.53 (11.87)	117.70	2397.80	241.83	0.001005	0.001005	20.37
3	1.30	16.13 (16.13)	116.49	1617.57	223.95	0.001005	0.001005	13.89
4	1.83	4.14 (13.51)	115.35	2063.86	241.70	0.001005	0.001005	17.89
5	2.45	-40.54 (-42.16)	114.04	343.13	-126.85	0.001005	0.001005	3.01

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	100.67	140.76	0.00	0.00	1.398
2	0.73	0.000000	50.38	140.62	0.00	0.00	2.791
3	1.30	0.000000	0.70	140.48	0.00	0.00	199.830
4	1.83	0.000000	-45.66	140.35	0.00	0.00	3.074
5	2.45	0.000000	-99.26	140.20	0.00	0.00	1.412

**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	-41.91 (-42.16)	120.03	367.47	-129.07	0.001005	0.001005	3.06
2	1.30	22.32 (22.32)	110.35	843.60	170.61	0.001005	0.001005	7.64
3	2.45	-42.16 (-42.16)	100.67	291.69	-122.16	0.001005	0.001005	2.90

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	111.80	140.89	0.00	0.00	1.260
2	1.30	0.000000	-3.93	139.78	0.00	0.00	35.578
3	2.45	0.000000	-107.11	138.68	0.00	0.00	1.295

**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 <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	-48.41 (-48.41)	118.63	301.54	-123.06	0.001005	0.001005	2.54
2	1.30	25.11 (25.11)	108.94	684.30	157.73	0.001005	0.001005	6.28
3	2.45	-40.54 (-48.41)	99.26	241.00	-117.54	0.001005	0.001005	2.43

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	-128.01	140.73	0.00	0.00	1.099
2	1.30	0.000000	-1.63	139.62	0.00	0.00	85.834
3	2.45	0.000000	114.04	138.52	0.00	0.00	1.215

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 <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.15	40.29 (46.80)	121.72	325.81	125.27	0.001005	0.001005	2.68
2	0.75	-8.42 (-17.51)	120.43	1486.48	-216.12	0.001005	0.001005	12.34
3	1.30	-20.45 (-20.47)	119.27	1115.88	-191.49	0.001005	0.001005	9.36
4	1.85	-3.86 (-16.28)	118.11	1631.11	-224.76	0.001005	0.001005	13.81
5	2.45	46.80 (46.80)	116.82	308.85	123.73	0.001005	0.001005	2.64

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	-108.39	141.08	0.00	0.00	1.302
2	0.75	0.000000	-44.29	140.93	0.00	0.00	3.182
3	1.30	0.000000	9.20	140.80	0.00	0.00	15.304
4	1.85	0.000000	60.49	140.67	0.00	0.00	2.325
5	2.45	0.000000	107.69	140.52	0.00	0.00	1.305

Verifica sezioni trasverso [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	-41.91 (-41.91)	119.53	368.31	-129.15	0.001005	0.001005	3.08
2	0.73	0.72 (10.81)	118.30	2611.10	238.55	0.001005	0.001005	22.07
3	1.30	14.97 (14.97)	117.08	1833.15	234.32	0.001005	0.001005	15.66
4	1.83	3.28 (12.42)	115.95	2267.66	242.82	0.001005	0.001005	19.56
5	2.45	-40.30 (-41.91)	114.64	348.23	-127.32	0.001005	0.001005	3.04

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	98.22	140.83	0.00	0.00	1.434
2	0.73	0.000000	49.16	140.69	0.00	0.00	2.862
3	1.30	0.000000	0.70	140.55	0.00	0.00	200.622
4	1.83	0.000000	-44.53	140.42	0.00	0.00	3.154
5	2.45	0.000000	-96.82	140.27	0.00	0.00	1.449

**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	-40.29 (-41.91)	112.69	340.39	-126.60	0.001005	0.001005	3.02
2	1.30	23.24 (23.24)	105.45	734.19	161.77	0.001005	0.001005	6.96
3	2.45	-41.91 (-41.91)	98.22	284.80	-121.53	0.001005	0.001005	2.90

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	111.18	140.05	0.00	0.00	1.260
2	1.30	0.000000	-4.52	139.22	0.00	0.00	30.796
3	2.45	0.000000	-107.69	138.40	0.00	0.00	1.285

**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	-46.80 (-46.80)	111.29	290.17	-122.02	0.001005	0.001005	2.61
2	1.30	26.04 (26.04)	104.05	600.84	150.35	0.001005	0.001005	5.77
3	2.45	-40.30 (-46.80)	96.82	243.67	-117.78	0.001005	0.001005	2.52

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	-127.41	139.89	0.00	0.00	1.098
2	1.30	0.000000	-1.03	139.06	0.00	0.00	134.857
3	2.45	0.000000	114.64	138.24	0.00	0.00	1.206

## 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	29.41	52.32	0.001005	0.001005	5671	114510	4076
2	0.75	-17.84	52.32	0.001005	0.001005	58865	6246	2420
3	1.30	-31.35	52.32	0.001005	0.001005	123910	5554	4354
4	1.85	-17.84	52.32	0.001005	0.001005	58865	6246	2420
5	2.45	29.41	52.32	0.001005	0.001005	5671	114510	4076

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0.15	0.000000	-103.11	-532
2	0.75	0.000000	-45.21	-233
3	1.30	0.000000	4.45	23
4	1.85	0.000000	54.29	280
5	2.45	0.000000	103.11	532

### 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	-26.39	42.81	0.001005	0.001005	104933	4499	3667
2	0.73	12.63	42.81	0.001005	0.001005	5162	38780	1696
3	1.30	25.42	42.81	0.001005	0.001005	4559	100267	3529
4	1.83	14.28	42.81	0.001005	0.001005	5121	46649	1934
5	2.45	-26.39	42.81	0.001005	0.001005	104933	4499	3667

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	90.11	465
2	0.73	0.000000	44.77	231
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-41.79	-216
5	2.45	0.000000	-90.11	-465

**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	-29.41	107.03	0.001005	0.001005	86639	12935	3926
2	1.30	-0.52	98.57	0.001005	0.001005	4228	4728	331
3	2.45	-26.39	90.11	0.001005	0.001005	80698	10869	3542

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	52.33	270
2	1.30	0.000000	-0.47	-2
3	2.45	0.000000	-42.73	-220

**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	-29.41	107.03	0.001005	0.001005	86639	12935	3926
2	1.30	-0.52	98.57	0.001005	0.001005	4228	4728	331
3	2.45	-26.39	90.11	0.001005	0.001005	80698	10869	3542

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-52.33	-270
2	1.30	0.000000	0.47	2
3	2.45	0.000000	42.73	220

**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	37.99	65.13	0.001005	0.001005	6977	149232	5272
2	0.75	-23.54	65.13	0.001005	0.001005	79665	7727	3204
3	1.30	-41.14	65.13	0.001005	0.001005	164429	6784	5720
4	1.85	-23.54	65.13	0.001005	0.001005	79665	7727	3204
5	2.45	37.99	65.13	0.001005	0.001005	6977	149232	5272

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-134.39	-693
2	0.75	0.000000	-58.98	-304
3	1.30	0.000000	5.69	29
4	1.85	0.000000	70.60	364
5	2.45	0.000000	134.39	693

**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	-35.08	55.72	0.001005	0.001005	140136	5810	4878
2	0.73	17.96	55.72	0.001005	0.001005	6683	57711	2427
3	1.30	35.35	55.72	0.001005	0.001005	5794	141395	4915
4	1.83	20.20	55.72	0.001005	0.001005	6608	68438	2750
5	2.45	-35.08	55.72	0.001005	0.001005	140136	5810	4878

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	122.49	632
2	0.73	0.000000	60.86	314
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-56.81	-293
5	2.45	0.000000	-122.49	-632

**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	-37.99	139.40	0.001005	0.001005	111376	16850	5069
2	1.30	-1.74	130.94	0.001005	0.001005	5111	6787	504
3	2.45	-35.08	122.49	0.001005	0.001005	105950	14787	4701

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	65.14	336
2	1.30	0.000000	-0.53	-3
3	2.45	0.000000	-55.64	-287

**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	-37.99	139.40	0.001005	0.001005	111376	16850	5069
2	1.30	-1.74	130.94	0.001005	0.001005	5111	6787	504
3	2.45	-35.08	122.49	0.001005	0.001005	105950	14787	4701

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-65.14	-336
2	1.30	0.000000	0.53	3
3	2.45	0.000000	55.64	287

**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	44.43	65.76	0.001005	0.001005	6667	180001	6188
2	0.75	-2.37	65.76	0.001005	0.001005	1849	4126	345
3	1.30	-27.99	65.76	0.001005	0.001005	100717	7618	3841
4	1.85	-26.49	65.76	0.001005	0.001005	93507	7688	3626
5	2.45	21.33	65.76	0.001005	0.001005	7884	68789	2885

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-84.84	-438
2	0.75	0.000000	-62.15	-321
3	1.30	0.000000	-21.02	-108
4	1.85	0.000000	41.12	212
5	2.45	0.000000	121.44	627

**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	-5.73	26.55	0.001005	0.001005	14156	3189	746
2	0.73	20.90	49.57	0.001005	0.001005	5752	74975	2867
3	1.30	21.47	72.32	0.001005	0.001005	8718	66135	2884
4	1.83	-1.09	93.55	0.001005	0.001005	3726	4774	351
5	2.45	-54.96	118.09	0.001005	0.001005	203437	13443	7569

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	68.71	355
2	0.73	0.000000	23.37	121
3	1.30	0.000000	-21.40	-110
4	1.83	0.000000	-63.19	-326
5	2.45	0.000000	-111.51	-575

**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	-44.43	85.62	0.001005	0.001005	169602	9496	6144
2	1.30	1.90	77.17	0.001005	0.001005	4421	2591	351
3	2.45	-5.73	68.71	0.001005	0.001005	1005	6034	619

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	67.32	347
2	1.30	0.000000	15.03	78
3	2.45	0.000000	-26.55	-137

**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	-21.33	128.43	0.001005	0.001005	39296	14910	2662
2	1.30	11.86	119.97	0.001005	0.001005	11543	5974	1309
3	2.45	-54.96	111.51	0.001005	0.001005	206851	12529	7585

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-64.22	-331
2	1.30	0.000000	12.78	66
3	2.45	0.000000	105.74	546

**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	29.41	52.32	0.001005	0.001005	5671	114510	4076
2	0.75	-17.84	52.32	0.001005	0.001005	58865	6246	2420
3	1.30	-31.35	52.32	0.001005	0.001005	123910	5554	4354
4	1.85	-17.84	52.32	0.001005	0.001005	58865	6246	2420
5	2.45	29.41	52.32	0.001005	0.001005	5671	114510	4076

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-103.11	-532
2	0.75	0.000000	-45.21	-233
3	1.30	0.000000	4.45	23
4	1.85	0.000000	54.29	280
5	2.45	0.000000	103.11	532

**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	-26.39	42.81	0.001005	0.001005	104933	4499	3667
2	0.73	12.63	42.81	0.001005	0.001005	5162	38780	1696
3	1.30	25.42	42.81	0.001005	0.001005	4559	100267	3529
4	1.83	14.28	42.81	0.001005	0.001005	5121	46649	1934
5	2.45	-26.39	42.81	0.001005	0.001005	104933	4499	3667

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	90.11	465
2	0.73	0.000000	44.77	231
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-41.79	-216
5	2.45	0.000000	-90.11	-465

**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	-29.41	107.03	0.001005	0.001005	86639	12935	3926
2	1.30	-0.52	98.57	0.001005	0.001005	4228	4728	331
3	2.45	-26.39	90.11	0.001005	0.001005	80698	10869	3542

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	52.33	270
2	1.30	0.000000	-0.47	-2
3	2.45	0.000000	-42.73	-220

**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	-29.41	107.03	0.001005	0.001005	86639	12935	3926
2	1.30	-0.52	98.57	0.001005	0.001005	4228	4728	331
3	2.45	-26.39	90.11	0.001005	0.001005	80698	10869	3542

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-52.33	-270
2	1.30	0.000000	0.47	2
3	2.45	0.000000	42.73	220

**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	28.99	52.02	0.001005	0.001005	5653	112679	4018
2	0.75	-18.24	52.02	0.001005	0.001005	60952	6192	2479
3	1.30	-31.75	52.02	0.001005	0.001005	125992	5486	4411
4	1.85	-18.24	52.02	0.001005	0.001005	60952	6192	2479
5	2.45	28.99	52.02	0.001005	0.001005	5653	112679	4018

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-103.11	-532
2	0.75	0.000000	-45.19	-233
3	1.30	0.000000	4.45	23
4	1.85	0.000000	54.27	280
5	2.45	0.000000	103.11	532

**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	-26.84	43.38	0.001005	0.001005	106823	4552	3730
2	0.73	12.18	43.38	0.001005	0.001005	5240	36345	1629
3	1.30	24.97	43.38	0.001005	0.001005	4666	97785	3463
4	1.83	13.83	43.38	0.001005	0.001005	5207	44199	1867
5	2.45	-26.84	43.38	0.001005	0.001005	106823	4552	3730

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	90.11	465
2	0.73	0.000000	44.77	231
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-41.79	-216
5	2.45	0.000000	-90.11	-465

**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	-28.99	107.03	0.001005	0.001005	84685	12938	3866
2	1.30	-0.47	98.57	0.001005	0.001005	4250	4706	328
3	2.45	-26.84	90.11	0.001005	0.001005	82855	10861	3608

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	52.03	268
2	1.30	0.000000	-0.83	-4
3	2.45	0.000000	-43.26	-223

**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	-28.99	107.03	0.001005	0.001005	84685	12938	3866
2	1.30	-0.47	98.57	0.001005	0.001005	4250	4706	328
3	2.45	-26.84	90.11	0.001005	0.001005	82855	10861	3608

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-52.03	-268
2	1.30	0.000000	0.83	4
3	2.45	0.000000	43.26	223

**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	29.64	52.49	0.001005	0.001005	5681	115554	4109
2	0.75	-17.61	52.49	0.001005	0.001005	57676	6276	2386
3	1.30	-31.13	52.49	0.001005	0.001005	122723	5592	4321
4	1.85	-17.61	52.49	0.001005	0.001005	57676	6276	2386
5	2.45	29.64	52.49	0.001005	0.001005	5681	115554	4109

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-103.12	-532
2	0.75	0.000000	-45.22	-233
3	1.30	0.000000	4.45	23
4	1.85	0.000000	54.30	280
5	2.45	0.000000	103.12	532

**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	-26.13	42.49	0.001005	0.001005	103855	4469	3631
2	0.73	12.89	42.49	0.001005	0.001005	5116	40171	1735
3	1.30	25.68	42.49	0.001005	0.001005	4497	101682	3567
4	1.83	14.54	42.49	0.001005	0.001005	5070	48048	1972
5	2.45	-26.13	42.49	0.001005	0.001005	103855	4469	3631

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	90.11	465
2	0.73	0.000000	44.77	231
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-41.79	-216
5	2.45	0.000000	-90.11	-465

**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	-29.64	107.03	0.001005	0.001005	87754	12933	3960
2	1.30	-0.55	98.57	0.001005	0.001005	4216	4741	332
3	2.45	-26.13	90.11	0.001005	0.001005	79469	10873	3505

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	52.50	271
2	1.30	0.000000	-0.27	-1
3	2.45	0.000000	-42.43	-219

**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	-29.64	107.03	0.001005	0.001005	87754	12933	3960
2	1.30	-0.55	98.57	0.001005	0.001005	4216	4741	332
3	2.45	-26.13	90.11	0.001005	0.001005	79469	10873	3505

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-52.50	-271
2	1.30	0.000000	0.27	1
3	2.45	0.000000	42.43	219

**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	55.62	82.47	0.001005	0.001005	8369	225257	7746
2	0.75	-10.21	82.47	0.001005	0.001005	10812	8800	1190
3	1.30	-41.26	82.47	0.001005	0.001005	155953	9232	5698
4	1.85	-34.30	82.47	0.001005	0.001005	122448	9593	4702
5	2.45	32.58	82.47	0.001005	0.001005	9671	114159	4455

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-126.54	-653
2	0.75	0.000000	-80.47	-415
3	1.30	0.000000	-19.33	-100
4	1.85	0.000000	62.88	324
5	2.45	0.000000	163.14	842

**Verifica sezioni traverso [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	-17.47	43.70	0.001005	0.001005	61501	5116	2391
2	0.73	27.86	66.73	0.001005	0.001005	7757	99596	3820
3	1.30	34.56	89.48	0.001005	0.001005	10527	120080	4720
4	1.83	6.66	110.70	0.001005	0.001005	8265	1655	754
5	2.45	-66.69	135.25	0.001005	0.001005	251044	15194	9205

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	111.88	577
2	0.73	0.000000	44.83	231
3	1.30	0.000000	-21.40	-110
4	1.83	0.000000	-83.21	-429
5	2.45	0.000000	-154.68	-798

**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	-55.62	128.80	0.001005	0.001005	201120	14881	7638
2	1.30	0.17	120.34	0.001005	0.001005	5548	5386	375
3	2.45	-17.47	111.88	0.001005	0.001005	29373	12819	2153

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	84.01	433
2	1.30	0.000000	14.79	76
3	2.45	0.000000	-43.70	-226

**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	-32.58	171.59	0.001005	0.001005	70792	20354	4161
2	1.30	10.16	163.14	0.001005	0.001005	12365	2157	1138
3	2.45	-66.69	154.68	0.001005	0.001005	240986	17877	9157

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-80.98	-418
2	1.30	0.000000	13.00	67
3	2.45	0.000000	122.93	634

**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	57.85	82.90	0.001005	0.001005	8288	235776	8062
2	0.75	-3.09	82.90	0.001005	0.001005	2282	5251	441
3	1.30	-36.83	82.90	0.001005	0.001005	134399	9527	5064
4	1.85	-35.26	82.90	0.001005	0.001005	126827	9604	4838
5	2.45	27.04	82.90	0.001005	0.001005	9934	87436	3658

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-110.02	-568
2	0.75	0.000000	-81.57	-421
3	1.30	0.000000	-28.27	-146
4	1.85	0.000000	53.03	274
5	2.45	0.000000	158.83	820

**Verifica sezioni traverso [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	-7.73	34.27	0.001005	0.001005	19788	4128	1011
2	0.73	28.80	64.97	0.001005	0.001005	7470	105011	3959
3	1.30	29.88	95.30	0.001005	0.001005	11453	94734	4031
4	1.83	-0.49	123.60	0.001005	0.001005	5380	5852	405
5	2.45	-73.37	156.33	0.001005	0.001005	272303	17763	10109

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	93.95	485
2	0.73	0.000000	32.32	167
3	1.30	0.000000	-28.54	-147
4	1.83	0.000000	-85.35	-440
5	2.45	0.000000	-151.03	-779

**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	-57.85	110.86	0.001005	0.001005	221128	12276	8000
2	1.30	1.50	102.40	0.001005	0.001005	5372	3933	402
3	2.45	-7.73	93.95	0.001005	0.001005	1169	8185	833

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	84.98	438
2	1.30	0.000000	20.00	103
3	2.45	0.000000	-34.27	-177

**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	-27.04	167.94	0.001005	0.001005	47640	19375	3354
2	1.30	14.78	159.49	0.001005	0.001005	14828	5435	1612
3	2.45	-73.37	151.03	0.001005	0.001005	275054	17027	10122

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-80.85	-417
2	1.30	0.000000	17.10	88
3	2.45	0.000000	139.88	722

**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	52.78	78.25	0.001005	0.001005	7940	213728	7350
2	0.75	-8.30	78.25	0.001005	0.001005	5511	7800	930
3	1.30	-37.99	78.25	0.001005	0.001005	142377	8824	5241
4	1.85	-32.39	78.25	0.001005	0.001005	115443	9109	4440
5	2.45	29.72	78.25	0.001005	0.001005	9227	102616	4056

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-116.12	-599
2	0.75	0.000000	-75.89	-392
3	1.30	0.000000	-19.75	-102
4	1.85	0.000000	57.44	296
5	2.45	0.000000	152.71	788

**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	-14.59	39.46	0.001005	0.001005	49824	4669	1988
2	0.73	26.07	62.48	0.001005	0.001005	7264	93190	3575
3	1.30	31.24	85.23	0.001005	0.001005	10096	106328	4255
4	1.83	4.68	106.46	0.001005	0.001005	7086	2588	611
5	2.45	-63.80	131.00	0.001005	0.001005	239329	14761	8802

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	101.09	522
2	0.73	0.000000	39.47	204
3	1.30	0.000000	-21.40	-110
4	1.83	0.000000	-78.20	-404
5	2.45	0.000000	-143.88	-742

**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	-52.78	118.01	0.001005	0.001005	192995	13544	7258
2	1.30	0.60	109.55	0.001005	0.001005	5267	4688	369
3	2.45	-14.59	101.09	0.001005	0.001005	21448	11351	1766

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	79.79	412
2	1.30	0.000000	14.81	76
3	2.45	0.000000	-39.46	-204

**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	-29.72	160.80	0.001005	0.001005	62677	19006	3780
2	1.30	10.59	152.34	0.001005	0.001005	12156	922	1156
3	2.45	-63.80	143.88	0.001005	0.001005	232657	16542	8770

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-76.75	-396
2	1.30	0.000000	12.98	67
3	2.45	0.000000	118.68	612

**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	50.95	76.72	0.001005	0.001005	7835	205722	7093
2	0.75	-10.08	76.72	0.001005	0.001005	12255	8364	1192
3	1.30	-39.66	76.72	0.001005	0.001005	151245	8517	5484
4	1.85	-34.01	76.72	0.001005	0.001005	124017	8821	4675
5	2.45	28.08	76.72	0.001005	0.001005	9089	95538	3825

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-116.17	-599
2	0.75	0.000000	-75.70	-391
3	1.30	0.000000	-19.59	-101
4	1.85	0.000000	57.46	297
5	2.45	0.000000	152.63	788

**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	-16.40	41.04	0.001005	0.001005	57734	4804	2245
2	0.73	24.31	64.07	0.001005	0.001005	7556	83888	3317
3	1.30	29.52	86.81	0.001005	0.001005	10366	97288	4004
4	1.83	3.00	108.04	0.001005	0.001005	6353	3464	512
5	2.45	-65.42	132.59	0.001005	0.001005	246320	14892	9030

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	101.17	522
2	0.73	0.000000	39.55	204
3	1.30	0.000000	-21.31	-110
4	1.83	0.000000	-78.12	-403
5	2.45	0.000000	-143.80	-742

**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	-50.95	118.09	0.001005	0.001005	184172	13647	6997
2	1.30	0.61	109.63	0.001005	0.001005	5272	4689	369
3	2.45	-16.40	101.17	0.001005	0.001005	29184	11689	2037

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	78.21	404
2	1.30	0.000000	13.23	68
3	2.45	0.000000	-41.04	-212

**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	-28.08	160.72	0.001005	0.001005	55332	18832	3537
2	1.30	10.60	152.26	0.001005	0.001005	12162	896	1157
3	2.45	-65.42	143.80	0.001005	0.001005	240507	16447	9003

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-75.27	-388
2	1.30	0.000000	14.34	74
3	2.45	0.000000	120.20	620

**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	53.82	79.13	0.001005	0.001005	8000	218292	7496
2	0.75	-7.29	79.13	0.001005	0.001005	2583	7331	794
3	1.30	-37.03	79.13	0.001005	0.001005	137327	8996	5102
4	1.85	-31.47	79.13	0.001005	0.001005	110561	9269	4305
5	2.45	30.65	79.13	0.001005	0.001005	9305	106651	4188

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-116.08	-599
2	0.75	0.000000	-75.99	-392
3	1.30	0.000000	-19.83	-102
4	1.85	0.000000	57.43	296
5	2.45	0.000000	152.76	788

**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	-13.55	38.55	0.001005	0.001005	45321	4588	1842
2	0.73	27.08	61.58	0.001005	0.001005	7091	98501	3722
3	1.30	32.22	84.33	0.001005	0.001005	9936	111490	4399
4	1.83	5.63	105.55	0.001005	0.001005	7508	2066	668
5	2.45	-62.87	130.10	0.001005	0.001005	235344	14685	8672

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	101.04	521
2	0.73	0.000000	39.42	203
3	1.30	0.000000	-21.44	-111
4	1.83	0.000000	-78.25	-404
5	2.45	0.000000	-143.93	-743

**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	-53.82	117.96	0.001005	0.001005	198026	13484	7407
2	1.30	0.60	109.50	0.001005	0.001005	5263	4686	369
3	2.45	-13.55	101.04	0.001005	0.001005	17249	11094	1612

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	80.70	416
2	1.30	0.000000	15.71	81
3	2.45	0.000000	-38.55	-199

**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	-30.65	160.85	0.001005	0.001005	66903	19089	3919
2	1.30	10.58	152.39	0.001005	0.001005	12153	937	1155
3	2.45	-62.87	143.93	0.001005	0.001005	228184	16595	8638

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-77.60	-400
2	1.30	0.000000	12.20	63
3	2.45	0.000000	117.81	608

**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	37.78	83.19	0.001005	0.001005	9519	138808	5199
2	0.75	-10.94	83.89	0.001005	0.001005	13085	9122	1291
3	1.30	-25.90	84.51	0.001005	0.001005	81164	10171	3488
4	1.85	-13.17	85.14	0.001005	0.001005	21817	9734	1620
5	2.45	34.60	85.83	0.001005	0.001005	10034	122140	4736

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-104.87	-541
2	0.75	0.000000	-48.03	-248
3	1.30	0.000000	2.35	12
4	1.85	0.000000	54.01	279
5	2.45	0.000000	105.24	543

**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	-32.32	76.66	0.001005	0.001005	115910	8896	4433
2	0.73	6.78	77.33	0.001005	0.001005	6975	1771	734
3	1.30	19.46	77.98	0.001005	0.001005	9427	53836	2575
4	1.83	8.05	78.59	0.001005	0.001005	7697	4673	894
5	2.45	-33.14	79.30	0.001005	0.001005	118509	9216	4544

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	90.41	467
2	0.73	0.000000	44.74	231
3	1.30	0.000000	-0.36	-2
4	1.83	0.000000	-42.45	-219
5	2.45	0.000000	-91.13	-470

**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	-37.78	108.65	0.001005	0.001005	125762	12945	5131
2	1.30	12.45	99.53	0.001005	0.001005	10660	13502	1454
3	2.45	-32.32	90.41	0.001005	0.001005	108873	10740	4396

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	88.54	457
2	1.30	0.000000	0.58	3
3	2.45	0.000000	-76.66	-396

**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	-34.60	109.36	0.001005	0.001005	110180	13136	4670
2	1.30	11.10	100.24	0.001005	0.001005	10197	8526	1256
3	2.45	-33.14	91.13	0.001005	0.001005	112454	10804	4513

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-80.53	-416
2	1.30	0.000000	2.18	11
3	2.45	0.000000	73.31	378

**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	36.91	82.87	0.001005	0.001005	9519	134793	5075
2	0.75	-10.06	83.56	0.001005	0.001005	9910	8818	1164
3	1.30	-24.53	84.19	0.001005	0.001005	74805	10157	3291
4	1.85	-12.30	84.81	0.001005	0.001005	18256	9537	1491
5	2.45	33.72	85.51	0.001005	0.001005	10029	118110	4611

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-101.09	-522
2	0.75	0.000000	-46.41	-239
3	1.30	0.000000	2.14	11
4	1.85	0.000000	51.97	268
5	2.45	0.000000	101.45	524

**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	-32.19	76.98	0.001005	0.001005	115118	8946	4414
2	0.73	6.34	77.65	0.001005	0.001005	6737	881	684
3	1.30	18.83	78.30	0.001005	0.001005	9458	50729	2482
4	1.83	7.58	78.92	0.001005	0.001005	7479	3345	832
5	2.45	-33.01	79.62	0.001005	0.001005	117702	9266	4524

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	89.09	460
2	0.73	0.000000	44.09	228
3	1.30	0.000000	-0.36	-2
4	1.83	0.000000	-41.84	-216
5	2.45	0.000000	-89.81	-463

**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	-36.91	104.69	0.001005	0.001005	123609	12455	5017
2	1.30	12.95	96.89	0.001005	0.001005	10625	16350	1538
3	2.45	-32.19	89.09	0.001005	0.001005	108918	10571	4381

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	88.22	455
2	1.30	0.000000	0.26	1
3	2.45	0.000000	-76.98	-397

**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	-33.72	105.40	0.001005	0.001005	108001	12650	4556
2	1.30	11.59	97.60	0.001005	0.001005	10241	10990	1336
3	2.45	-33.01	89.81	0.001005	0.001005	112487	10634	4497

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-80.20	-414
2	1.30	0.000000	2.50	13
3	2.45	0.000000	73.63	380

**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	34.60	85.83	0.001005	0.001005	10034	122140	4736
2	0.75	-13.17	85.14	0.001005	0.001005	21817	9734	1620
3	1.30	-25.90	84.51	0.001005	0.001005	81164	10171	3488
4	1.85	-10.94	83.89	0.001005	0.001005	13085	9122	1291
5	2.45	37.78	83.19	0.001005	0.001005	9519	138808	5199

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-105.24	-543
2	0.75	0.000000	-44.52	-230
3	1.30	0.000000	6.81	35
4	1.85	0.000000	57.15	295
5	2.45	0.000000	104.87	541

**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	-33.14	79.30	0.001005	0.001005	118509	9216	4544
2	0.73	6.37	78.64	0.001005	0.001005	6795	807	687
3	1.30	19.46	77.98	0.001005	0.001005	9427	53836	2575
4	1.83	8.43	77.37	0.001005	0.001005	7811	6139	950
5	2.45	-32.32	76.66	0.001005	0.001005	115910	8896	4433

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	91.13	470
2	0.73	0.000000	45.46	235
3	1.30	0.000000	0.36	2
4	1.83	0.000000	-41.74	-215
5	2.45	0.000000	-90.41	-467

**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	-34.60	109.36	0.001005	0.001005	110180	13136	4670
2	1.30	11.10	100.24	0.001005	0.001005	10197	8526	1256
3	2.45	-33.14	91.13	0.001005	0.001005	112454	10804	4513

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	80.53	416
2	1.30	0.000000	-2.18	-11
3	2.45	0.000000	-73.31	-378

**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	-37.78	108.65	0.001005	0.001005	125762	12945	5131
2	1.30	12.45	99.53	0.001005	0.001005	10660	13502	1454
3	2.45	-32.32	90.41	0.001005	0.001005	108873	10740	4396

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-88.54	-457
2	1.30	0.000000	-0.58	-3
3	2.45	0.000000	76.66	396

**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	33.72	85.51	0.001005	0.001005	10029	118110	4611
2	0.75	-12.30	84.81	0.001005	0.001005	18256	9537	1491
3	1.30	-24.53	84.19	0.001005	0.001005	74805	10157	3291
4	1.85	-10.06	83.56	0.001005	0.001005	9910	8818	1164
5	2.45	36.91	82.87	0.001005	0.001005	9519	134793	5075

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-101.45	-524
2	0.75	0.000000	-42.89	-221
3	1.30	0.000000	6.61	34
4	1.85	0.000000	55.11	284
5	2.45	0.000000	101.09	522

**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	-33.01	79.62	0.001005	0.001005	117702	9266	4524
2	0.73	5.93	78.96	0.001005	0.001005	6555	87	641
3	1.30	18.83	78.30	0.001005	0.001005	9458	50729	2482
4	1.83	7.96	77.69	0.001005	0.001005	7614	4648	885
5	2.45	-32.19	76.98	0.001005	0.001005	115118	8946	4414

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	89.81	463
2	0.73	0.000000	44.80	231
3	1.30	0.000000	0.36	2
4	1.83	0.000000	-41.13	-212
5	2.45	0.000000	-89.09	-460

**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	-33.72	105.40	0.001005	0.001005	108001	12650	4556
2	1.30	11.59	97.60	0.001005	0.001005	10241	10990	1336
3	2.45	-33.01	89.81	0.001005	0.001005	112487	10634	4497

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	80.20	414
2	1.30	0.000000	-2.50	-13
3	2.45	0.000000	-73.63	-380

**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	-36.91	104.69	0.001005	0.001005	123609	12455	5017
2	1.30	12.95	96.89	0.001005	0.001005	10625	16350	1538
3	2.45	-32.19	89.09	0.001005	0.001005	108918	10571	4381

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.15	0.000000	-88.22	-455
2	1.30	0.000000	-0.26	-1
3	2.45	0.000000	76.98	397

## 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	29.41	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.84	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.35	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.84	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.41	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	-26.39	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.42	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.28	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.39	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	-29.41	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.52	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.39	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	-29.41	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.52	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.39	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	37.99	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.54	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-41.14	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.54	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	37.99	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	-35.08	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.96	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	35.35	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.20	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-35.08	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	-37.99	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.74	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-35.08	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	-37.99	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.74	0.00	0.40	0.00	0.000

3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-35.08	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	44.43	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.37	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.99	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.49	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.33	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	-5.73	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.90	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.47	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.09	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-54.96	0.26	0.40	336.48	0.044

**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	-44.43	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.90	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-5.73	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	-21.33	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.86	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-54.96	0.27	0.40	336.48	0.047

**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	29.41	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.84	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.35	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.84	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.41	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	-26.39	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.63	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.42	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.28	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.39	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	-29.41	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.52	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.39	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	-29.41	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.52	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.39	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	28.99	0.00	0.40	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.24	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.75	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-18.24	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.99	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	-26.84	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.18	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.97	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	13.83	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.84	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	-28.99	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.47	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.84	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	-28.99	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.47	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.84	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	29.64	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.61	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.13	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.61	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.64	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	-26.13	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.89	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.68	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.54	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.13	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	-29.64	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.55	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.13	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	-29.64	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.55	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.13	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	55.62	0.35	100.00	336.48	0.060
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.21	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-41.26	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-34.30	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.58	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	-17.47	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.86	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	34.56	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.66	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-66.69	0.45	100.00	336.48	0.077

**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	-55.62	0.25	100.00	336.48	0.043
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.17	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.47	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	-32.58	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.16	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-66.69	0.41	100.00	336.48	0.071

**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	57.85	0.39	100.00	336.48	0.067
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-3.09	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-36.83	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-35.26	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.04	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	-7.73	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.80	0.00	100.00	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.88	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.49	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-73.37	0.53	100.00	336.48	0.091

**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	-57.85	0.33	100.00	336.48	0.057
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.50	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.73	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	-27.04	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.78	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-73.37	0.54	100.00	336.48	0.092

**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	52.78	0.30	100.00	336.48	0.052
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.30	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-37.99	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.39	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.72	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	-14.59	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	26.07	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.24	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.68	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-63.80	0.40	100.00	336.48	0.069

**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	-52.78	0.21	100.00	336.48	0.037
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.60	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-14.59	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	-29.72	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.59	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-63.80	0.38	100.00	336.48	0.065

**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	50.95	0.27	100.00	336.48	0.046
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.08	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-39.66	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-34.01	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° 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	-16.40	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.31	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.52	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.00	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-65.42	0.43	100.00	336.48	0.074

**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	-50.95	0.17	100.00	336.48	0.030
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.61	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-16.40	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	-28.08	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.60	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-65.42	0.41	100.00	336.48	0.070

**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	53.82	0.32	100.00	336.48	0.055
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.29	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-37.03	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.47	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	30.65	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	-13.55	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.08	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.22	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	5.63	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-62.87	0.39	100.00	336.48	0.067

**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	-53.82	0.24	100.00	336.48	0.040
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.60	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.55	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	-30.65	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.58	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-62.87	0.36	100.00	336.48	0.062

**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	37.78	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.94	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.90	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.17	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	34.60	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	-32.32	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.78	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	19.46	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.05	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.14	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	-37.78	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.45	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.32	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	-34.60	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.10	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.14	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	36.91	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.06	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.53	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-12.30	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	33.72	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	-32.19	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.34	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	18.83	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	7.58	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.01	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	-36.91	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.95	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.19	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	-33.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.59	0.00	0.30	0.00	0.000

3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.01	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	34.60	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.17	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.90	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.94	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	37.78	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	-33.14	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.37	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	19.46	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	8.43	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.32	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	-34.60	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.10	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.14	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	-37.78	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.45	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.32	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	33.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-12.30	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.53	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.06	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	36.91	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	-33.01	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	5.93	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	18.83	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	7.96	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.19	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	-33.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.59	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.01	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	-36.91	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.95	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.19	0.00	0.30	0.00	0.000

## Inviluppo spostamenti nodali

### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	$u_{xmin}$ [m]	$u_{xmax}$ [m]	$u_{ymin}$ [m]	$u_{ymax}$ [m]
0.15	-0.005323	0.005351	0.000628	0.005806
0.75	-0.005330	0.005344	0.001845	0.005544
1.30	-0.005337	0.005337	0.002883	0.005430
1.85	-0.005344	0.005330	0.002865	0.007240
2.38	-0.005351	0.005323	0.002871	0.009825

### Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	$u_{xmin}$ [m]	$u_{xmax}$ [m]	$u_{ymin}$ [m]	$u_{ymax}$ [m]
0.15	-0.005980	0.011060	0.000646	0.005851
0.73	-0.005965	0.011107	0.001994	0.006053
1.30	-0.005950	0.011151	0.003130	0.006158
1.83	-0.005935	0.011190	0.003034	0.007580
2.45	-0.005919	0.011232	0.002895	0.009876

### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	$u_{xmin}$ [m]	$u_{xmax}$ [m]	$u_{ymin}$ [m]	$u_{ymax}$ [m]
0.15	-0.005323	0.005351	0.000628	0.005806
1.30	-0.005542	0.006185	0.000637	0.005829
2.45	-0.005980	0.011060	0.000646	0.005851

### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	$u_{xmin}$ [m]	$u_{xmax}$ [m]	$u_{ymin}$ [m]	$u_{ymax}$ [m]
0.15	-0.005351	0.005323	0.002871	0.009825
1.30	-0.005765	0.006261	0.002884	0.009851
2.45	-0.005919	0.011232	0.002895	0.009876

## 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	-77.45	-28.99	-195.50	-84.84	52.02	122.32
0.75	2.37	35.15	-110.05	-42.89	52.02	121.04
1.30	20.45	60.74	-38.11	9.57	52.02	119.87
1.85	3.86	48.17	41.12	102.61	52.02	121.04
2.45	-54.33	-21.33	101.09	214.39	52.02	122.32

**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	-52.18	-5.73	68.71	179.93	26.55	119.53
0.73	0.72	38.25	23.37	89.40	42.49	118.30
1.30	14.97	51.28	-38.50	0.70	42.49	129.21
1.83	-1.25	29.03	-115.19	-41.13	42.49	167.43
2.45	-99.63	-26.13	-203.86	-89.09	42.49	211.61

**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	-77.45	-28.99	52.03	128.01	85.62	202.76
1.30	-2.81	26.04	-4.52	26.44	77.17	191.35
2.45	-52.18	-5.73	-114.64	-26.55	68.71	179.93

**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	-54.33	-21.33	-128.01	-52.03	104.69	226.70
1.30	-2.81	26.04	-1.63	23.57	96.89	215.28
2.45	-99.63	-26.13	42.43	189.37	89.09	203.86

Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{tmin}$ [kPa]	$\sigma_{tmax}$ [kPa]
0.15	21	194
0.75	62	185
1.30	96	181
1.85	96	242

2.45

96

328

### 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	1.42
0.75	0.001005	0.001005	2.16
1.30	0.001005	0.001005	1.83
1.85	0.001005	0.001005	1.97
2.45	0.001005	0.001005	1.42

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	135.35	0.00	0.00	0.000000
0.75	135.35	0.00	0.00	0.000000
1.30	135.35	0.00	0.00	0.000000
1.85	135.35	0.00	0.00	0.000000
2.45	135.35	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	2.08
0.73	0.001005	0.001005	2.53
1.30	0.001005	0.001005	2.18
1.83	0.001005	0.001005	2.47
2.45	0.001005	0.001005	1.19

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	133.60	0.00	0.00	0.000000

0.73	133.60	0.00	0.00	0.000000
1.30	133.60	0.00	0.00	0.000000
1.83	133.60	0.00	0.00	0.000000
2.45	133.60	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	1.50
1.30	0.001005	0.001005	5.77
2.45	0.001005	0.001005	2.43

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	143.67	0.00	0.00	0.000000
1.30	142.37	0.00	0.00	0.000000
2.45	141.07	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	2.26
1.30	0.001005	0.001005	5.77
2.45	0.001005	0.001005	1.18

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	143.67	0.00	0.00	0.000000
1.30	142.37	0.00	0.00	0.000000
2.45	141.07	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	8062	235776	10034
0.75	0.001005	0.001005	3204	9734	79665
1.30	0.001005	0.001005	5720	10171	164429
1.85	0.001005	0.001005	4838	9734	126827
2.45	0.001005	0.001005	5272	149232	10034

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	-693	0.000000
0.75	-421	0.000000
1.30	-146	0.000000
1.85	364	0.000000
2.45	842	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	4878	9266	140136
0.73	0.001005	0.001005	3959	105011	7757
1.30	0.001005	0.001005	4915	141395	11453
1.83	0.001005	0.001005	2750	68438	8265
2.45	0.001005	0.001005	10109	17763	272303

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	632	0.000000
0.73	314	0.000000
1.30	-147	0.000000
1.83	-440	0.000000
2.45	-798	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	8000	16850	221128
1.30	0.001005	0.001005	1538	16350	10660
2.45	0.001005	0.001005	4701	14787	112487

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	457	0.000000
1.30	103	0.000000
2.45	-397	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	5131	20354	125762
1.30	0.001005	0.001005	1612	16350	14828
2.45	0.001005	0.001005	10122	17877	275054

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.15	-457	0.000000
1.30	88	0.000000
2.45	722	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	26.50	11.86	4.88	1816	4722.23	311.81	15.14
2	18.05	8.66	4.88	27.20	12.14	4.77	1854	4820.56	428.37	11.25
3	18.05	8.66	4.88	7.31	4.26	1.09	460	1195.71	399.23	3.00
4	18.05	8.66	4.88	10.83	5.66	1.67	675	1756.23	399.23	4.40
5	18.05	8.66	4.88	10.83	5.66	1.67	676	1758.83	399.23	4.41
6	18.05	8.66	4.88	10.83	5.65	1.67	675	1755.04	399.23	4.40
7	18.05	8.66	4.88	3.86	2.90	0.59	393	1021.18	258.02	3.96
8	18.05	8.66	4.88	3.11	2.60	0.50	347	902.87	238.45	3.79
9	18.05	8.66	4.88	3.86	2.90	0.59	393	1021.18	258.02	3.96
10	18.05	8.66	4.88	3.11	2.60	0.50	347	902.87	238.45	3.79



*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

**198 di  
198**