

**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 P31
Relazione di calcolo**

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.
L O F I 1 5 E 1 9 0 1

NOME FILE

T00-TM31-STR-RE01

CODICE ELAB.

T 0 0 T M 3 1 S T R R E 0 1

REVISIONE

A

SCALA:

-

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

INDICE

1	PREMESSA	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	UNITA' DI MISURA	7
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	8
4.1	CALCESTRUZZO	8
	4.1.1 Getto in opera tombino.....	8
4.2	ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE	8
4.3	COPRIFERRI MINIMI	9
4.4	DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI	9
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	10
6	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	11
7	ANALISI DEI CARICHI	12
7.1	CONDIZIONI DI CARICO	12
	7.1.1 Peso proprio strutturale (g_1)	12
	7.1.2 Carichi permanenti portati (g_2)	12
	7.1.1 Spinta della terra in condizioni statiche (g_3)	12
	7.1.2 Azioni della falda (g_{3_w})	13
	7.1.3 Variazioni termiche (q_7)	14
	7.1.4 Ritiro (ϵ_2).....	14
	7.1.5 Azioni variabili da traffico	15
	7.1.6 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione (q_3).....	18

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

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

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

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 P31.

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

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

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		γ	c'	φ'	z	c_u	E'	OCR
				[kN/m ³]	[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	$H_{rint} =$	2.50m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	3.25m
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 ³ ;
sovrastuttura stradale:	γ_{ril}	= 18 kN/m ³ .

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	2.50 m	x	20.00 kN/mc =	50.00 kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore: $P_{ps} =$ 68.00 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 $P_{ps,p} =$ 10.20 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	$P_1 =$	29.00	kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 =$	30.21	kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 =$	48.85	kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 =$	50.06	kN/m

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

Spinta semispessore soletta di copertura	$P_{H.t.cop} =$	4.44	kN
Spinta semispessore soletta di fondazione	$P_{H.t.fond} =$	7.42	kN

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

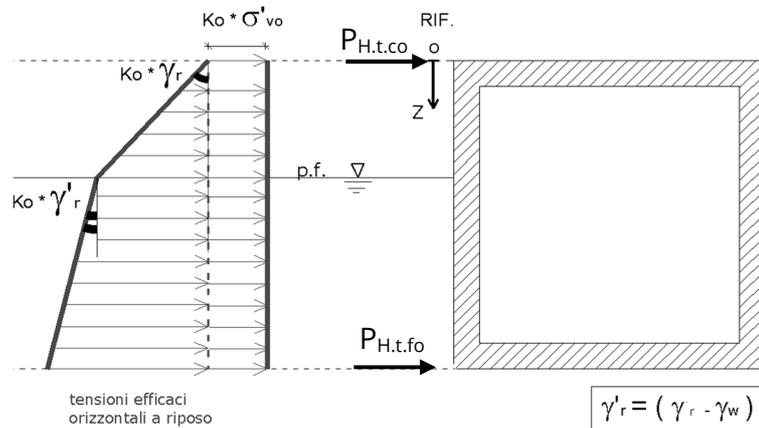


Figura 1 SPTSX

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

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

$$P = z \times \gamma_w$$

per cui risulta:

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

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

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

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

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

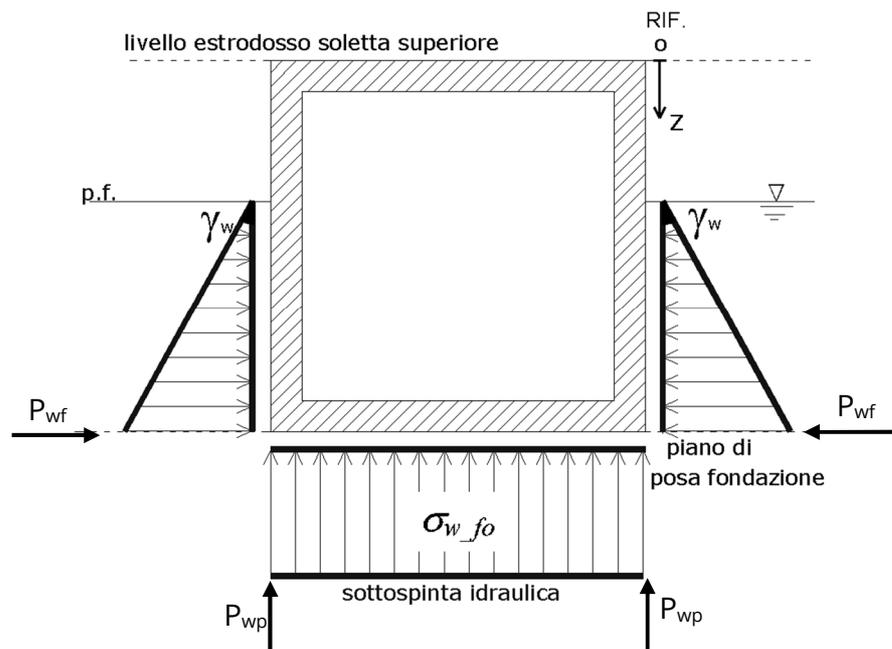


Figura 2 SPTW

7.1.3 Variazioni termiche (q_T)

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

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

7.1.4 Ritiro (ϵ_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:

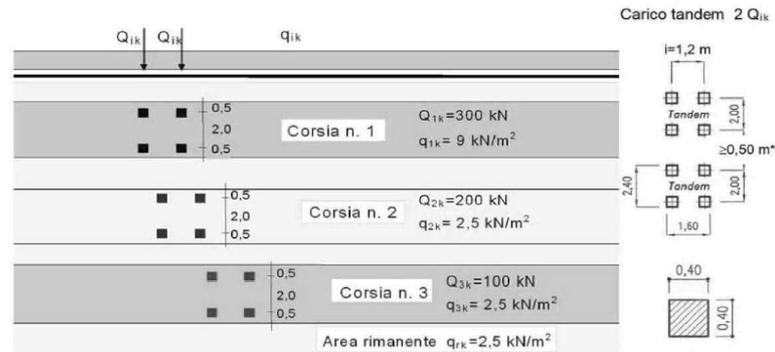


Figura 3 Schema di carico

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

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m ²]
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.

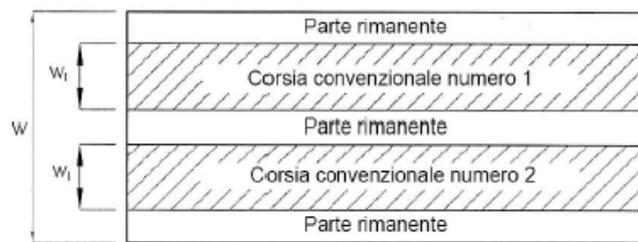


Figura 4 Numerazione delle corsie convenzionali

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	$n_c = 1$	3,00	$(w - 3,00)$
$5,4 \leq w < 6,0$ m	$n_c = 2$	$w/2$	0
$6,0 \text{ m} \leq w$	$n_c = \text{Int}(w/3)$	3,00	$w - (3,00 \times n_c)$

Nel presente caso risulta:

Larghezza della superficie carrabile	w	=	9.75	m
Numero di corsie convenzionali	n _l	=	3	-
Larghezza di una corsia convenzionale	L _{corsia}	=	3.00	m
Larghezza della zona rimanente	L _{rim}	=	0.75	m

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

7.1.5.1 Diffusione dei carichi accidentali

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

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

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

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

Si ottiene:

$$b_L = L_{1a} + l_L + d_{ps} + d_r + d_s = 6.73m$$

Lunghezza di diffusione longitudinale

$$b_T = L_{1a} + l_T + d_{ps} + d_r + d_s = 7.53m \geq 3.00m \rightarrow b_T = 3.00m$$

trasversale
dove:

Lato impronta quadrata del carico isolato	L _{1a}	0.4	[m]
Interasse trasversale carichi isolati Q ₁	l _T	2	[m]
Interasse longitudinale carichi isolati Q ₁	l _L	1.2	[m]
Diffusione nel pacchetto stradale	d _{ps} = 2 · H _{ps} (1:1)	1.50	[m]
Diffusione nel rinterro	d _r = 2 · H _r (2:3)	3.33	[m]
Diffusione nella soletta	d _s = 2 · H _s /2 (1:1)	0.30	[m]

7.1.5.2 Carichi da traffico (ACC_TRAFFICO)

Corsia convenzionale n°1

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 29.70 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 19.80 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 9.90 \text{ kN/m}$$

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/m².

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

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;

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , 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;

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , 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	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

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

Classi D'uso

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

<p>Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.</p>
<p>Classe II: 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>Classe III: 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>Classe IV: 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 $100 \times 2 = \mathbf{200 \text{ anni}}$.

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 B** 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 B) allo SLV risulta:

$$S_s = 1.18$$

$$C_c = 1.41$$

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:

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

$$\text{Massa associata al carico permanente} \quad G_2 = 68.00 \text{ kN/m}$$

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

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):

$$F_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 23.06 \text{ kN/m}$$

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:

$$F_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 11.53 \text{ kN/m}$$

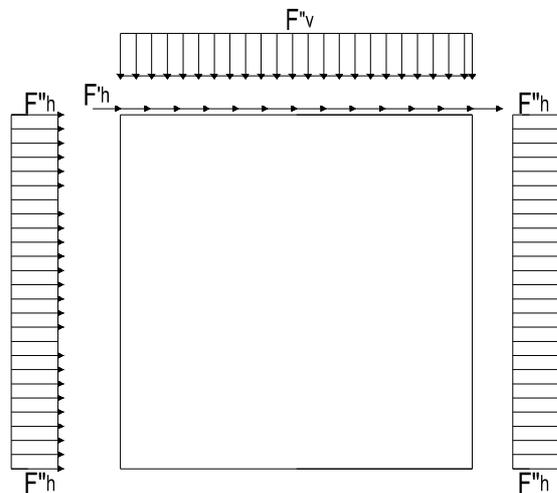


Figura 5: Forze sismiche agenti sulla struttura

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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 143.32 \quad \text{kN/m}$$

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 ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{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 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	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

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

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

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 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 Ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente Ψ_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 σ_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 σ_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 θ 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;
θ	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:

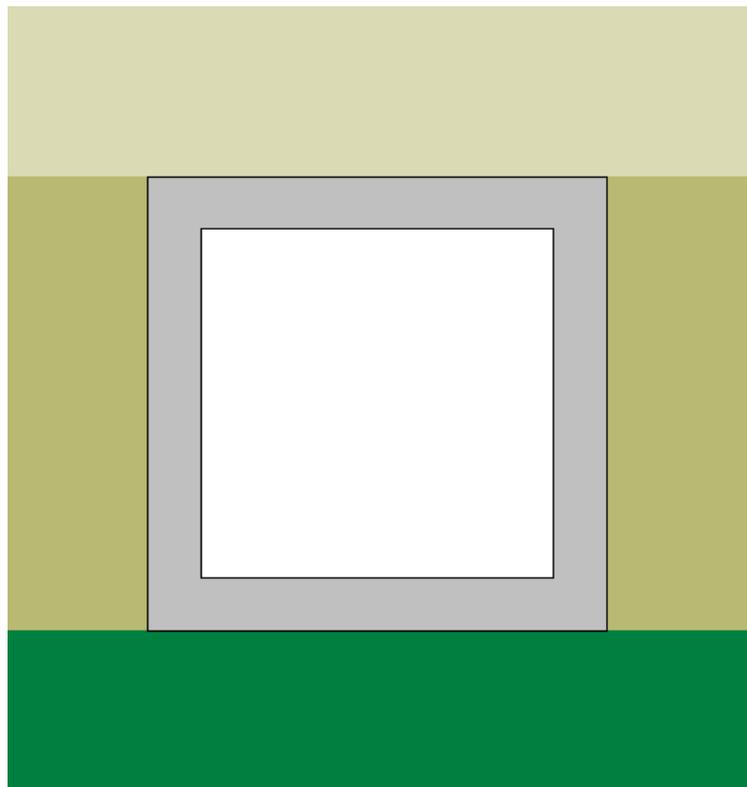


Figura 6 Modello geotecnico

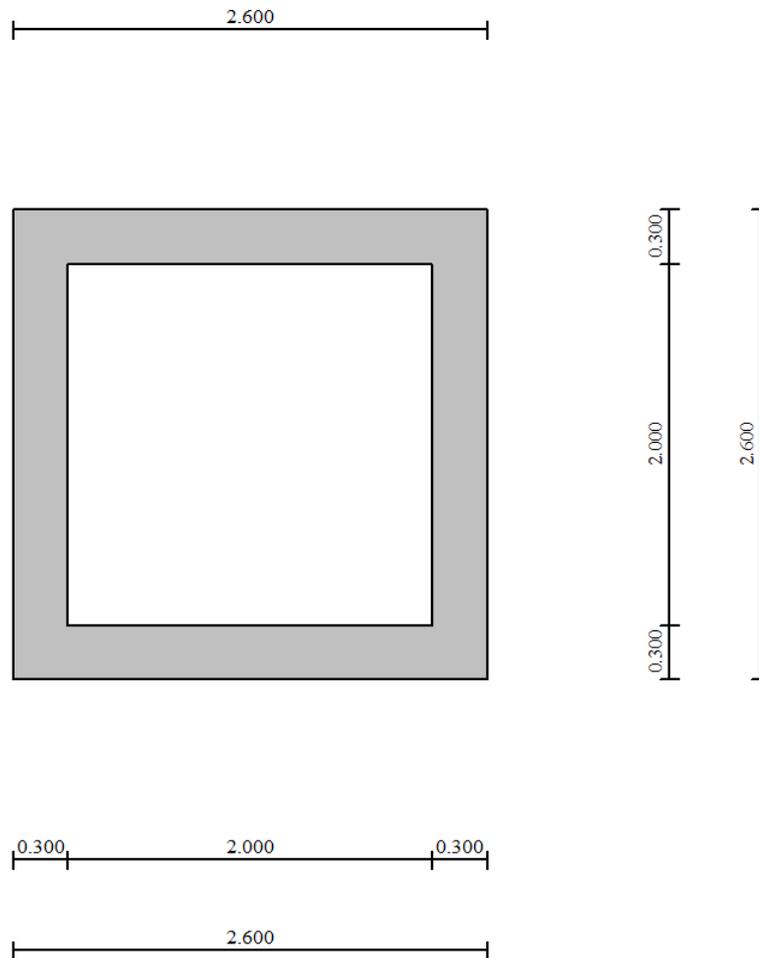


Figura 7 Modello geometrico

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;

ν = 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 20065 kN/mc. Tale rigidità è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta 20065 kPa/m*1m = 20065 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.

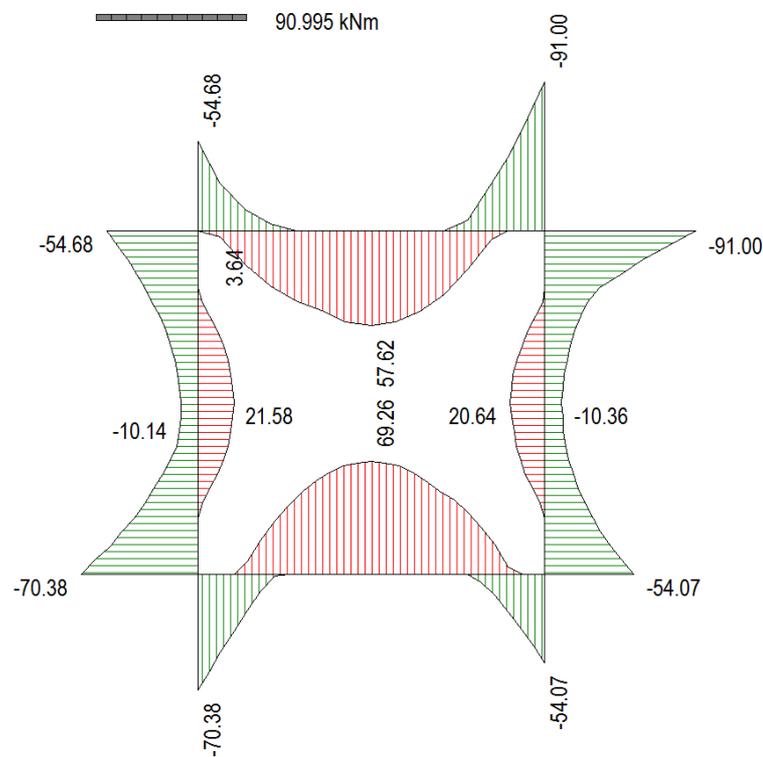


Figura 8 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

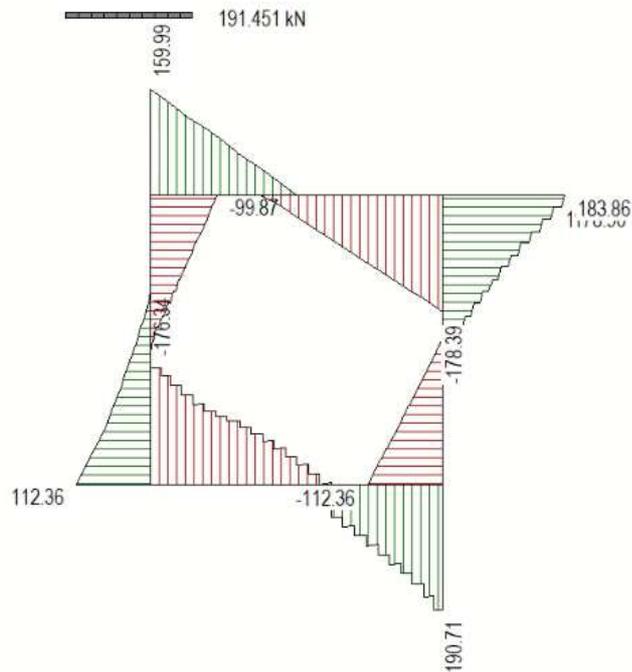


Figura 9 Inviluppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

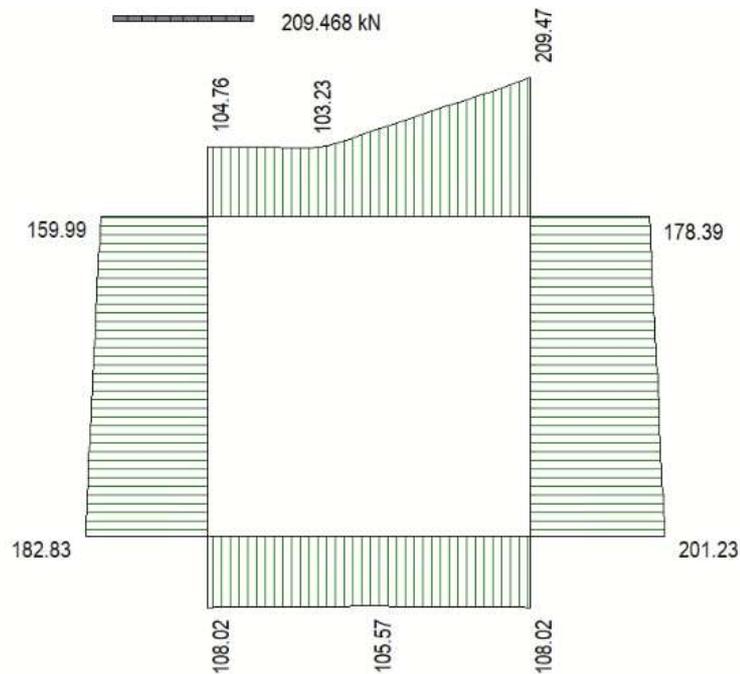


Figura 10 Inviluppo SLU/Sisma: sforzo normale

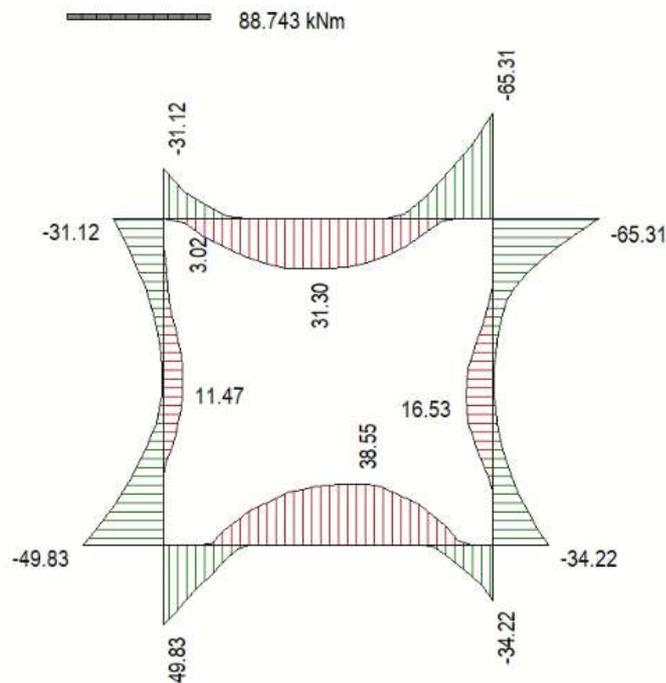


Figura 11 Involucro SLE Momenti flettenti

10.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

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

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

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

10.2.1 Verifiche a taglio

SEZIONE

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

MATERIALI

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

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

$$g_c = 1.5$$

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

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

ARMATURE A TAGLIO

$$\varnothing_{st} = 12$$

$$\text{braccia} = 5$$

$$\varnothing_{st2} = 0$$

$$\text{braccia} = 0$$

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

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

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

Calcolo di $\cot \alpha$

$$\cot(\alpha) = 3.73$$

$$\alpha = 15.03^\circ$$

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

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

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

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

10.2.2 Armature di progetto

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

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

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

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- POZZETTI

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

IMBOCCO					
TIPO	H [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
POZZETTO	4.56	2	3	0.3	0.4

INTERMEDIO					
TIPO	H [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
POZZETTO	4.88	2	3	0.3	0.4

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:

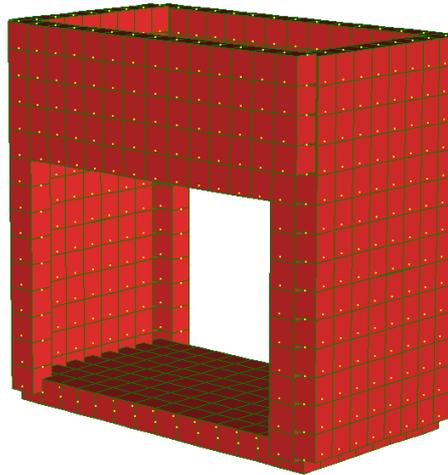


Figura 12 Pozzetto

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: $k_0 = 1 - \sin(\phi) = 0.426$

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/m² posizionato nelle condizioni più sfavorevoli.

11.2.4 Azioni derivanti dalla presenza della falda

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

11.2.5 Azioni termiche

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

11.2.6 Carico idrostatico

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

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

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

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

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

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

(SLV)

$k = \text{coefficiente sismico}$

Dove

- β_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

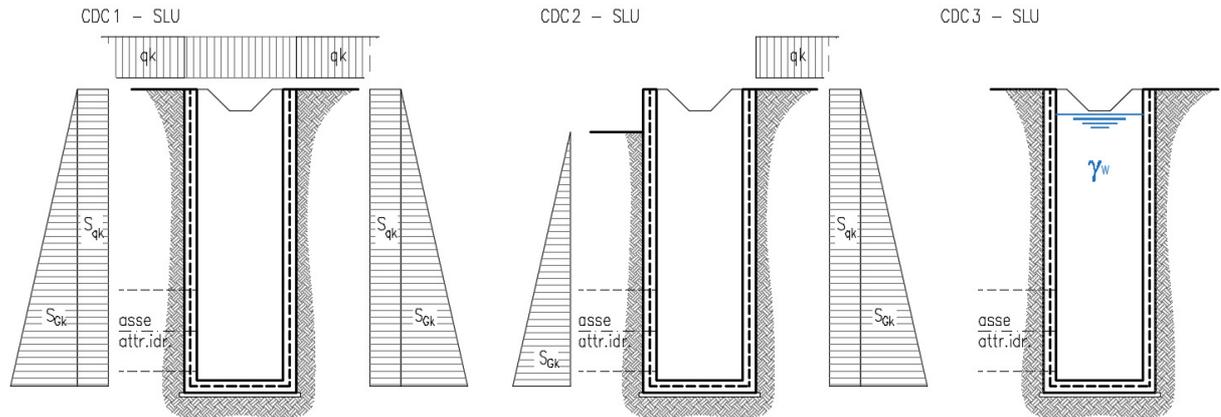
q_0 è la pressione prodotta dal sovraccarico sismico,

γ è il peso di volume del terreno,

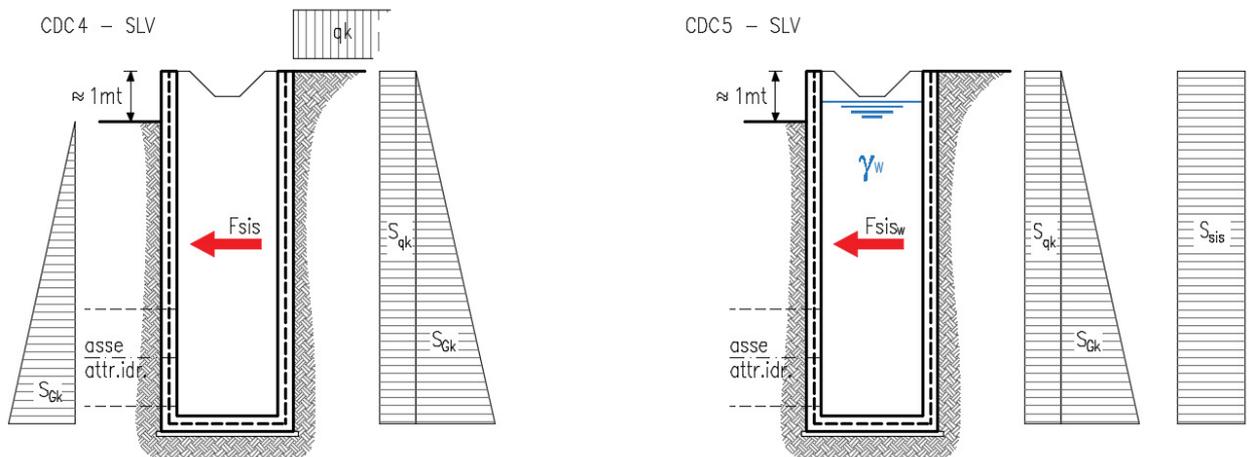
H è l'altezza del rinfilo.

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 ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{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 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	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

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

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

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 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 Ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente Ψ_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 γ_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 Φ 16/20 sia esternamente che internamente.

MOMENTI RESISTENTI

Dimensioni sezione

b [cm]	h [cm]
100	30

Armatura longitudinale

N*	As [cm ²]	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

σ_c **-15.87** N/mm²

σ_s **391.3** N/mm²

ϵ_c **3.5** ‰

ϵ_s **11.89** ‰

d **22.8** cm

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

δ **0.7243**

MRd min

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

σ_c **-15.87** N/mm²

σ_s **391.3** N/mm²

ϵ_c **3.5** ‰

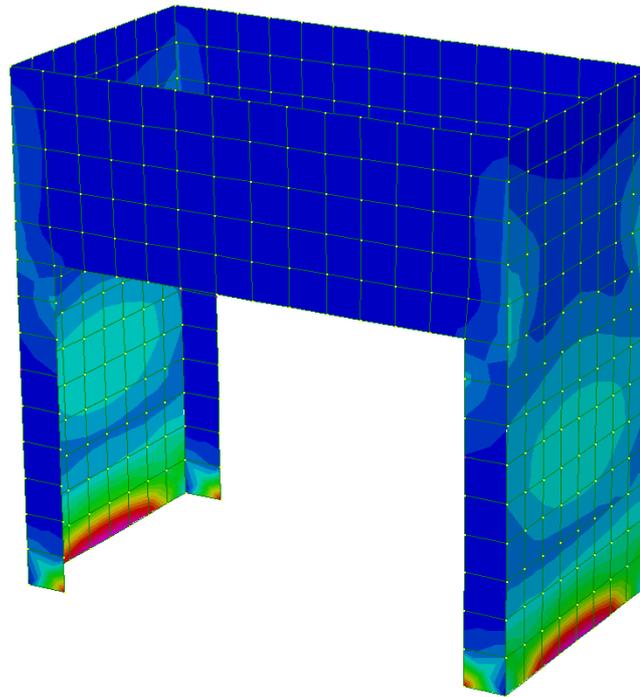
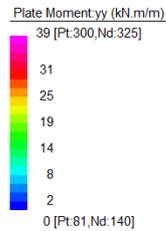
ϵ_s **11.89** ‰

d **22.8** cm

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

δ **0.7243**

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



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

MOMENTI RESISTENTI

Dimensioni sezione

b [cm]	h [cm]
100	30

Armatura longitudinale

As [cm ²]	d [cm]
5.65	5.2
5.65	24.8

As1 = arm. Esterna

As2 = arm. Interna

MRd max

M_{xRd} 59.8 kN m

σ_c -15.87 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

ϵ_c 3.5 ‰

ϵ_s 22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

δ 0.7

MRd min

M_{xRd} -59.8 kN m

σ_c -15.87 N/mm²

σ_s 391.3 N/mm²

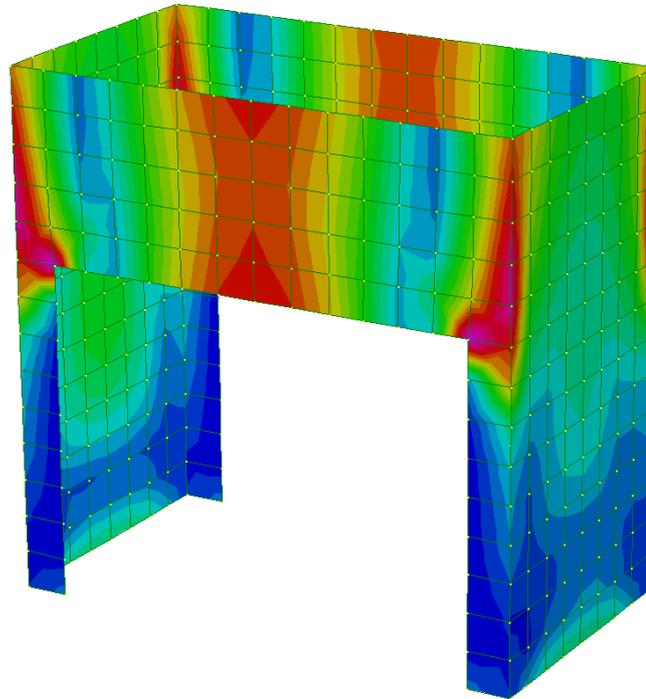
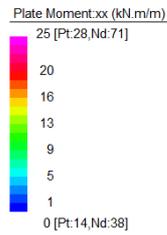
ϵ_c 3.5 ‰

ϵ_s 22.2 ‰

d 24.8 cm

x 3.378 x/d 0.1362

δ 0.7

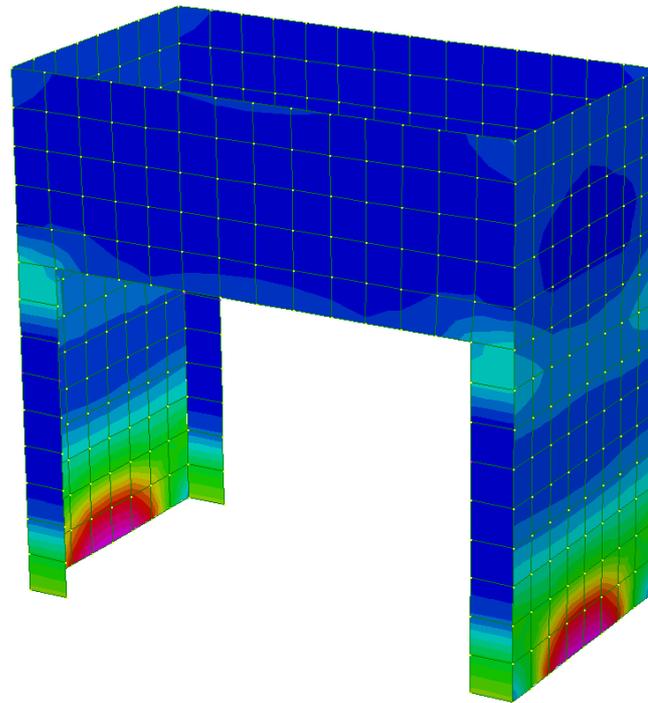
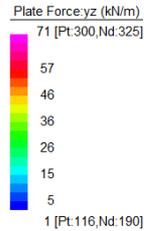


TAGLIO RESISTENTE FUORI DAL PIANO DELLE PARETI (sezione non armata a taglio)

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

V_{Rd,c} = 123.97 kN > V_{sd} 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 Φ 12/20x20 superiore e inferiore.

MOMENTI RESISTENTI

Dimensioni sezione

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	40

Armatura longitudinale

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5.65	7.2
2	5.65	32.8

As1 = arm. superiore

As2 = arm. inferiore

MRd max

$$M_{xRd} = -82.09 \text{ kN m}$$

$$\sigma_c = -15.87 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_c = 3.5 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_s = 29.93 \text{ ‰}$$

$$d = 32.8 \text{ cm}$$

$$x = 3.434 \quad x/d = 0.1047$$

$$\delta = 0.7$$

MRd min

$$M_{xRd} = -82.09 \text{ kN m}$$

$$\sigma_c = -15.87 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 391.3 \text{ N/mm}^2$$

$$\epsilon_c = 3.5 \text{ ‰}$$

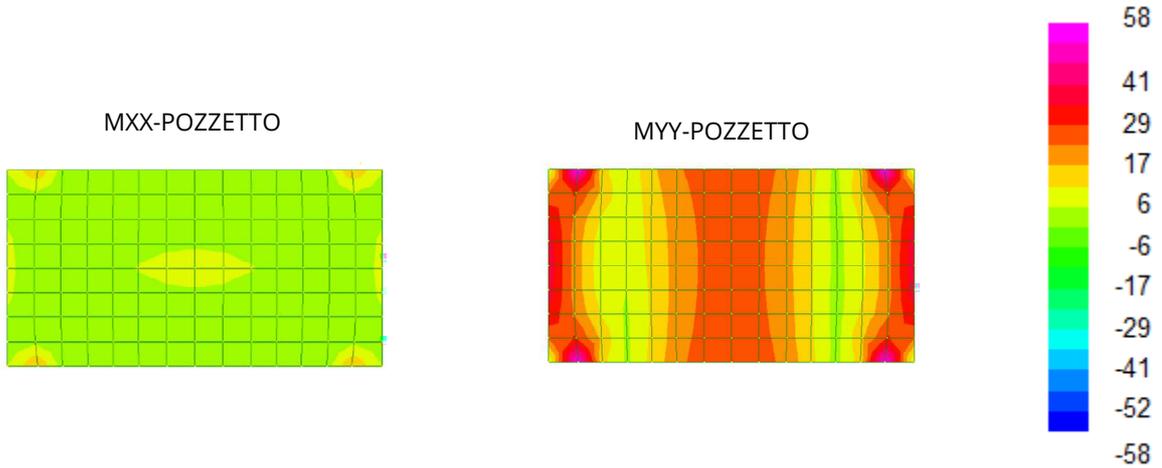
$$\epsilon_s = 29.93 \text{ ‰}$$

$$d = 32.8 \text{ cm}$$

$$x = 3.434 \quad x/d = 0.1047$$

$$\delta = 0.7$$

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

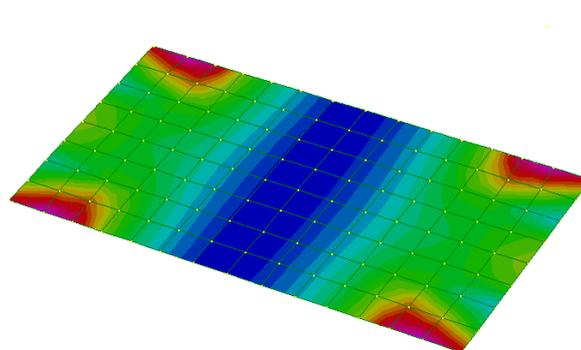
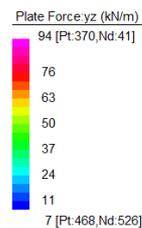


TAGLIO RESISTENTE (sezione non armata a taglio)

k	=	1.76	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
v _{min}	=	0.440	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$
ρ _l	=	0.0016	
σ _{cp} =Ned/Ac=	=	0.0000 (Mpa)	
V_{Rd}	=	123.16 (KN)	

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

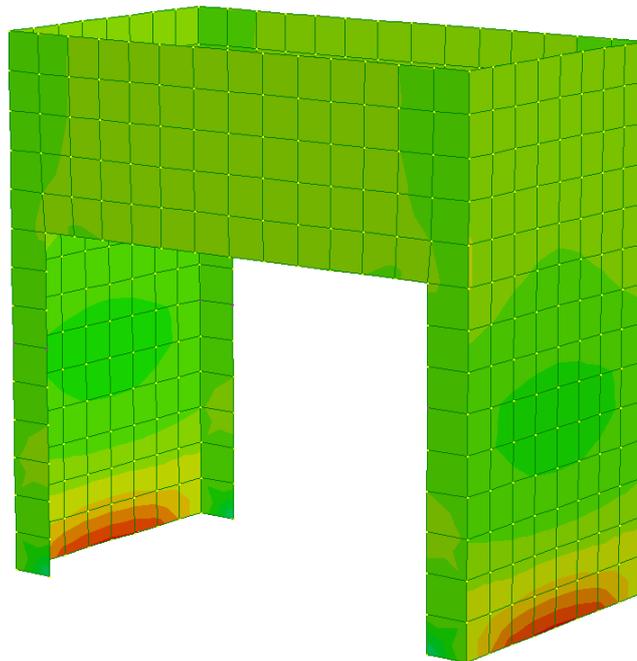
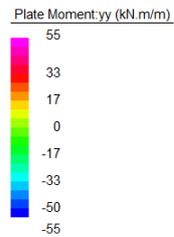
V-POZZETTO



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]
Armatura tesa ordinaria	
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 ²]
Armatura tesa di infittimento	
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 ²]

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	σ_s = 266.3 [MPa]
Asse neutro della sezione	x = 69.62 [mm]
Tipo e durata dei carichi applicati	Lunga
Coefficiente di omogeneizzazione	α_e = 6.38 [-]
Area totale delle armature presenti nella zona tesa	A_s = 1005 [mm ²]
Area efficace tesa di calcestruzzo	$A_{c,eff,1}$ = 180000 [mm ²] $A_{c,eff,2}$ = 76793 [mm ²] $A_{c,eff,3}$ = 150000 [mm ²] $A_{c,eff,min}$ = 76793 [mm ²]

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 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e nel cls	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{min}$	0.000776 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]_{calc.}$	0.000848 [-]
	$[\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}]$	0.000848 [-]
Spaziatura tra le barre (calcolata tra i baricentri dei ferri)	s	200 [mm]
Diametro equivalente delle barre	ϕ_{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 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r,max.1}$	344 [mm]
	$s_{r,max.2}$	299 [mm]
	$s_{r,max}$	344 [mm]
Ampiezza limite delle fessure per la combinazione di calcolo pertinente	$w_{k,lim}$	0.30 [mm]
Ampiezza delle fessure (di calcolo)	w_k	0.29 [mm]

11.7 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE

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

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

dove:

- γ = 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;
- ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;
- c_a = aderenza alla base della fondazione;
- q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
- η = 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_γ 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:

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

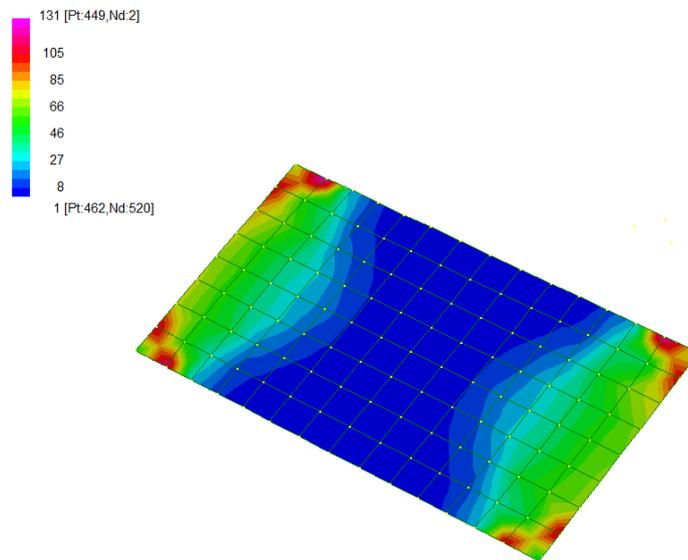
Si riportano nella tabella seguente le caratteristiche geometriche e geotecniche della fondazione.

B = 2.60 m		$\phi = 25^\circ$
L = 3.60 m		c = 10 kPa
D = 4.88 m		$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$

Per la fondazione in esame risulta una pressione limite:

CARICO LIMITE $q_{\text{lim}} = 1906 \text{ kPa}$

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI SUL TERRENO – POZZETTO [kPa]



MAX PRESSIONE SUL TERRENO

$$\sigma_{\max} = 131 \text{ kPa} \quad q_{\text{lim}} / \sigma_{\max} = 14.5 > \gamma_R = 2.3$$

12 OPERE DI SBOCCO-VASCA

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

SBOCCO					
TIPO	H _{MAX} [m]	B [m]	L [m]	sp. PARETI [m]	sp. BASE [m]
VASCA	3.53	5.98	3	0.3	0.4

12.1 ANALISI DEI CARICHI

12.1.1 Peso Proprio

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

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

12.1.2 Spinta della terra in condizioni statiche

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

$$K_0 = 0.426$$

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$P = (P_b + h_{variabile} * \gamma_{terreno_piedritto}) * K_0$$

al di sopra della falda

$$P = [P_b + h_{variabile} * (\gamma_{terreno_piedritto} - \gamma_w)] * K_0$$

al di sotto della falda

12.1.3 Spinta statica dell'acqua

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

12.1.4 Spinta da sovraccarico accidentale

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

12.1.5 Azione sismica

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

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

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

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

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

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

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

12.1.6 Spinta delle terre in fase sismica

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

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

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

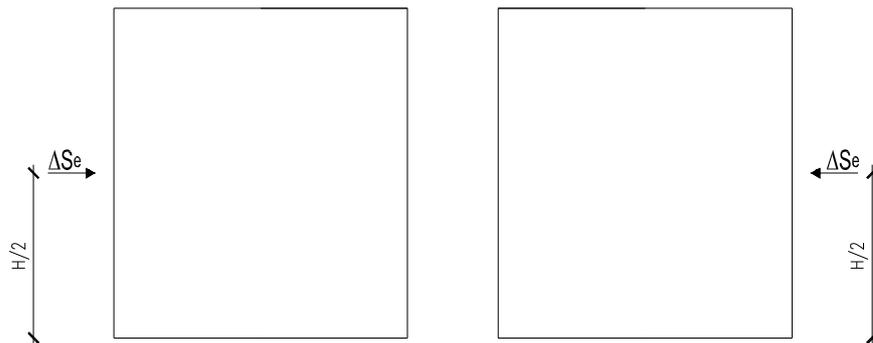


Figura 13: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

12.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

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

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

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

dove:

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

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

I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti. Si riporta la Tabella 5.2.V delle NTC18 dei coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU:

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

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

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{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 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	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

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

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

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

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

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

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

Tabella 12: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno (Tabella 6.5.I - NTC 2018)

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

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

Verifica	Coefficiente parziale γ_R
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

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

12.3 MODELLAZIONE STRUTTURALE

12.3.1 Codice di calcolo

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

12.3.2 Modello di calcolo

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

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

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



Figura 14 Modello geotecnico

12.3.3 Interazione terreno-struttura

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

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

dove:

E = modulo elastico del terreno;

ν = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

h = altezza;

J = inerzia;

E_c = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

12.4 RISULTATI E ANALISI

12.4.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

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

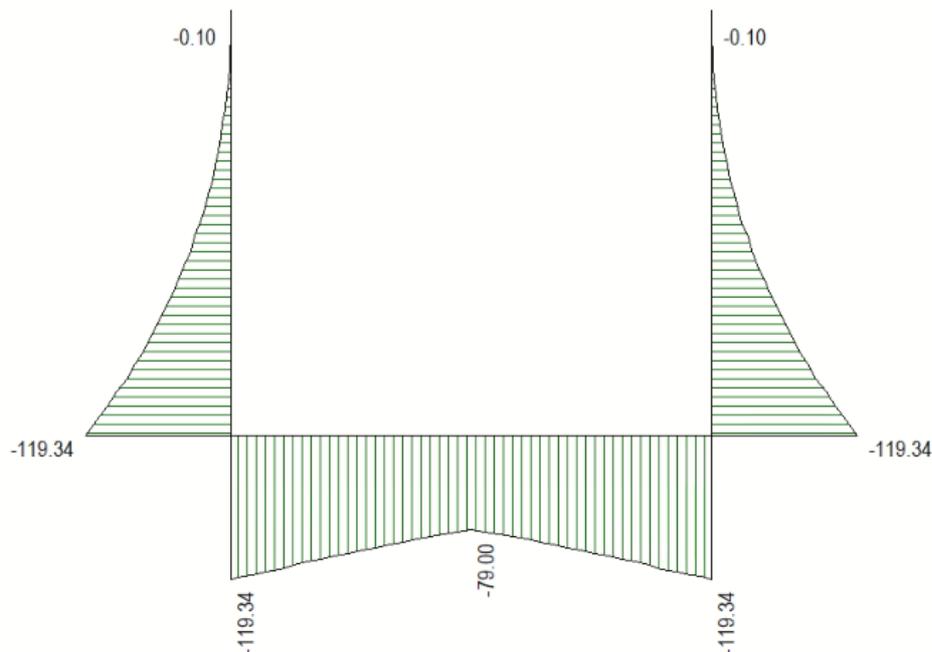


Figura 15 Inviluppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

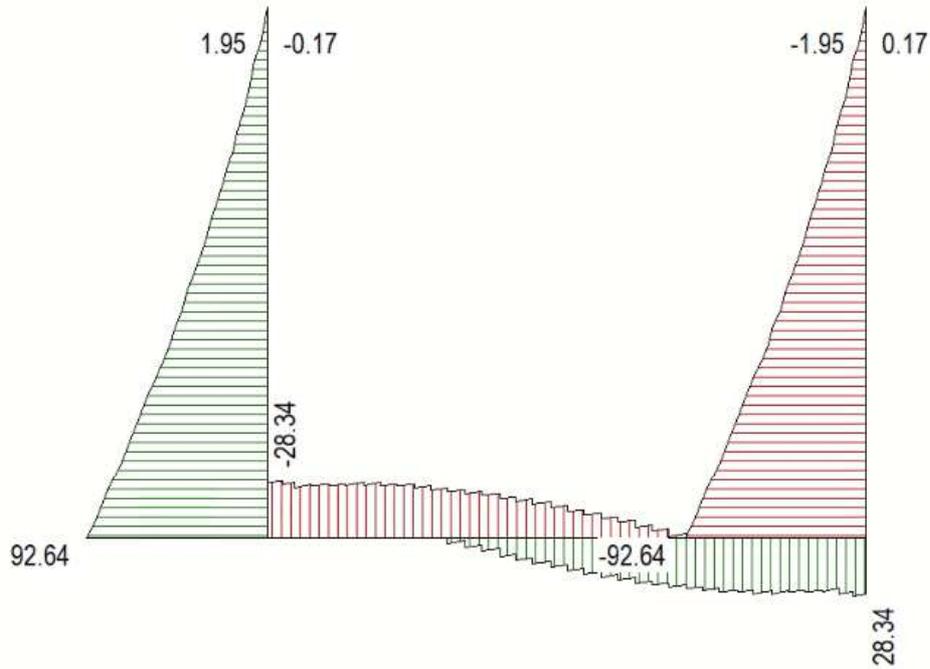


Figura 16 Inviluppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

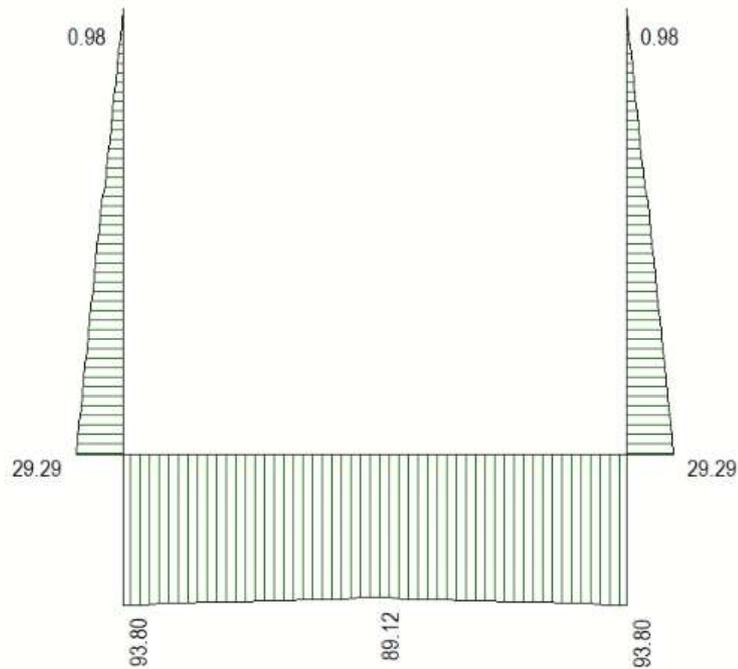


Figura 17 Inviluppo SLU/Sisma: sforzo normale

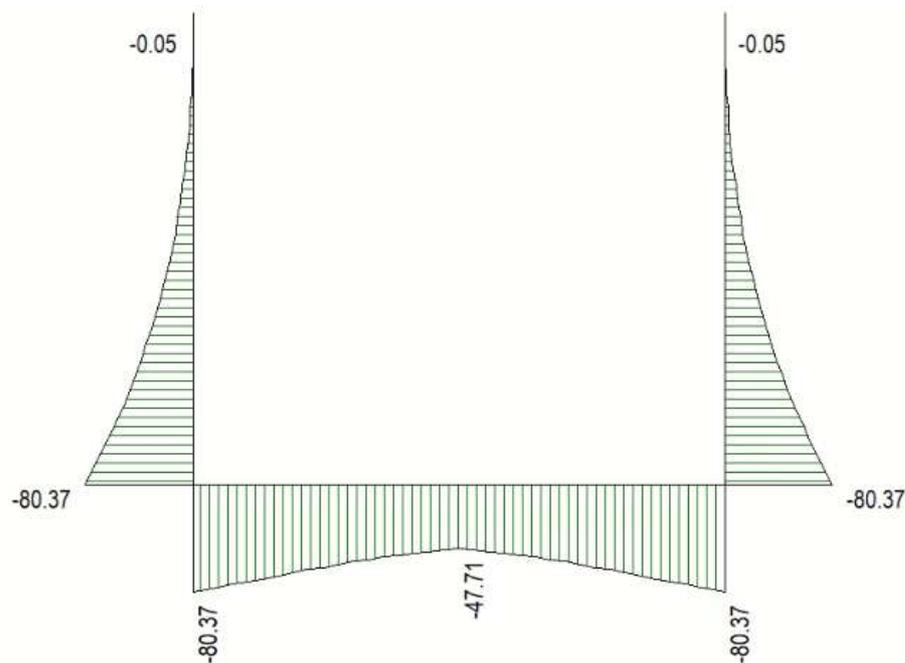


Figura 18 Involuppo SLE Momenti flettenti

12.4.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

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

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

12.4.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

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

13 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO TOMBINO

Geometria scatolare

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

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	2.85	[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	25.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.00	[°]

Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	20065	[kPa/m]
Tensione limite	600	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R_{ck} calcestruzzo	37000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32532520	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls 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	$X_i = -2.08$	$X_r = 4.67$	$V_{ni} = 29.70$	$V_{nr} = 29.70$
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 γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

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

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

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

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b _w	larghezza minima sezione [mm]
σ _{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ _l	rapporto geometrico di armatura
A _{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α _c	coefficiente maggiorativo, funzione di f _{cd} e σ _{cp}

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

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

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

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_{ck}

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45 f_{ck}

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure w₁=0.20 w₂=0.30 w₃=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

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

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.25
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{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	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{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		γ_{cu}	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale		γ_{qu}	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume		γ_{γ}	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	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	γ	Ψ	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)

	Effetto	γ	Ψ	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	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)

	Effetto	γ	Ψ	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	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)

	Effetto	γ	Ψ	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	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)

	Effetto	γ	Ψ	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	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

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

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

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

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 12 SLE (Frequente)

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

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

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

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

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 17 SLE (Rara)

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

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

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

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

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

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICA UNIFORME	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



*Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori*

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

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

MANDATARIA



MANDANTE



**GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP**



ICARIA
società di ingegneria

**84 di
256**

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 _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00594
0.75	0.00000	0.00580
1.30	0.00000	0.00573
1.85	0.00000	0.00580
2.45	-0.00001	0.00594

Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00597
0.73	0.00000	0.00608
1.30	0.00000	0.00614
1.83	0.00000	0.00609
2.45	-0.00001	0.00597

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00594
1.30	-0.00004	0.00595
2.45	0.00001	0.00597

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00001	0.00594
1.30	0.00004	0.00595
2.45	-0.00001	0.00597

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00862
0.75	0.00000	0.00839
1.30	0.00000	0.00828

1.85	0.00000	0.00839
2.45	-0.00001	0.00862

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00009	0.00866
0.73	-0.00005	0.00884
1.30	0.00000	0.00893
1.83	0.00004	0.00885
2.45	0.00009	0.00866

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00862
1.30	-0.00013	0.00864
2.45	-0.00009	0.00866

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00001	0.00862
1.30	0.00013	0.00864
2.45	0.00009	0.00866

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00004	0.00185
0.75	0.00004	0.00490
1.30	0.00003	0.00766
1.85	0.00003	0.01059
2.45	0.00002	0.01399

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.01277	0.00188
0.73	0.01281	0.00509
1.30	0.01286	0.00813

1.83	0.01290	0.01085
2.45	0.01294	0.01403

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00004	0.00185
1.30	0.00637	0.00186
2.45	0.01277	0.00188

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.01399
1.30	0.00641	0.01401
2.45	0.01294	0.01403

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00338
0.75	0.00001	0.00561
1.30	0.00001	0.00766
1.85	0.00000	0.00987
2.45	-0.00001	0.01248

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00952	0.00341
0.73	0.00957	0.00585
1.30	0.00961	0.00816
1.83	0.00965	0.01017
2.45	0.00970	0.01252

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00338

1.30	0.00472	0.00340
2.45	0.00952	0.00341

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00001	0.01248
1.30	0.00481	0.01250
2.45	0.00970	0.01252

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00002	0.00342
0.75	-0.00002	0.00562
1.30	-0.00003	0.00765
1.85	-0.00003	0.00986
2.45	-0.00004	0.01246

Spostamenti traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00931	0.00345
0.73	0.00942	0.00587
1.30	0.00952	0.00815
1.83	0.00962	0.01016
2.45	0.00973	0.01251

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00002	0.00342
1.30	0.00460	0.00344
2.45	0.00931	0.00345

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00004	0.01246
1.30	0.00481	0.01249
2.45	0.00973	0.01251

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00003	0.00336
0.75	0.00003	0.00561
1.30	0.00002	0.00766
1.85	0.00002	0.00988
2.45	0.00001	0.01248

Spostamenti traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00962	0.00339
0.73	0.00964	0.00585
1.30	0.00966	0.00816
1.83	0.00967	0.01018
2.45	0.00968	0.01252

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00003	0.00336
1.30	0.00478	0.00338
2.45	0.00962	0.00339

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.01248
1.30	0.00482	0.01250
2.45	0.00968	0.01252

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00467	0.00461
0.75	0.00466	0.00474
1.30	0.00465	0.00486
1.85	0.00465	0.00506

2.45 0.00464 0.00529

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00534	0.00464
0.73	0.00535	0.00483
1.30	0.00537	0.00502
1.83	0.00538	0.00515
2.45	0.00540	0.00531

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00467	0.00461
1.30	0.00511	0.00463
2.45	0.00534	0.00464

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00464	0.00529
1.30	0.00493	0.00530
2.45	0.00540	0.00531

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00467	0.00418
0.75	0.00466	0.00432
1.30	0.00466	0.00445
1.85	0.00465	0.00463
2.45	0.00465	0.00486

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00534	0.00420
0.73	0.00536	0.00438
1.30	0.00537	0.00457
1.83	0.00539	0.00471

2.45 0.00541 0.00488

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00467	0.00418
1.30	0.00512	0.00419
2.45	0.00534	0.00420

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00465	0.00486
1.30	0.00492	0.00487
2.45	0.00541	0.00488

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00464	0.00529
0.75	-0.00465	0.00506
1.30	-0.00465	0.00486
1.85	-0.00466	0.00474
2.45	-0.00467	0.00461

Spostamenti traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00540	0.00531
0.73	-0.00539	0.00516
1.30	-0.00537	0.00502
1.83	-0.00535	0.00484
2.45	-0.00534	0.00464

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00464	0.00529
1.30	-0.00493	0.00530

2.45	-0.00540	0.00531
------	----------	---------

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00467	0.00461
1.30	-0.00511	0.00463
2.45	-0.00534	0.00464

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00465	0.00486
0.75	-0.00465	0.00463
1.30	-0.00466	0.00445
1.85	-0.00466	0.00432
2.45	-0.00467	0.00418

Spostamenti traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00541	0.00488
0.73	-0.00539	0.00472
1.30	-0.00537	0.00457
1.83	-0.00536	0.00440
2.45	-0.00534	0.00420

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00465	0.00486
1.30	-0.00492	0.00487
2.45	-0.00541	0.00488

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00467	0.00418
1.30	-0.00512	0.00419
2.45	-0.00534	0.00420

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00441
0.75	0.00000	0.00429
1.30	0.00000	0.00424
1.85	0.00000	0.00429
2.45	-0.00001	0.00441

Spostamenti traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00004	0.00443
0.73	-0.00002	0.00451
1.30	0.00000	0.00455
1.83	0.00002	0.00451
2.45	0.00004	0.00443

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00441
1.30	-0.00005	0.00442
2.45	-0.00004	0.00443

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00001	0.00441
1.30	0.00005	0.00442
2.45	0.00004	0.00443

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00589
0.75	0.00000	0.00573
1.30	0.00000	0.00566
1.85	0.00000	0.00573
2.45	-0.00001	0.00589

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00004	0.00592
0.73	-0.00002	0.00604
1.30	0.00000	0.00610
1.83	0.00002	0.00604
2.45	0.00004	0.00592

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00001	0.00589
1.30	-0.00007	0.00590
2.45	-0.00004	0.00592

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00001	0.00589
1.30	0.00007	0.00590
2.45	0.00004	0.00592

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00003	0.00101
0.75	0.00003	0.00271
1.30	0.00002	0.00425
1.85	0.00002	0.00588
2.45	0.00002	0.00776

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 13)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00712	0.00103
0.73	0.00714	0.00280
1.30	0.00716	0.00449
1.83	0.00717	0.00600
2.45	0.00719	0.00778

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00003	0.00101
1.30	0.00356	0.00102
2.45	0.00712	0.00103

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00776
1.30	0.00356	0.00777
2.45	0.00719	0.00778

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00441
0.75	0.00000	0.00429
1.30	0.00000	0.00424
1.85	0.00000	0.00429
2.45	-0.00001	0.00441

Spostamenti traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00004	0.00443
0.73	-0.00002	0.00451
1.30	0.00000	0.00455
1.83	0.00002	0.00451
2.45	0.00004	0.00443

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00441
1.30	-0.00005	0.00442
2.45	-0.00004	0.00443

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00001	0.00441
1.30	0.00005	0.00442
2.45	0.00004	0.00443

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00001	0.00441
0.75	0.00000	0.00429
1.30	0.00000	0.00424
1.85	0.00000	0.00429
2.45	-0.00001	0.00441

Spostamenti traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00006	0.00443
0.73	-0.00003	0.00450
1.30	0.00000	0.00455
1.83	0.00003	0.00451
2.45	0.00006	0.00443

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00001	0.00441
1.30	-0.00006	0.00442
2.45	-0.00006	0.00443

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00001	0.00441
1.30	0.00006	0.00442
2.45	0.00006	0.00443

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00440
0.75	0.00000	0.00429
1.30	0.00000	0.00424
1.85	0.00000	0.00429
2.45	-0.00001	0.00440

Spostamenti traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00003	0.00442
0.73	-0.00001	0.00451
1.30	0.00000	0.00455
1.83	0.00001	0.00451
2.45	0.00003	0.00442

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00440
1.30	-0.00005	0.00441
2.45	-0.00003	0.00442

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00001	0.00440
1.30	0.00005	0.00441
2.45	0.00003	0.00442

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00299
0.75	0.00001	0.00464
1.30	0.00001	0.00615
1.85	0.00000	0.00780
2.45	0.00000	0.00974

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 17)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00709	0.00302
0.73	0.00711	0.00485
1.30	0.00713	0.00656
1.83	0.00715	0.00805
2.45	0.00717	0.00977

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00299
1.30	0.00351	0.00301
2.45	0.00709	0.00302

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00000	0.00974
1.30	0.00357	0.00975
2.45	0.00717	0.00977

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00004	0.00136
0.75	0.00003	0.00363
1.30	0.00003	0.00568
1.85	0.00003	0.00785
2.45	0.00002	0.01036

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 18)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00949	0.00138
0.73	0.00952	0.00377
1.30	0.00954	0.00602
1.83	0.00956	0.00804
2.45	0.00958	0.01040

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00004	0.00136
1.30	0.00474	0.00137
2.45	0.00949	0.00138

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.01036
1.30	0.00475	0.01038
2.45	0.00958	0.01040

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00250
0.75	0.00001	0.00416
1.30	0.00001	0.00567
1.85	0.00001	0.00732
2.45	0.00000	0.00924

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 19)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00709	0.00252
0.73	0.00711	0.00434
1.30	0.00714	0.00604
1.83	0.00716	0.00754
2.45	0.00718	0.00927

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00002	0.00250
1.30	0.00352	0.00251
2.45	0.00709	0.00252

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00000	0.00924
1.30	0.00357	0.00926
2.45	0.00718	0.00927

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00000	0.00252
0.75	-0.00001	0.00416
1.30	-0.00001	0.00567
1.85	-0.00002	0.00731
2.45	-0.00002	0.00924

Spostamenti traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00695	0.00255
0.73	0.00701	0.00434
1.30	0.00708	0.00604
1.83	0.00714	0.00753
2.45	0.00720	0.00927

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00000	0.00252
1.30	0.00344	0.00254
2.45	0.00695	0.00255

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00002	0.00924
1.30	0.00357	0.00925
2.45	0.00720	0.00927

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00003	0.00248
0.75	0.00003	0.00415
1.30	0.00002	0.00568
1.85	0.00002	0.00732
2.45	0.00002	0.00925

Spostamenti traverso (Combinazione n° 21)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00717	0.00250
0.73	0.00717	0.00433
1.30	0.00717	0.00605
1.83	0.00717	0.00754
2.45	0.00717	0.00928

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00003	0.00248
1.30	0.00357	0.00249
2.45	0.00717	0.00250

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00002	0.00925
1.30	0.00357	0.00926
2.45	0.00717	0.00928

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00232	0.00433
0.75	0.00231	0.00434
1.30	0.00231	0.00437
1.85	0.00231	0.00449
2.45	0.00230	0.00465

Spostamenti traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00262	0.00435
0.73	0.00264	0.00447
1.30	0.00266	0.00459
1.83	0.00267	0.00463
2.45	0.00269	0.00467

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00232	0.00433
1.30	0.00251	0.00434
2.45	0.00262	0.00435

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00230	0.00465
1.30	0.00247	0.00466
2.45	0.00269	0.00467

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00232	0.00409
0.75	0.00232	0.00411
1.30	0.00231	0.00415
1.85	0.00231	0.00426
2.45	0.00230	0.00442

Spostamenti traverso (Combinazione n° 23)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00262	0.00411
0.73	0.00264	0.00424
1.30	0.00266	0.00435
1.83	0.00268	0.00440
2.45	0.00269	0.00444

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00232	0.00409
1.30	0.00251	0.00410
2.45	0.00262	0.00411

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00230	0.00442
1.30	0.00246	0.00443
2.45	0.00269	0.00444

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00230	0.00465
0.75	-0.00231	0.00449
1.30	-0.00231	0.00437
1.85	-0.00231	0.00434
2.45	-0.00232	0.00433

Spostamenti traverso (Combinazione n° 24)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00269	0.00467
0.73	-0.00267	0.00464
1.30	-0.00266	0.00459
1.83	-0.00264	0.00448
2.45	-0.00262	0.00435

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00230	0.00465
1.30	-0.00247	0.00466
2.45	-0.00269	0.00467

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00232	0.00433
1.30	-0.00251	0.00434
2.45	-0.00262	0.00435

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00230	0.00442
0.75	-0.00231	0.00426
1.30	-0.00231	0.00415
1.85	-0.00232	0.00411
2.45	-0.00232	0.00409

Spostamenti traverso (Combinazione n° 25)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00269	0.00444
0.73	-0.00268	0.00440
1.30	-0.00266	0.00435
1.83	-0.00264	0.00424
2.45	-0.00262	0.00411

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 25)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00230	0.00442
1.30	-0.00246	0.00443
2.45	-0.00269	0.00444

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 25)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00232	0.00409
1.30	-0.00251	0.00410
2.45	-0.00262	0.00411

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.0996	-118.2791	62.2304
0.75	19.3051	-52.2633	62.2304
1.30	34.9655	5.2263	62.2304
1.85	19.3051	62.8356	62.2304
2.45	-35.0996	118.2791	62.2304

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.3131	99.9113	46.7121
0.73	14.9515	49.6454	46.7121
1.30	29.1359	0.0000	46.7121
1.83	16.7797	-46.3357	46.7121
2.45	-28.3131	-99.9113	46.7121

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.0996	62.2449	122.7489
1.30	-0.3368	0.5028	111.3301
2.45	-28.3131	-46.7121	99.9113

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.0996	-62.2449	122.7489
1.30	-0.3368	-0.5028	111.3301
2.45	-28.3131	46.7121	99.9113

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.4704	-176.3427	86.5961
0.75	31.5300	-77.9973	86.5961
1.30	54.8334	7.5558	86.5961

1.85	31.5300	93.2975	86.5961
2.45	-49.4704	176.3427	86.5961

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-47.0401	159.9930	75.4134
0.73	22.2417	79.4997	75.4134
1.30	44.9559	0.0000	75.4134
1.83	25.1693	-74.1997	75.4134
2.45	-47.0401	-159.9930	75.4134

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.4704	86.6163	182.8306
1.30	-1.6329	-1.3262	171.4118
2.45	-47.0401	-75.2304	159.9930

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.4704	-86.6163	182.8306
1.30	-1.6329	1.3262	171.4118
2.45	-47.0401	75.2304	159.9930

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-66.6388	-132.9975	101.8410
0.75	5.9424	-94.8420	101.8410
1.30	44.3154	-29.0872	101.8410
1.85	39.8135	67.8760	101.8410
2.45	-36.4439	190.7066	101.8410

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-11.8731	111.5507	44.6859
0.73	31.5675	38.6142	86.1373
1.30	33.0510	-33.4219	127.0771

1.83	-2.7030	-100.6556	165.2875
2.45	-88.7434	-178.3945	209.4682

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-66.6388	101.9292	134.3883
1.30	2.8959	21.3892	122.9695
2.45	-11.8731	-44.6859	111.5507

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.4439	-101.8004	201.2321
1.30	21.7648	15.5606	189.8133
2.45	-88.7434	183.8581	178.3945

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-61.2387	-140.2148	96.1902
0.75	11.7756	-88.9828	96.1902
1.30	45.8790	-20.0258	96.1902
1.85	37.1327	72.3536	96.1902
2.45	-38.6534	183.4751	96.1902

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-19.5927	119.9210	50.3901
0.73	28.6907	46.9845	81.4787
1.30	34.9572	-25.0516	112.1835
1.83	3.6674	-92.2853	140.8413
2.45	-77.2114	-170.0242	173.9769

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-61.2387	96.2250	142.7586

1.30	1.7362	15.6850	131.3398
2.45	-19.5927	-50.3901	119.9210

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-38.6534	-96.2003	192.8618
1.30	15.9075	11.9773	181.4430
2.45	-77.2114	154.7817	170.0242

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-58.5439	-140.2845	93.9203
0.75	14.4232	-88.7837	93.9203
1.30	48.4137	-19.8424	93.9203
1.85	39.5955	72.4009	93.9203
2.45	-36.1758	183.3823	93.9203

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.2827	120.0214	52.7313
0.73	26.0587	47.0849	83.8199
1.30	32.3826	-24.9512	114.5247
1.83	1.1464	-92.1849	143.1825
2.45	-79.6705	-169.9238	176.3181

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-58.5439	93.8838	142.8590
1.30	1.7386	13.3437	131.4402
2.45	-22.2827	-52.7313	120.0214

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.1758	-94.0005	192.7614
1.30	15.9202	14.0547	181.3426
2.45	-79.6705	157.0554	169.9238

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-62.4675	-140.1830	97.2253
0.75	10.5683	-89.0735	97.2253
1.30	44.7232	-20.1094	97.2253
1.85	36.0097	72.3320	97.2253
2.45	-39.7831	183.5174	97.2253

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-18.3661	119.8752	49.3225
0.73	29.8908	46.9387	80.4111
1.30	36.1312	-25.0974	111.1159
1.83	4.8170	-92.3310	139.7737
2.45	-76.0900	-170.0700	172.9093

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-62.4675	97.2926	142.7128
1.30	1.7351	16.7526	131.2940
2.45	-18.3661	-49.3225	119.8752

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-39.7831	-97.2034	192.9076
1.30	15.9018	11.0300	181.4888
2.45	-76.0900	153.7449	170.0700

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9354	-99.6108	103.1271
0.75	4.8255	-47.0285	104.4132
1.30	19.8320	0.9968	105.5736
1.85	8.2747	50.7986	106.7340

2.45 -36.9432 99.9279 108.0201

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.0752	83.7191	99.2701
0.73	1.1174	41.3915	100.5010
1.30	12.8254	-0.4136	101.7166
1.83	2.2000	-39.4316	102.8513
2.45	-36.0265	-84.5462	104.1632

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9354	112.3623	103.0823
1.30	22.3390	1.1886	93.4007
2.45	-35.0752	-99.2701	83.7191

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9432	-98.8342	103.9095
1.30	20.0616	3.0309	94.2279
2.45	-36.0265	93.4726	84.5462

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.3153	-92.6007	102.5184
0.75	3.2001	-43.9883	103.8045
1.30	17.2760	0.6120	104.9649
1.85	6.6534	46.9805	106.1253
2.45	-35.3152	92.9126	107.4114

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.8352	81.2751	99.8701
0.73	0.2995	40.1783	101.1010
1.30	11.6616	-0.4110	102.3167
1.83	1.3401	-38.2944	103.4513

2.45 -35.7806 -82.0971 104.7632

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.3153	111.7622	95.7453
1.30	23.2690	0.5886	88.5102
2.45	-34.8352	-99.8701	81.2751

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.3152	-98.2165	96.5674
1.30	20.9828	3.6271	89.3322
2.45	-35.7806	94.0634	82.0971

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9432	-99.9279	108.0201
0.75	8.2747	-41.5765	106.7340
1.30	19.8320	7.8739	105.5736
1.85	4.8255	55.6779	104.4132
2.45	-41.9354	99.6108	103.1271

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.0265	84.5462	104.1632
0.73	0.6448	42.2186	102.9323
1.30	12.8254	0.4136	101.7166
1.83	2.6412	-38.6045	100.5820
2.45	-35.0752	-83.7191	99.2701

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9432	98.8342	103.9095
1.30	20.0616	-3.0309	94.2279

2.45 -36.0265 -93.4726 84.5462

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-41.9354	-112.3623	103.0823
1.30	22.3390	-1.1886	93.4007
2.45	-35.0752	99.2701	83.7191

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.3152	-92.9126	107.4114
0.75	6.6534	-38.5290	106.1253
1.30	17.2760	7.4969	104.9649
1.85	3.2001	51.8669	103.8045
2.45	-40.3153	92.6007	102.5184

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.7806	82.0971	104.7632
0.73	-0.1703	41.0004	103.5323
1.30	11.6616	0.4110	102.3167
1.83	1.7786	-37.4724	101.1820
2.45	-34.8352	-81.2751	99.8701

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-35.3152	98.2165	96.5674
1.30	20.9828	-3.6271	89.3322
2.45	-35.7806	-94.0634	82.0971

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-40.3153	-111.7622	95.7453
1.30	23.2690	-0.5886	88.5102
2.45	-34.8352	99.8701	81.2751

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.1172	-87.6102	45.4513
0.75	15.1720	-38.6922	45.4513
1.30	26.7653	3.8689	45.4513
1.85	15.1720	46.5219	45.4513
2.45	-25.1172	87.6102	45.4513

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9460	74.0084	35.8070
0.73	10.1019	36.7743	35.8070
1.30	20.6088	0.0000	35.8070
1.83	11.4561	-34.3227	35.8070
2.45	-21.9460	-74.0084	35.8070

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.1172	45.4619	90.9251
1.30	-0.1515	-0.3990	82.4667
2.45	-21.9460	-35.7272	74.0084

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.1172	-45.4619	90.9251
1.30	-0.1515	0.3990	82.4667
2.45	-21.9460	35.7272	74.0084

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.2174	-119.8727	59.8042
0.75	20.8605	-53.0159	59.8042
1.30	36.7088	5.1662	59.8042
1.85	20.8605	63.4742	59.8042
2.45	-34.2174	119.8727	59.8042

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.1185	107.3871	50.2230
0.73	15.3833	53.3601	50.2230
1.30	30.6291	0.0000	50.2230
1.83	17.3483	-49.8027	50.2230
2.45	-31.1185	-107.3871	50.2230

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.2174	59.8181	124.3039
1.30	-0.9955	-0.4392	115.8455
2.45	-31.1185	-50.1466	107.3871

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.2174	-59.8181	124.3039
1.30	-0.9955	0.4392	115.8455
2.45	-31.1185	50.1466	107.3871

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9639	-71.5891	57.5909
0.75	2.3483	-51.6476	57.5909
1.30	23.3879	-16.1852	57.5909
1.85	21.1864	36.6239	57.5909
2.45	-20.1624	103.6621	57.5909

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-4.7147	55.4325	22.4837
0.73	16.5857	18.1985	45.5123
1.30	16.4779	-18.5759	68.2566
1.83	-2.5820	-52.8986	89.4846
2.45	-47.4392	-92.5842	114.0294

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-36.9639	57.6531	72.3492
1.30	2.2001	12.2273	63.8909
2.45	-4.7147	-22.4837	55.4325

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-20.1624	-57.5554	109.5010
1.30	12.6760	8.3258	101.0426
2.45	-47.4392	99.8005	92.5842

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.1172	-87.6102	45.4513
0.75	15.1720	-38.6922	45.4513
1.30	26.7653	3.8689	45.4513
1.85	15.1720	46.5219	45.4513
2.45	-25.1172	87.6102	45.4513

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.9460	74.0084	35.8070
0.73	10.1019	36.7743	35.8070
1.30	20.6088	0.0000	35.8070
1.83	11.4561	-34.3227	35.8070
2.45	-21.9460	-74.0084	35.8070

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.1172	45.4619	90.9251
1.30	-0.1515	-0.3990	82.4667
2.45	-21.9460	-35.7272	74.0084

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.1172	-45.4619	90.9251
1.30	-0.1515	0.3990	82.4667
2.45	-21.9460	35.7272	74.0084

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.7067	-87.6084	45.1512
0.75	15.5775	-38.6822	45.1512
1.30	27.1676	3.8678	45.1512
1.85	15.5775	46.5112	45.1512
2.45	-24.7067	87.6084	45.1512

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-22.3987	74.0084	36.3713
0.73	9.6492	36.7743	36.3713
1.30	20.1561	0.0000	36.3713
1.83	11.0034	-34.3227	36.3713
2.45	-22.3987	-74.0084	36.3713

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.7067	45.1617	90.9251
1.30	-0.1059	-0.7578	82.4667
2.45	-22.3987	-36.2508	74.0084

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-24.7067	-45.1617	90.9251
1.30	-0.1059	0.7578	82.4667
2.45	-22.3987	36.2508	74.0084

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.3511	-87.6112	45.6224
0.75	14.9409	-38.6979	45.6224
1.30	26.5360	3.8696	45.6224
1.85	14.9409	46.5280	45.6224
2.45	-25.3511	87.6112	45.6224

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-21.6879	74.0084	35.4853
0.73	10.3599	36.7743	35.4853
1.30	20.8669	0.0000	35.4853
1.83	11.7141	-34.3227	35.4853
2.45	-21.6879	-74.0084	35.4853

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.3511	45.6330	90.9251
1.30	-0.1775	-0.1945	82.4667
2.45	-21.6879	-35.4288	74.0084

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-25.3511	-45.6330	90.9251
1.30	-0.1775	0.1945	82.4667
2.45	-21.6879	35.4288	74.0084

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.8525	-114.6029	76.3879
0.75	10.1684	-70.7194	76.3879
1.30	36.8665	-14.4305	76.3879
1.85	28.9805	59.2402	76.3879
2.45	-32.0908	146.6797	76.3879

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-17.0893	99.9373	41.6730
0.73	23.4829	40.3125	64.7016
1.30	29.6933	-18.5761	87.4459
1.83	5.1294	-73.5388	108.6739
2.45	-59.8144	-137.0895	133.2187

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.8525	76.4198	116.8540
1.30	0.9808	12.0160	108.3956
2.45	-17.0893	-41.6730	99.9373

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.0908	-76.3917	154.0062
1.30	11.4826	8.5214	145.5478
2.45	-59.8144	119.0208	137.0895

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.8322	-98.5045	75.8338
0.75	3.9400	-70.2881	75.8338
1.30	32.3841	-21.5781	75.8338
1.85	29.0619	50.2702	75.8338
2.45	-27.4277	141.2803	75.8338

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-8.3256	82.6127	32.6922
0.73	23.8424	28.5856	63.3970
1.30	24.9313	-24.7745	93.7227
1.83	-1.5625	-74.5772	122.0267
2.45	-65.3069	-132.1616	154.7532

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-49.8322	75.9115	99.5294
1.30	2.1447	16.2523	91.0710
2.45	-8.3256	-32.6922	82.6127

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.4277	-75.7914	149.0783
1.30	16.1199	11.1640	140.6200
2.45	-65.3069	135.7946	132.1616

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-45.8321	-103.8507	71.6480
0.75	8.2608	-65.9479	71.6480
1.30	33.5423	-14.8659	71.6480
1.85	27.0761	53.5870	71.6480
2.45	-29.0643	135.9236	71.6480

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-14.0439	88.8129	36.9176
0.73	21.7115	34.7858	59.9462
1.30	26.3434	-18.5742	82.6905
1.83	3.1564	-68.3770	103.9185
2.45	-56.7646	-125.9614	128.4634

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-45.8321	71.6862	105.7296
1.30	1.2857	12.0269	97.2712
2.45	-14.0439	-36.9176	88.8129

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.0643	-71.6432	142.8781
1.30	11.7812	8.5097	134.4197
2.45	-56.7646	114.2565	125.9614

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.0356	-103.8971	70.1347
0.75	10.0259	-65.8152	70.1347
1.30	35.2321	-14.7437	70.1347
1.85	28.7180	53.6185	70.1347
2.45	-27.4126	135.8618	70.1347

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-15.8372	88.8798	38.4784
0.73	19.9568	34.8527	61.5070
1.30	24.6270	-18.5073	84.2513
1.83	1.4757	-68.3100	105.4793
2.45	-58.4040	-125.8944	130.0242

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-44.0356	70.1254	105.7966
1.30	1.2872	10.4661	97.3382
2.45	-15.8372	-38.4784	88.8798

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.4126	-70.1767	142.8112
1.30	11.7896	9.8946	134.3528
2.45	-58.4040	115.7723	125.8944

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8561	-103.8242	72.5106
0.75	7.2548	-66.0235	72.5106
1.30	32.5791	-14.9355	72.5106
1.85	26.1402	53.5690	72.5106
2.45	-30.0058	135.9589	72.5106

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-13.0216	88.7747	36.0279
0.73	22.7116	34.7477	59.0565
1.30	27.3217	-18.6124	81.8008
1.83	4.1143	-68.4151	103.0288
2.45	-55.8302	-125.9995	127.5737

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8561	72.5759	105.6915
1.30	1.2847	12.9166	97.2331
2.45	-13.0216	-36.0279	88.7747

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-30.0058	-72.4791	142.9163
1.30	11.7764	7.7203	134.4579
2.45	-55.8302	113.3925	125.9995

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.1953	-89.4334	71.8619
0.75	9.3985	-40.9475	72.5557
1.30	22.1117	2.3397	73.1817
1.85	11.0490	46.5289	73.8077
2.45	-29.8181	89.6185	74.5015

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.1893	74.4524	64.9706
0.73	5.0194	36.8864	65.6346
1.30	15.4967	-0.2158	66.2904
1.83	6.1473	-34.8446	66.9024
2.45	-27.6857	-74.8841	67.6101

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.1953	76.4505	92.6889
1.30	10.9662	0.3825	83.5707
2.45	-27.1893	-64.9706	74.4524

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.8181	-69.9471	93.1206
1.30	9.9046	1.6764	84.0024
2.45	-27.6857	62.2817	74.8841

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.3214	-85.6519	71.5336
0.75	8.5217	-39.3075	72.2274
1.30	20.7329	2.1321	72.8533
1.85	10.1744	44.4693	73.4793
2.45	-28.9399	85.8342	74.1731

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.0598	73.1340	65.2943
0.73	4.5782	36.2320	65.9583
1.30	14.8689	-0.2145	66.6140
1.83	5.6834	-34.2312	67.2261
2.45	-27.5531	-73.5630	67.9338

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.3214	76.1268	88.7310
1.30	11.4680	0.0588	80.9325
2.45	-27.0598	-65.2943	73.1340

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9399	-69.6139	89.1599
1.30	10.4015	1.9980	81.3614
2.45	-27.5531	62.6005	73.5630

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.8181	-89.6185	74.5015
0.75	11.0490	-38.3432	73.8077
1.30	22.1117	5.6332	73.1817
1.85	9.3985	48.8564	72.5557
2.45	-32.1953	89.4334	71.8619

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.6857	74.8841	67.6101
0.73	4.7727	37.3181	66.9462
1.30	15.4967	0.2158	66.2904
1.83	6.3775	-34.4129	65.6783
2.45	-27.1893	-74.4524	64.9706

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-29.8181	69.9471	93.1206
1.30	9.9046	-1.6764	84.0024
2.45	-27.6857	-62.2817	74.8841

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-32.1953	-76.4505	92.6889
1.30	10.9662	-0.3825	83.5707
2.45	-27.1893	64.9706	74.4524

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9399	-85.8342	74.1731
0.75	10.1744	-36.6992	73.4793
1.30	20.7329	5.4298	72.8533
1.85	8.5217	46.8005	72.2274
2.45	-31.3214	85.6519	71.5336

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 25)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-27.5531	73.5630	67.9338
0.73	4.3331	36.6609	67.2698
1.30	14.8689	0.2145	66.6140
1.83	5.9122	-33.8022	66.0020
2.45	-27.0598	-73.1340	65.2943

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-28.9399	69.6139	89.1599
1.30	10.4015	-1.9980	81.3614
2.45	-27.5531	-62.6005	73.5630

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-31.3214	-76.1268	88.7310
1.30	11.4680	-0.0588	80.9325
2.45	-27.0598	65.2943	73.1340

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	119
0.75	116
1.30	115
1.85	116
2.45	119

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	173
0.75	168
1.30	166
1.85	168
2.45	173

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	37
0.75	98
1.30	154
1.85	212
2.45	281

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	68
0.75	113
1.30	154
1.85	198
2.45	250

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	69
0.75	113
1.30	154

1.85	198
2.45	250

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	67
0.75	113
1.30	154
1.85	198
2.45	250

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	93
0.75	95
1.30	98
1.85	101
2.45	106

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	84
0.75	87
1.30	89
1.85	93
2.45	97

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	106
0.75	101
1.30	98
1.85	95
2.45	93

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	97
0.75	93

1.30	89
1.85	87
2.45	84

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	88
0.75	86
1.30	85
1.85	86
2.45	88

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	118
0.75	115
1.30	114
1.85	115
2.45	118

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	20
0.75	54
1.30	85
1.85	118
2.45	156

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	88
0.75	86
1.30	85
1.85	86
2.45	88

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	88

0.75	86
1.30	85
1.85	86
2.45	88

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	88
0.75	86
1.30	85
1.85	86
2.45	88

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	60
0.75	93
1.30	123
1.85	156
2.45	195

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	27
0.75	73
1.30	114
1.85	157
2.45	208

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	50
0.75	83
1.30	114
1.85	147
2.45	185

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	σ_t [kPa]
-------	------------------

0.15	51
0.75	84
1.30	114
1.85	147
2.45	185

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	50
0.75	83
1.30	114
1.85	147
2.45	186

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	87
0.75	87
1.30	88
1.85	90
2.45	93

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	82
0.75	82
1.30	83
1.85	85
2.45	89

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	93
0.75	90
1.30	88
1.85	87
2.45	87

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	89
0.75	85
1.30	83
1.85	82
2.45	82

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
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°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	35.10 (35.10)	62.23	202.11	113.99	0.001005	0.001005	3.25
2	0.75	-19.31 (-30.03)	62.23	244.18	-117.83	0.001005	0.001005	3.92
3	1.30	-34.97 (-34.97)	62.23	203.03	-114.08	0.001005	0.001005	3.26
4	1.85	-19.31 (-32.20)	62.23	224.21	-116.01	0.001005	0.001005	3.60
5	2.45	35.10 (35.10)	62.23	202.11	113.99	0.001005	0.001005	3.25

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-118.28	134.30	0.00	0.00	1.135
2	0.75	0.000000	-52.26	134.30	0.00	0.00	2.570
3	1.30	0.000000	5.23	134.30	0.00	0.00	25.696
4	1.85	0.000000	62.84	134.30	0.00	0.00	2.137
5	2.45	0.000000	118.28	134.30	0.00	0.00	1.135

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-28.31 (-28.31)	46.71	185.58	-112.49	0.001005	0.001005	3.97
2	0.73	14.95 (25.14)	46.71	213.80	115.06	0.001005	0.001005	4.58
3	1.30	29.14 (29.14)	46.71	179.45	111.93	0.001005	0.001005	3.84
4	1.83	16.78 (26.29)	46.71	202.65	114.04	0.001005	0.001005	4.34
5	2.45	-28.31 (-28.31)	46.71	185.58	-112.49	0.001005	0.001005	3.97

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	99.91	132.53	0.00	0.00	1.326
2	0.73	0.000000	49.65	132.53	0.00	0.00	2.669
3	1.30	0.000000	0.00	132.53	0.00	0.00	100.000
4	1.83	0.000000	-46.34	132.53	0.00	0.00	2.860
5	2.45	0.000000	-99.91	132.53	0.00	0.00	1.326

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-35.10 (-35.10)	122.75	490.69	-140.31	0.001005	0.001005	4.00
2	1.30	-0.34 (-0.44)	111.33	4916.97	-19.43	0.001005	0.001005	44.17
3	2.45	-28.31 (-35.10)	99.91	367.39	-129.07	0.001005	0.001005	3.68

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	62.24	141.20	0.00	0.00	2.268
2	1.30	0.000000	0.50	139.89	0.00	0.00	278.248
3	2.45	0.000000	-46.71	138.59	0.00	0.00	2.967

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	-35.10 (-35.10)	122.75	490.69	-140.31	0.001005	0.001005	4.00
2	1.30	-0.34 (-0.44)	111.33	4916.97	-19.43	0.001005	0.001005	44.17
3	2.45	-28.31 (-35.10)	99.91	367.39	-129.07	0.001005	0.001005	3.68

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-62.24	141.20	0.00	0.00	2.268
2	1.30	0.000000	-0.50	139.89	0.00	0.00	278.248
3	2.45	0.000000	46.71	138.59	0.00	0.00	2.967

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	49.47 (49.47)	86.60	199.05	113.71	0.001005	0.001005	2.30
2	0.75	-31.53 (-47.54)	86.60	208.77	-114.60	0.001005	0.001005	2.41
3	1.30	-54.83 (-54.83)	86.60	176.31	-111.64	0.001005	0.001005	2.04
4	1.85	-31.53 (-50.67)	86.60	193.45	-113.20	0.001005	0.001005	2.23
5	2.45	49.47 (49.47)	86.60	199.05	113.71	0.001005	0.001005	2.30

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-176.34	137.07	0.00	0.00	0.777
2	0.75	0.000000	-78.00	137.07	0.00	0.00	1.757
3	1.30	0.000000	7.56	137.07	0.00	0.00	18.141
4	1.85	0.000000	93.30	137.07	0.00	0.00	1.469
5	2.45	0.000000	176.34	137.07	0.00	0.00	0.777

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-47.04 (-47.04)	75.41	179.44	-111.93	0.001005	0.001005	2.38
2	0.73	22.24 (38.56)	75.41	227.50	116.31	0.001005	0.001005	3.02
3	1.30	44.96 (44.96)	75.41	189.26	112.82	0.001005	0.001005	2.51
4	1.83	25.17 (40.40)	75.41	215.01	115.17	0.001005	0.001005	2.85
5	2.45	-47.04 (-47.04)	75.41	179.44	-111.93	0.001005	0.001005	2.38

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	159.99	135.80	0.00	0.00	0.849
2	0.73	0.000000	79.50	135.80	0.00	0.00	1.708
3	1.30	0.000000	0.00	135.80	0.00	0.00	100.000
4	1.83	0.000000	-74.20	135.80	0.00	0.00	1.830
5	2.45	0.000000	-159.99	135.80	0.00	0.00	0.849

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-49.47 (-49.47)	182.83	532.72	-144.14	0.001005	0.001005	2.91
2	1.30	-1.63 (-1.91)	171.41	4835.13	-53.74	0.001005	0.001005	28.21
3	2.45	-47.04 (-49.47)	159.99	438.34	-135.54	0.001005	0.001005	2.74

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	86.62	148.04	0.00	0.00	1.709
2	1.30	0.000000	-1.33	146.74	0.00	0.00	110.647
3	2.45	0.000000	-75.23	145.44	0.00	0.00	1.933

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-49.47 (-49.47)	182.83	532.72	-144.14	0.001005	0.001005	2.91
2	1.30	-1.63 (-1.91)	171.41	4835.13	-53.74	0.001005	0.001005	28.21
3	2.45	-47.04 (-49.47)	159.99	438.34	-135.54	0.001005	0.001005	2.74

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-86.62	148.04	0.00	0.00	1.709
2	1.30	0.000000	1.33	146.74	0.00	0.00	110.647
3	2.45	0.000000	75.23	145.44	0.00	0.00	1.933

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	66.64 (66.64)	101.84	169.69	111.04	0.001005	0.001005	1.67
2	0.75	-5.94 (-25.40)	101.84	603.85	-150.63	0.001005	0.001005	5.93
3	1.30	-44.32 (-48.49)	101.84	248.25	-118.20	0.001005	0.001005	2.44
4	1.85	-39.81 (-48.49)	101.84	248.25	-118.20	0.001005	0.001005	2.44
5	2.45	36.44 (66.64)	101.84	169.69	111.04	0.001005	0.001005	1.67

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-133.00	138.81	0.00	0.00	1.044
2	0.75	0.000000	-94.84	138.81	0.00	0.00	1.464
3	1.30	0.000000	-29.09	138.81	0.00	0.00	4.772
4	1.85	0.000000	67.88	138.81	0.00	0.00	2.045
5	2.45	0.000000	190.71	138.81	0.00	0.00	0.728

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-11.87 (-34.76)	44.69	139.15	-108.25	0.001005	0.001005	3.11
2	0.73	31.57 (37.45)	86.14	278.10	120.92	0.001005	0.001005	3.23
3	1.30	33.05 (37.45)	127.08	469.49	138.38	0.001005	0.001005	3.69
4	1.83	-2.70 (-23.36)	165.29	1560.78	-220.56	0.001005	0.001005	9.44
5	2.45	-88.74 (-88.74)	209.47	287.43	-121.77	0.001005	0.001005	1.37

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	111.55	132.30	0.00	0.00	1.186
2	0.73	0.000000	38.61	137.02	0.00	0.00	3.548
3	1.30	0.000000	-33.42	141.69	0.00	0.00	4.239
4	1.83	0.000000	-100.66	146.04	0.00	0.00	1.451
5	2.45	0.000000	-178.39	151.08	0.00	0.00	0.847

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-66.64 (-66.64)	134.39	236.15	-117.10	0.001005	0.001005	1.76
2	1.30	2.90 (6.52)	122.97	3763.46	199.51	0.001005	0.001005	30.60
3	2.45	-11.87 (-21.04)	111.55	950.05	-179.22	0.001005	0.001005	8.52

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	101.93	142.52	0.00	0.00	1.398
2	1.30	0.000000	21.39	141.22	0.00	0.00	6.602
3	2.45	0.000000	-44.69	139.92	0.00	0.00	3.131

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	-36.44 (-57.33)	201.23	493.31	-140.55	0.001005	0.001005	2.45
2	1.30	21.76 (22.37)	189.81	2050.01	241.62	0.001005	0.001005	10.80
3	2.45	-88.74 (-88.74)	178.39	235.22	-117.01	0.001005	0.001005	1.32

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-101.80	150.14	0.00	0.00	1.475
2	1.30	0.000000	15.56	148.84	0.00	0.00	9.565
3	2.45	0.000000	183.86	147.54	0.00	0.00	0.802

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	61.24 (61.24)	96.19	175.20	111.54	0.001005	0.001005	1.82
2	0.75	-11.78 (-30.03)	96.19	432.31	-134.99	0.001005	0.001005	4.49
3	1.30	-45.88 (-48.36)	96.19	232.22	-116.74	0.001005	0.001005	2.41
4	1.85	-37.13 (-48.36)	96.19	232.22	-116.74	0.001005	0.001005	2.41
5	2.45	38.65 (61.24)	96.19	175.20	111.54	0.001005	0.001005	1.82

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-140.21	138.17	0.00	0.00	0.985
2	0.75	0.000000	-88.98	138.17	0.00	0.00	1.553
3	1.30	0.000000	-20.03	138.17	0.00	0.00	6.899
4	1.85	0.000000	72.35	138.17	0.00	0.00	1.910
5	2.45	0.000000	183.48	138.17	0.00	0.00	0.753

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 4 - 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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-19.59 (-44.20)	50.39	121.58	-106.65	0.001005	0.001005	2.41
2	0.73	28.69 (37.25)	81.48	261.12	119.37	0.001005	0.001005	3.20
3	1.30	34.96 (37.25)	112.18	396.77	131.75	0.001005	0.001005	3.54
4	1.83	3.67 (22.60)	140.84	1255.54	201.51	0.001005	0.001005	8.91
5	2.45	-77.21 (-77.21)	173.98	271.01	-120.28	0.001005	0.001005	1.56

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	119.92	132.95	0.00	0.00	1.109
2	0.73	0.000000	46.98	136.49	0.00	0.00	2.905
3	1.30	0.000000	-25.05	139.99	0.00	0.00	5.588
4	1.83	0.000000	-92.29	143.26	0.00	0.00	1.552
5	2.45	0.000000	-170.02	147.04	0.00	0.00	0.865

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-61.24 (-61.24)	142.76	282.92	-121.36	0.001005	0.001005	1.98
2	1.30	1.74 (3.66)	131.34	4654.11	129.62	0.001005	0.001005	35.44
3	2.45	-19.59 (-29.93)	119.92	603.26	-150.58	0.001005	0.001005	5.03

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	96.23	143.48	0.00	0.00	1.491
2	1.30	0.000000	15.68	142.17	0.00	0.00	9.064
3	2.45	0.000000	-50.39	140.87	0.00	0.00	2.796

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	-38.65 (-58.39)	192.86	451.66	-136.75	0.001005	0.001005	2.34
2	1.30	15.91 (16.32)	181.44	2646.43	238.00	0.001005	0.001005	14.59
3	2.45	-77.21 (-77.21)	170.02	263.31	-119.57	0.001005	0.001005	1.55

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-96.20	149.19	0.00	0.00	1.551
2	1.30	0.000000	11.98	147.89	0.00	0.00	12.347
3	2.45	0.000000	154.78	146.58	0.00	0.00	0.947

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	58.54 (58.54)	93.92	179.58	111.94	0.001005	0.001005	1.91
2	0.75	-14.42 (-32.64)	93.92	372.78	-129.56	0.001005	0.001005	3.97
3	1.30	-48.41 (-50.86)	93.92	212.21	-114.91	0.001005	0.001005	2.26
4	1.85	-39.60 (-50.86)	93.92	212.21	-114.91	0.001005	0.001005	2.26
5	2.45	36.18 (58.54)	93.92	179.58	111.94	0.001005	0.001005	1.91

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-140.28	137.91	0.00	0.00	0.983
2	0.75	0.000000	-88.78	137.91	0.00	0.00	1.553
3	1.30	0.000000	-19.84	137.91	0.00	0.00	6.950
4	1.85	0.000000	72.40	137.91	0.00	0.00	1.905
5	2.45	0.000000	183.38	137.91	0.00	0.00	0.752

Verifica sezioni traverso [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	-22.28 (-46.91)	52.73	119.69	-106.48	0.001005	0.001005	2.27
2	0.73	26.06 (34.66)	83.82	296.48	122.60	0.001005	0.001005	3.54
3	1.30	32.38 (34.66)	114.52	451.93	136.78	0.001005	0.001005	3.95
4	1.83	1.15 (20.06)	143.18	1583.99	221.95	0.001005	0.001005	11.06
5	2.45	-79.67 (-79.67)	176.32	264.96	-119.73	0.001005	0.001005	1.50

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	120.02	133.21	0.00	0.00	1.110
2	0.73	0.000000	47.08	136.76	0.00	0.00	2.904
3	1.30	0.000000	-24.95	140.26	0.00	0.00	5.621
4	1.83	0.000000	-92.18	143.52	0.00	0.00	1.557
5	2.45	0.000000	-169.92	147.30	0.00	0.00	0.867

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-58.54 (-58.54)	142.86	299.94	-122.91	0.001005	0.001005	2.10
2	1.30	1.74 (3.14)	131.44	4695.70	112.18	0.001005	0.001005	35.72
3	2.45	-22.28 (-33.10)	120.02	517.62	-142.77	0.001005	0.001005	4.31

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	93.88	143.49	0.00	0.00	1.528
2	1.30	0.000000	13.34	142.19	0.00	0.00	10.656
3	2.45	0.000000	-52.73	140.88	0.00	0.00	2.672

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_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	-36.18 (-55.46)	192.76	486.21	-139.90	0.001005	0.001005	2.52
2	1.30	15.92 (16.53)	181.34	2616.19	238.47	0.001005	0.001005	14.43
3	2.45	-79.67 (-79.67)	169.92	253.03	-118.64	0.001005	0.001005	1.49

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-94.00	149.18	0.00	0.00	1.587
2	1.30	0.000000	14.05	147.87	0.00	0.00	10.521
3	2.45	0.000000	157.06	146.57	0.00	0.00	0.933

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_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	62.47 (62.47)	97.23	173.34	111.37	0.001005	0.001005	1.78
2	0.75	-10.57 (-28.85)	97.23	465.02	-137.97	0.001005	0.001005	4.78
3	1.30	-44.72 (-47.21)	97.23	242.29	-117.66	0.001005	0.001005	2.49
4	1.85	-36.01 (-47.21)	97.23	242.29	-117.66	0.001005	0.001005	2.49
5	2.45	39.78 (62.47)	97.23	173.34	111.37	0.001005	0.001005	1.78

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-140.18	138.29	0.00	0.00	0.986
2	0.75	0.000000	-89.07	138.29	0.00	0.00	1.552
3	1.30	0.000000	-20.11	138.29	0.00	0.00	6.877
4	1.85	0.000000	72.33	138.29	0.00	0.00	1.912
5	2.45	0.000000	183.52	138.29	0.00	0.00	0.754

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-18.37 (-42.96)	49.32	122.53	-106.74	0.001005	0.001005	2.48
2	0.73	29.89 (38.43)	80.41	247.10	118.10	0.001005	0.001005	3.07
3	1.30	36.13 (38.43)	111.12	375.25	129.78	0.001005	0.001005	3.38
4	1.83	4.82 (23.76)	139.77	1133.99	192.79	0.001005	0.001005	8.11
5	2.45	-76.09 (-76.09)	172.91	273.92	-120.54	0.001005	0.001005	1.58

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	119.88	132.82	0.00	0.00	1.108
2	0.73	0.000000	46.94	136.37	0.00	0.00	2.905
3	1.30	0.000000	-25.10	139.87	0.00	0.00	5.573
4	1.83	0.000000	-92.33	143.14	0.00	0.00	1.550
5	2.45	0.000000	-170.07	146.91	0.00	0.00	0.864

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-62.47 (-62.47)	142.71	275.78	-120.71	0.001005	0.001005	1.93
2	1.30	1.74 (3.96)	131.29	4622.22	139.54	0.001005	0.001005	35.21
3	2.45	-18.37 (-28.49)	119.88	652.54	-155.07	0.001005	0.001005	5.44

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	97.29	143.47	0.00	0.00	1.475
2	1.30	0.000000	16.75	142.17	0.00	0.00	8.486
3	2.45	0.000000	-49.32	140.87	0.00	0.00	2.856

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-39.78 (-59.73)	192.91	437.49	-135.46	0.001005	0.001005	2.27
2	1.30	15.90 (16.22)	181.49	2659.60	237.71	0.001005	0.001005	14.65
3	2.45	-76.09 (-76.09)	170.07	268.27	-120.03	0.001005	0.001005	1.58

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-97.20	149.19	0.00	0.00	1.535
2	1.30	0.000000	11.03	147.89	0.00	0.00	13.408
3	2.45	0.000000	153.74	146.59	0.00	0.00	0.953

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	41.94 (41.94)	103.13	302.94	123.19	0.001005	0.001005	2.94
2	0.75	-4.83 (-14.48)	104.41	1613.72	-223.72	0.001005	0.001005	15.46
3	1.30	-19.83 (-19.83)	105.57	957.04	-179.78	0.001005	0.001005	9.07
4	1.85	-8.27 (-18.70)	106.73	1077.28	-188.73	0.001005	0.001005	10.09
5	2.45	36.94 (41.94)	108.02	321.73	124.90	0.001005	0.001005	2.98

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-99.61	138.96	0.00	0.00	1.395
2	0.75	0.000000	-47.03	139.10	0.00	0.00	2.958
3	1.30	0.000000	1.00	139.24	0.00	0.00	139.690
4	1.85	0.000000	50.80	139.37	0.00	0.00	2.744
5	2.45	0.000000	99.93	139.52	0.00	0.00	1.396

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-35.08 (-36.03)	99.27	351.69	-127.63	0.001005	0.001005	3.54
2	0.73	1.12 (9.61)	100.50	2510.65	240.10	0.001005	0.001005	24.98
3	1.30	12.83 (12.83)	101.72	1872.63	236.12	0.001005	0.001005	18.41
4	1.83	2.20 (10.29)	102.85	2414.31	241.58	0.001005	0.001005	23.47
5	2.45	-36.03 (-36.03)	104.16	375.24	-129.78	0.001005	0.001005	3.60

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	83.72	138.52	0.00	0.00	1.655
2	0.73	0.000000	41.39	138.66	0.00	0.00	3.350
3	1.30	0.000000	-0.41	138.80	0.00	0.00	335.599
4	1.83	0.000000	-39.43	138.93	0.00	0.00	3.523
5	2.45	0.000000	-84.55	139.08	0.00	0.00	1.645

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-41.94 (-41.94)	103.08	302.78	-123.17	0.001005	0.001005	2.94
2	1.30	22.34 (22.34)	93.40	645.78	154.45	0.001005	0.001005	6.91
3	2.45	-35.08 (-41.94)	83.72	233.24	-116.83	0.001005	0.001005	2.79

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	112.36	138.95	0.00	0.00	1.237
2	1.30	0.000000	1.19	137.85	0.00	0.00	115.977
3	2.45	0.000000	-99.27	136.75	0.00	0.00	1.378

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-36.94 (-36.94)	103.91	361.51	-128.53	0.001005	0.001005	3.48
2	1.30	20.06 (20.06)	94.23	775.48	165.10	0.001005	0.001005	8.23
3	2.45	-36.03 (-36.94)	84.55	276.38	-120.77	0.001005	0.001005	3.27

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-98.83	139.05	0.00	0.00	1.407
2	1.30	0.000000	3.03	137.94	0.00	0.00	45.513
3	2.45	0.000000	93.47	136.84	0.00	0.00	1.464

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	40.32 (40.32)	102.52	316.37	124.41	0.001005	0.001005	3.09
2	0.75	-3.20 (-12.23)	103.80	2051.45	-241.63	0.001005	0.001005	19.76
3	1.30	-17.28 (-17.28)	104.96	1200.21	-197.54	0.001005	0.001005	11.43
4	1.85	-6.65 (-16.29)	106.13	1357.40	-208.41	0.001005	0.001005	12.79
5	2.45	35.32 (40.32)	107.41	336.32	126.23	0.001005	0.001005	3.13

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-92.60	138.89	0.00	0.00	1.500
2	0.75	0.000000	-43.99	139.04	0.00	0.00	3.161
3	1.30	0.000000	0.61	139.17	0.00	0.00	227.415
4	1.85	0.000000	46.98	139.30	0.00	0.00	2.965
5	2.45	0.000000	92.91	139.45	0.00	0.00	1.501

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

RELAZIONE DI CALCOLO

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-34.84 (-35.78)	99.87	357.81	-128.19	0.001005	0.001005	3.58
2	0.73	0.30 (8.54)	101.10	2780.68	235.00	0.001005	0.001005	27.50
3	1.30	11.66 (11.66)	102.32	2123.49	242.03	0.001005	0.001005	20.75
4	1.83	1.34 (9.20)	103.45	2670.75	237.46	0.001005	0.001005	25.82
5	2.45	-35.78 (-35.78)	104.76	381.72	-130.37	0.001005	0.001005	3.64

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	81.28	138.59	0.00	0.00	1.705
2	0.73	0.000000	40.18	138.73	0.00	0.00	3.453
3	1.30	0.000000	-0.41	138.87	0.00	0.00	337.844
4	1.83	0.000000	-38.29	139.00	0.00	0.00	3.630
5	2.45	0.000000	-82.10	139.14	0.00	0.00	1.695

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-40.32 (-40.32)	95.75	289.69	-121.98	0.001005	0.001005	3.03
2	1.30	23.27 (23.27)	88.51	556.56	146.32	0.001005	0.001005	6.29
3	2.45	-34.84 (-40.32)	81.28	236.05	-117.09	0.001005	0.001005	2.90

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	111.76	138.12	0.00	0.00	1.236
2	1.30	0.000000	0.59	137.29	0.00	0.00	233.267
3	2.45	0.000000	-99.87	136.47	0.00	0.00	1.366

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_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	-35.32 (-35.78)	96.57	342.11	-126.76	0.001005	0.001005	3.54
2	1.30	20.98 (20.98)	89.33	664.83	156.16	0.001005	0.001005	7.44
3	2.45	-35.78 (-35.78)	82.10	277.28	-120.85	0.001005	0.001005	3.38

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-98.22	138.21	0.00	0.00	1.407
2	1.30	0.000000	3.63	137.39	0.00	0.00	37.877
3	2.45	0.000000	94.06	136.56	0.00	0.00	1.452

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_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	36.94 (41.94)	108.02	321.73	124.90	0.001005	0.001005	2.98
2	0.75	-8.27 (-16.81)	106.73	1299.99	-204.69	0.001005	0.001005	12.18
3	1.30	-19.83 (-19.83)	105.57	957.04	-179.78	0.001005	0.001005	9.07
4	1.85	-4.83 (-16.25)	104.41	1327.61	-206.63	0.001005	0.001005	12.71
5	2.45	41.94 (41.94)	103.13	302.94	123.19	0.001005	0.001005	2.94

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-99.93	139.52	0.00	0.00	1.396
2	0.75	0.000000	-41.58	139.37	0.00	0.00	3.352
3	1.30	0.000000	7.87	139.24	0.00	0.00	17.683
4	1.85	0.000000	55.68	139.10	0.00	0.00	2.498
5	2.45	0.000000	99.61	138.96	0.00	0.00	1.395

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-36.03 (-36.03)	104.16	375.24	-129.78	0.001005	0.001005	3.60
2	0.73	0.64 (9.31)	102.93	2634.07	238.20	0.001005	0.001005	25.59
3	1.30	12.83 (12.83)	101.72	1872.63	236.12	0.001005	0.001005	18.41
4	1.83	2.64 (10.56)	100.58	2314.68	243.08	0.001005	0.001005	23.01
5	2.45	-35.08 (-36.03)	99.27	351.69	-127.63	0.001005	0.001005	3.54

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	84.55	139.08	0.00	0.00	1.645
2	0.73	0.000000	42.22	138.94	0.00	0.00	3.291
3	1.30	0.000000	0.41	138.80	0.00	0.00	335.599
4	1.83	0.000000	-38.60	138.67	0.00	0.00	3.592
5	2.45	0.000000	-83.72	138.52	0.00	0.00	1.655

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-36.94 (-36.94)	103.91	361.51	-128.53	0.001005	0.001005	3.48
2	1.30	20.06 (20.06)	94.23	775.48	165.10	0.001005	0.001005	8.23
3	2.45	-36.03 (-36.94)	84.55	276.38	-120.77	0.001005	0.001005	3.27

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	98.83	139.05	0.00	0.00	1.407
2	1.30	0.000000	-3.03	137.94	0.00	0.00	45.513
3	2.45	0.000000	-93.47	136.84	0.00	0.00	1.464

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-41.94 (-41.94)	103.08	302.78	-123.17	0.001005	0.001005	2.94
2	1.30	22.34 (22.34)	93.40	645.78	154.45	0.001005	0.001005	6.91
3	2.45	-35.08 (-41.94)	83.72	233.24	-116.83	0.001005	0.001005	2.79

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-112.36	138.95	0.00	0.00	1.237
2	1.30	0.000000	-1.19	137.85	0.00	0.00	115.977
3	2.45	0.000000	99.27	136.75	0.00	0.00	1.378

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	35.32 (40.32)	107.41	336.32	126.23	0.001005	0.001005	3.13
2	0.75	-6.65 (-14.56)	106.13	1643.87	-225.53	0.001005	0.001005	15.49
3	1.30	-17.28 (-17.28)	104.96	1200.21	-197.54	0.001005	0.001005	11.43
4	1.85	-3.20 (-13.84)	103.80	1717.43	-229.03	0.001005	0.001005	16.54
5	2.45	40.32 (40.32)	102.52	316.37	124.41	0.001005	0.001005	3.09

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-92.91	139.45	0.00	0.00	1.501
2	0.75	0.000000	-38.53	139.30	0.00	0.00	3.615
3	1.30	0.000000	7.50	139.17	0.00	0.00	18.563
4	1.85	0.000000	51.87	139.04	0.00	0.00	2.681
5	2.45	0.000000	92.60	138.89	0.00	0.00	1.500

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-35.78 (-35.78)	104.76	381.72	-130.37	0.001005	0.001005	3.64
2	0.73	-0.17 (-8.58)	103.53	2823.01	-234.05	0.001005	0.001005	27.27
3	1.30	11.66 (11.66)	102.32	2123.49	242.03	0.001005	0.001005	20.75
4	1.83	1.78 (9.47)	101.18	2558.06	239.37	0.001005	0.001005	25.28
5	2.45	-34.84 (-35.78)	99.87	357.81	-128.19	0.001005	0.001005	3.58

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	82.10	139.14	0.00	0.00	1.695
2	0.73	0.000000	41.00	139.00	0.00	0.00	3.390
3	1.30	0.000000	0.41	138.87	0.00	0.00	337.844
4	1.83	0.000000	-37.47	138.74	0.00	0.00	3.702
5	2.45	0.000000	-81.28	138.59	0.00	0.00	1.705

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-35.32 (-35.78)	96.57	342.11	-126.76	0.001005	0.001005	3.54
2	1.30	20.98 (20.98)	89.33	664.83	156.16	0.001005	0.001005	7.44
3	2.45	-35.78 (-35.78)	82.10	277.28	-120.85	0.001005	0.001005	3.38

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	98.22	138.21	0.00	0.00	1.407
2	1.30	0.000000	-3.63	137.39	0.00	0.00	37.877
3	2.45	0.000000	-94.06	136.56	0.00	0.00	1.452

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	-40.32 (-40.32)	95.75	289.69	-121.98	0.001005	0.001005	3.03
2	1.30	23.27 (23.27)	88.51	556.56	146.32	0.001005	0.001005	6.29
3	2.45	-34.84 (-40.32)	81.28	236.05	-117.09	0.001005	0.001005	2.90

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-111.76	138.12	0.00	0.00	1.236
2	1.30	0.000000	-0.59	137.29	0.00	0.00	233.267
3	2.45	0.000000	99.87	136.47	0.00	0.00	1.366

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in 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°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.15	25.12	45.45	0.001005	0.001005	4952	97411	3480
2	0.75	-15.17	45.45	0.001005	0.001005	49585	5436	2055
3	1.30	-26.77	45.45	0.001005	0.001005	105363	4854	3715
4	1.85	-15.17	45.45	0.001005	0.001005	49585	5436	2055
5	2.45	25.12	45.45	0.001005	0.001005	4952	97411	3480

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.15	0.000000	-87.61	-452
2	0.75	0.000000	-38.69	-200
3	1.30	0.000000	3.87	20
4	1.85	0.000000	46.52	240
5	2.45	0.000000	87.61	452

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-21.95	35.81	0.001005	0.001005	87156	3771	3049
2	0.73	10.10	35.81	0.001005	0.001005	4325	30238	1352
3	1.30	20.61	35.81	0.001005	0.001005	3852	80703	2859
4	1.83	11.46	35.81	0.001005	0.001005	4297	36690	1548
5	2.45	-21.95	35.81	0.001005	0.001005	87156	3771	3049

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	74.01	382
2	0.73	0.000000	36.77	190
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-34.32	-177
5	2.45	0.000000	-74.01	-382

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.12	90.93	0.001005	0.001005	74246	10988	3355
2	1.30	-0.15	82.47	0.001005	0.001005	3674	3820	259
3	2.45	-21.95	74.01	0.001005	0.001005	67572	8922	2948

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	45.46	235
2	1.30	0.000000	-0.40	-2
3	2.45	0.000000	-35.73	-184

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.12	90.93	0.001005	0.001005	74246	10988	3355
2	1.30	-0.15	82.47	0.001005	0.001005	3674	3820	259
3	2.45	-21.95	74.01	0.001005	0.001005	67572	8922	2948

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-45.46	-235
2	1.30	0.000000	0.40	2
3	2.45	0.000000	35.73	184

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	34.22	59.80	0.001005	0.001005	6446	133810	4745
2	0.75	-20.86	59.80	0.001005	0.001005	69538	7123	2834
3	1.30	-36.71	59.80	0.001005	0.001005	145833	6295	5101
4	1.85	-20.86	59.80	0.001005	0.001005	69538	7123	2834
5	2.45	34.22	59.80	0.001005	0.001005	6446	133810	4745

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-119.87	-619
2	0.75	0.000000	-53.02	-274
3	1.30	0.000000	5.17	27
4	1.85	0.000000	63.47	328
5	2.45	0.000000	119.87	619

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-31.12	50.22	0.001005	0.001005	123873	5269	4325
2	0.73	15.38	50.22	0.001005	0.001005	6045	48193	2072
3	1.30	30.63	50.22	0.001005	0.001005	5299	121510	4255
4	1.83	17.35	50.22	0.001005	0.001005	5988	57583	2355
5	2.45	-31.12	50.22	0.001005	0.001005	123873	5269	4325

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	107.39	554
2	0.73	0.000000	53.36	275
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-49.80	-257
5	2.45	0.000000	-107.39	-554

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-34.22	124.30	0.001005	0.001005	100931	15022	4569
2	1.30	-1.00	115.85	0.001005	0.001005	4785	5742	412
3	2.45	-31.12	107.39	0.001005	0.001005	94596	12959	4173

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	59.82	309
2	1.30	0.000000	-0.44	-2
3	2.45	0.000000	-50.15	-259

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-34.22	124.30	0.001005	0.001005	100931	15022	4569
2	1.30	-1.00	115.85	0.001005	0.001005	4785	5742	412
3	2.45	-31.12	107.39	0.001005	0.001005	94596	12959	4173

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-59.82	-309
2	1.30	0.000000	0.44	2
3	2.45	0.000000	50.15	259

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	36.96	57.59	0.001005	0.001005	5962	148225	5142
2	0.75	-2.35	57.59	0.001005	0.001005	1487	3746	319
3	1.30	-23.39	57.59	0.001005	0.001005	82794	6725	3203
4	1.85	-21.19	57.59	0.001005	0.001005	72226	6819	2887
5	2.45	20.16	57.59	0.001005	0.001005	6857	67318	2739

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-71.59	-369
2	0.75	0.000000	-51.65	-266
3	1.30	0.000000	-16.19	-84
4	1.85	0.000000	36.62	189
5	2.45	0.000000	103.66	535

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-4.71	22.48	0.001005	0.001005	11328	2695	611
2	0.73	16.59	45.51	0.001005	0.001005	5395	56324	2259
3	1.30	16.48	68.26	0.001005	0.001005	8245	44502	2173
4	1.83	-2.58	89.48	0.001005	0.001005	2824	5307	430
5	2.45	-47.44	114.03	0.001005	0.001005	169368	13262	6504

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	55.43	286
2	0.73	0.000000	18.20	94
3	1.30	0.000000	-18.58	-96
4	1.83	0.000000	-52.90	-273
5	2.45	0.000000	-92.58	-478

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-36.96	72.35	0.001005	0.001005	140509	8056	5108
2	1.30	2.20	63.89	0.001005	0.001005	3961	1845	329
3	2.45	-4.71	55.43	0.001005	0.001005	977	4918	509

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	57.65	297
2	1.30	0.000000	12.23	63
3	2.45	0.000000	-22.48	-116

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-20.16	109.50	0.001005	0.001005	42333	12936	2563
2	1.30	12.68	101.04	0.001005	0.001005	10835	13859	1482
3	2.45	-47.44	92.58	0.001005	0.001005	180468	10302	6557

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-57.56	-297
2	1.30	0.000000	8.33	43
3	2.45	0.000000	99.80	515

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	25.12	45.45	0.001005	0.001005	4952	97411	3480
2	0.75	-15.17	45.45	0.001005	0.001005	49585	5436	2055
3	1.30	-26.77	45.45	0.001005	0.001005	105363	4854	3715
4	1.85	-15.17	45.45	0.001005	0.001005	49585	5436	2055
5	2.45	25.12	45.45	0.001005	0.001005	4952	97411	3480

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-87.61	-452
2	0.75	0.000000	-38.69	-200
3	1.30	0.000000	3.87	20
4	1.85	0.000000	46.52	240
5	2.45	0.000000	87.61	452

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-21.95	35.81	0.001005	0.001005	87156	3771	3049
2	0.73	10.10	35.81	0.001005	0.001005	4325	30238	1352
3	1.30	20.61	35.81	0.001005	0.001005	3852	80703	2859
4	1.83	11.46	35.81	0.001005	0.001005	4297	36690	1548
5	2.45	-21.95	35.81	0.001005	0.001005	87156	3771	3049

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	74.01	382
2	0.73	0.000000	36.77	190
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-34.32	-177
5	2.45	0.000000	-74.01	-382

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.12	90.93	0.001005	0.001005	74246	10988	3355
2	1.30	-0.15	82.47	0.001005	0.001005	3674	3820	259
3	2.45	-21.95	74.01	0.001005	0.001005	67572	8922	2948

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	45.46	235
2	1.30	0.000000	-0.40	-2
3	2.45	0.000000	-35.73	-184

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.12	90.93	0.001005	0.001005	74246	10988	3355
2	1.30	-0.15	82.47	0.001005	0.001005	3674	3820	259
3	2.45	-21.95	74.01	0.001005	0.001005	67572	8922	2948

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-45.46	-235
2	1.30	0.000000	0.40	2
3	2.45	0.000000	35.73	184

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	24.71	45.15	0.001005	0.001005	4934	95588	3422
2	0.75	-15.58	45.15	0.001005	0.001005	51677	5384	2115
3	1.30	-27.17	45.15	0.001005	0.001005	107461	4786	3773
4	1.85	-15.58	45.15	0.001005	0.001005	51677	5384	2115
5	2.45	24.71	45.15	0.001005	0.001005	4934	95588	3422

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-87.61	-452
2	0.75	0.000000	-38.68	-200
3	1.30	0.000000	3.87	20
4	1.85	0.000000	46.51	240
5	2.45	0.000000	87.61	452

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-22.40	36.37	0.001005	0.001005	89046	3824	3112
2	0.73	9.65	36.37	0.001005	0.001005	4398	27813	1284
3	1.30	20.16	36.37	0.001005	0.001005	3959	78225	2793
4	1.83	11.00	36.37	0.001005	0.001005	4380	34247	1481
5	2.45	-22.40	36.37	0.001005	0.001005	89046	3824	3112

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	74.01	382
2	0.73	0.000000	36.77	190
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-34.32	-177
5	2.45	0.000000	-74.01	-382

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-24.71	90.93	0.001005	0.001005	72299	10991	3296
2	1.30	-0.11	82.47	0.001005	0.001005	3696	3798	256
3	2.45	-22.40	74.01	0.001005	0.001005	69729	8913	3014

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	45.16	233
2	1.30	0.000000	-0.76	-4
3	2.45	0.000000	-36.25	-187

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-24.71	90.93	0.001005	0.001005	72299	10991	3296
2	1.30	-0.11	82.47	0.001005	0.001005	3696	3798	256
3	2.45	-22.40	74.01	0.001005	0.001005	69729	8913	3014

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-45.16	-233
2	1.30	0.000000	0.76	4
3	2.45	0.000000	36.25	187

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	25.35	45.62	0.001005	0.001005	4962	98450	3513
2	0.75	-14.94	45.62	0.001005	0.001005	48393	5466	2022
3	1.30	-26.54	45.62	0.001005	0.001005	104167	4892	3682
4	1.85	-14.94	45.62	0.001005	0.001005	48393	5466	2022
5	2.45	25.35	45.62	0.001005	0.001005	4962	98450	3513

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-87.61	-452
2	0.75	0.000000	-38.70	-200
3	1.30	0.000000	3.87	20
4	1.85	0.000000	46.53	240
5	2.45	0.000000	87.61	452

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-21.69	35.49	0.001005	0.001005	86079	3741	3013
2	0.73	10.36	35.49	0.001005	0.001005	4281	31625	1390
3	1.30	20.87	35.49	0.001005	0.001005	3791	82117	2896
4	1.83	11.71	35.49	0.001005	0.001005	4248	38086	1586
5	2.45	-21.69	35.49	0.001005	0.001005	86079	3741	3013

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	74.01	382
2	0.73	0.000000	36.77	190
3	1.30	0.000000	0.00	0
4	1.83	0.000000	-34.32	-177
5	2.45	0.000000	-74.01	-382

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.35	90.93	0.001005	0.001005	75357	10985	3389
2	1.30	-0.18	82.47	0.001005	0.001005	3661	3832	261
3	2.45	-21.69	74.01	0.001005	0.001005	66344	8927	2911

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	45.63	235
2	1.30	0.000000	-0.19	-1
3	2.45	0.000000	-35.43	-183

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-25.35	90.93	0.001005	0.001005	75357	10985	3389
2	1.30	-0.18	82.47	0.001005	0.001005	3661	3832	261
3	2.45	-21.69	74.01	0.001005	0.001005	66344	8927	2911

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-45.63	-235
2	1.30	0.000000	0.19	1
3	2.45	0.000000	35.43	183

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	48.85	76.39	0.001005	0.001005	7919	195755	6795
2	0.75	-10.17	76.39	0.001005	0.001005	12739	8366	1207
3	1.30	-36.87	76.39	0.001005	0.001005	137941	8625	5085
4	1.85	-28.98	76.39	0.001005	0.001005	100016	9009	3955
5	2.45	32.09	76.39	0.001005	0.001005	8869	114957	4401

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-114.60	-591
2	0.75	0.000000	-70.72	-365
3	1.30	0.000000	-14.43	-74
4	1.85	0.000000	59.24	306
5	2.45	0.000000	146.68	757

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-17.09	41.67	0.001005	0.001005	60706	4858	2341
2	0.73	23.48	64.70	0.001005	0.001005	7673	79612	3197
3	1.30	29.69	87.45	0.001005	0.001005	10443	97806	4027
4	1.83	5.13	108.67	0.001005	0.001005	7403	2471	645
5	2.45	-59.81	133.22	0.001005	0.001005	218996	15278	8227

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	99.94	516
2	0.73	0.000000	40.31	208
3	1.30	0.000000	-18.58	-96
4	1.83	0.000000	-73.54	-379
5	2.45	0.000000	-137.09	-707

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-48.85	116.85	0.001005	0.001005	174709	13579	6699
2	1.30	0.98	108.40	0.001005	0.001005	5396	4453	389
3	2.45	-17.09	99.94	0.001005	0.001005	32742	11666	2144

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	76.42	394
2	1.30	0.000000	12.02	62
3	2.45	0.000000	-41.67	-215

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-32.09	154.01	0.001005	0.001005	76653	18450	4156
2	1.30	11.48	145.55	0.001005	0.001005	12398	983	1238
3	2.45	-59.81	137.09	0.001005	0.001005	216996	15809	8217

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-76.39	-394
2	1.30	0.000000	8.52	44
3	2.45	0.000000	119.02	614

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	49.83	75.83	0.001005	0.001005	7778	200776	6936
2	0.75	-3.94	75.83	0.001005	0.001005	1544	5341	473
3	1.30	-32.38	75.83	0.001005	0.001005	116652	8780	4445
4	1.85	-29.06	75.83	0.001005	0.001005	100690	8931	3968
5	2.45	27.43	75.83	0.001005	0.001005	8997	92852	3734

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-98.50	-508
2	0.75	0.000000	-70.29	-363
3	1.30	0.000000	-21.58	-111
4	1.85	0.000000	50.27	259
5	2.45	0.000000	141.28	729

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-8.33	32.69	0.001005	0.001005	23357	3953	1104
2	0.73	23.84	63.40	0.001005	0.001005	7485	82002	3252
3	1.30	24.93	93.72	0.001005	0.001005	11332	71986	3319
4	1.83	-1.56	122.03	0.001005	0.001005	4793	6295	466
5	2.45	-65.31	154.75	0.001005	0.001005	234306	17954	8959

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	82.61	426
2	0.73	0.000000	28.59	148
3	1.30	0.000000	-24.77	-128
4	1.83	0.000000	-74.58	-385
5	2.45	0.000000	-132.16	-682

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-49.83	99.53	0.001005	0.001005	188388	11140	6882
2	1.30	2.14	91.07	0.001005	0.001005	5169	3106	408
3	2.45	-8.33	82.61	0.001005	0.001005	4540	8027	922

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	75.91	392
2	1.30	0.000000	16.25	84
3	2.45	0.000000	-32.69	-169

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-27.43	149.08	0.001005	0.001005	57534	17609	3486
2	1.30	16.12	140.62	0.001005	0.001005	14532	13812	1841
3	2.45	-65.31	132.16	0.001005	0.001005	245993	14840	9015

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-75.79	-391
2	1.30	0.000000	11.16	58
3	2.45	0.000000	135.79	701

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	45.83	71.65	0.001005	0.001005	7427	183661	6375
2	0.75	-8.26	71.65	0.001005	0.001005	7200	7423	945
3	1.30	-33.54	71.65	0.001005	0.001005	124389	8145	4621
4	1.85	-27.08	71.65	0.001005	0.001005	93301	8454	3695
5	2.45	29.06	71.65	0.001005	0.001005	8367	102848	3980

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-103.85	-536
2	0.75	0.000000	-65.95	-340
3	1.30	0.000000	-14.87	-77
4	1.85	0.000000	53.59	277
5	2.45	0.000000	135.92	701

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-14.04	36.92	0.001005	0.001005	48519	4352	1917
2	0.73	21.71	59.95	0.001005	0.001005	7111	73543	2956
3	1.30	26.34	82.69	0.001005	0.001005	9927	84192	3558
4	1.83	3.16	103.92	0.001005	0.001005	6239	3204	509
5	2.45	-56.76	128.46	0.001005	0.001005	206777	14779	7802

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	88.81	458
2	0.73	0.000000	34.79	179
3	1.30	0.000000	-18.57	-96
4	1.83	0.000000	-68.38	-353
5	2.45	0.000000	-125.96	-650

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-45.83	105.73	0.001005	0.001005	165917	12208	6295
2	1.30	1.29	97.27	0.001005	0.001005	5037	3801	374
3	2.45	-14.04	88.81	0.001005	0.001005	24072	10205	1735

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	71.69	370
2	1.30	0.000000	12.03	62
3	2.45	0.000000	-36.92	-190

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-29.06	142.88	0.001005	0.001005	67845	17079	3752
2	1.30	11.78	134.42	0.001005	0.001005	12122	3069	1276
3	2.45	-56.76	125.96	0.001005	0.001005	208070	14435	7809

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-71.64	-370
2	1.30	0.000000	8.51	44
3	2.45	0.000000	114.26	590

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	44.04	70.13	0.001005	0.001005	7322	175782	6122
2	0.75	-10.03	70.13	0.001005	0.001005	14490	7854	1211
3	1.30	-35.23	70.13	0.001005	0.001005	133315	7843	4866
4	1.85	-28.72	70.13	0.001005	0.001005	101961	8178	3934
5	2.45	27.41	70.13	0.001005	0.001005	8237	95691	3747

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-103.90	-536
2	0.75	0.000000	-65.82	-340
3	1.30	0.000000	-14.74	-76
4	1.85	0.000000	53.62	277
5	2.45	0.000000	135.86	701

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-15.84	38.48	0.001005	0.001005	56331	4483	2170
2	0.73	19.96	61.51	0.001005	0.001005	7374	64354	2699
3	1.30	24.63	84.25	0.001005	0.001005	10163	75228	3305
4	1.83	1.48	105.48	0.001005	0.001005	5502	4083	410
5	2.45	-58.40	130.02	0.001005	0.001005	213860	14910	8033

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	88.88	459
2	0.73	0.000000	34.85	180
3	1.30	0.000000	-18.51	-95
4	1.83	0.000000	-68.31	-352
5	2.45	0.000000	-125.89	-650

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-44.04	105.80	0.001005	0.001005	157243	12304	6037
2	1.30	1.29	97.34	0.001005	0.001005	5041	3803	374
3	2.45	-15.84	88.88	0.001005	0.001005	31977	10448	2002

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	70.13	362
2	1.30	0.000000	10.47	54
3	2.45	0.000000	-38.48	-199

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-27.41	142.81	0.001005	0.001005	60292	16964	3508
2	1.30	11.79	134.35	0.001005	0.001005	12124	3097	1277
3	2.45	-58.40	125.89	0.001005	0.001005	215997	14341	8043

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-70.18	-362
2	1.30	0.000000	9.89	51
3	2.45	0.000000	115.77	597

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	46.86	72.51	0.001005	0.001005	7487	188152	6519
2	0.75	-7.25	72.51	0.001005	0.001005	3838	7019	802
3	1.30	-32.58	72.51	0.001005	0.001005	119306	8315	4481
4	1.85	-26.14	72.51	0.001005	0.001005	88373	8606	3558
5	2.45	30.01	72.51	0.001005	0.001005	8441	106929	4113

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-103.82	-536
2	0.75	0.000000	-66.02	-341
3	1.30	0.000000	-14.94	-77
4	1.85	0.000000	53.57	276
5	2.45	0.000000	135.96	702

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-13.02	36.03	0.001005	0.001005	44070	4275	1772
2	0.73	22.71	59.06	0.001005	0.001005	6952	78794	3102
3	1.30	27.32	81.80	0.001005	0.001005	9784	89316	3701
4	1.83	4.11	103.03	0.001005	0.001005	6659	2703	566
5	2.45	-55.83	127.57	0.001005	0.001005	202741	14704	7671

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	88.77	458
2	0.73	0.000000	34.75	179
3	1.30	0.000000	-18.61	-96
4	1.83	0.000000	-68.42	-353
5	2.45	0.000000	-126.00	-650

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-46.86	105.69	0.001005	0.001005	170863	12151	6441
2	1.30	1.28	97.23	0.001005	0.001005	5035	3800	374
3	2.45	-13.02	88.77	0.001005	0.001005	19722	10013	1582

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	72.58	374
2	1.30	0.000000	12.92	67
3	2.45	0.000000	-36.03	-186

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-30.01	142.92	0.001005	0.001005	72179	17132	3890
2	1.30	11.78	134.46	0.001005	0.001005	12121	3053	1275
3	2.45	-55.83	126.00	0.001005	0.001005	203553	14488	7675

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-72.48	-374
2	1.30	0.000000	7.72	40
3	2.45	0.000000	113.39	585

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	32.20	71.86	0.001005	0.001005	8245	117794	4428
2	0.75	-9.40	72.56	0.001005	0.001005	11083	7872	1108
3	1.30	-22.11	73.18	0.001005	0.001005	68775	8814	2975
4	1.85	-11.05	73.81	0.001005	0.001005	17336	8370	1349
5	2.45	29.82	74.50	0.001005	0.001005	8719	105004	4080

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-89.43	-461
2	0.75	0.000000	-40.95	-211
3	1.30	0.000000	2.34	12
4	1.85	0.000000	46.53	240
5	2.45	0.000000	89.62	462

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-27.19	64.97	0.001005	0.001005	97270	7549	3728
2	0.73	5.02	65.63	0.001005	0.001005	5500	200	542
3	1.30	15.50	66.29	0.001005	0.001005	7999	40841	2036
4	1.83	6.15	66.90	0.001005	0.001005	6190	2152	669
5	2.45	-27.69	67.61	0.001005	0.001005	98298	7884	3793

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	74.45	384
2	0.73	0.000000	36.89	190
3	1.30	0.000000	-0.22	-1
4	1.83	0.000000	-34.84	-180
5	2.45	0.000000	-74.88	-386

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-32.20	92.69	0.001005	0.001005	107124	11045	4372
2	1.30	10.97	83.57	0.001005	0.001005	9109	13314	1297
3	2.45	-27.19	74.45	0.001005	0.001005	92413	8823	3703

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	76.45	394
2	1.30	0.000000	0.38	2
3	2.45	0.000000	-64.97	-335

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-29.82	93.12	0.001005	0.001005	95537	11175	4028
2	1.30	9.90	84.00	0.001005	0.001005	8787	9207	1139
3	2.45	-27.69	74.88	0.001005	0.001005	94573	8861	3773

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-69.95	-361
2	1.30	0.000000	1.68	9
3	2.45	0.000000	62.28	321

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	31.32	71.53	0.001005	0.001005	8244	113759	4304
2	0.75	-8.52	72.23	0.001005	0.001005	7936	7557	981
3	1.30	-20.73	72.85	0.001005	0.001005	62376	8797	2776
4	1.85	-10.17	73.48	0.001005	0.001005	13830	8151	1220
5	2.45	28.94	74.17	0.001005	0.001005	8714	100955	3955

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-85.65	-442
2	0.75	0.000000	-39.31	-203
3	1.30	0.000000	2.13	11
4	1.85	0.000000	44.47	229
5	2.45	0.000000	85.83	443

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-27.06	65.29	0.001005	0.001005	96481	7599	3709
2	0.73	4.58	65.96	0.001005	0.001005	5260	406	500
3	1.30	14.87	66.61	0.001005	0.001005	8020	37750	1943
4	1.83	5.68	67.23	0.001005	0.001005	5945	1119	614
5	2.45	-27.55	67.93	0.001005	0.001005	97494	7934	3773

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	73.13	377
2	0.73	0.000000	36.23	187
3	1.30	0.000000	-0.21	-1
4	1.83	0.000000	-34.23	-177
5	2.45	0.000000	-73.56	-380

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-31.32	88.73	0.001005	0.001005	104949	10555	4258
2	1.30	11.47	80.93	0.001005	0.001005	9040	16302	1382
3	2.45	-27.06	73.13	0.001005	0.001005	92464	8653	3688

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	76.13	393
2	1.30	0.000000	0.06	0
3	2.45	0.000000	-65.29	-337

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-28.94	89.16	0.001005	0.001005	93337	10689	3913
2	1.30	10.40	81.36	0.001005	0.001005	8786	11898	1222
3	2.45	-27.55	73.56	0.001005	0.001005	94611	8690	3758

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-69.61	-359
2	1.30	0.000000	2.00	10
3	2.45	0.000000	62.60	323

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	29.82	74.50	0.001005	0.001005	8719	105004	4080
2	0.75	-11.05	73.81	0.001005	0.001005	17336	8370	1349
3	1.30	-22.11	73.18	0.001005	0.001005	68775	8814	2975
4	1.85	-9.40	72.56	0.001005	0.001005	11083	7872	1108
5	2.45	32.20	71.86	0.001005	0.001005	8245	117794	4428

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-89.62	-462
2	0.75	0.000000	-38.34	-198
3	1.30	0.000000	5.63	29
4	1.85	0.000000	48.86	252
5	2.45	0.000000	89.43	461

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-27.69	67.61	0.001005	0.001005	98298	7884	3793
2	0.73	4.77	66.95	0.001005	0.001005	5410	263	519
3	1.30	15.50	66.29	0.001005	0.001005	7999	40841	2036
4	1.83	6.38	65.68	0.001005	0.001005	6259	2957	701
5	2.45	-27.19	64.97	0.001005	0.001005	97270	7549	3728

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	74.88	386
2	0.73	0.000000	37.32	193
3	1.30	0.000000	0.22	1
4	1.83	0.000000	-34.41	-178
5	2.45	0.000000	-74.45	-384

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-29.82	93.12	0.001005	0.001005	95537	11175	4028
2	1.30	9.90	84.00	0.001005	0.001005	8787	9207	1139
3	2.45	-27.69	74.88	0.001005	0.001005	94573	8861	3773

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	69.95	361
2	1.30	0.000000	-1.68	-9
3	2.45	0.000000	-62.28	-321

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-32.20	92.69	0.001005	0.001005	107124	11045	4372
2	1.30	10.97	83.57	0.001005	0.001005	9109	13314	1297
3	2.45	-27.19	74.45	0.001005	0.001005	92413	8823	3703

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-76.45	-394
2	1.30	0.000000	-0.38	-2
3	2.45	0.000000	64.97	335

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	28.94	74.17	0.001005	0.001005	8714	100955	3955
2	0.75	-10.17	73.48	0.001005	0.001005	13830	8151	1220
3	1.30	-20.73	72.85	0.001005	0.001005	62376	8797	2776
4	1.85	-8.52	72.23	0.001005	0.001005	7936	7557	981
5	2.45	31.32	71.53	0.001005	0.001005	8244	113759	4304

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-85.83	-443
2	0.75	0.000000	-36.70	-189
3	1.30	0.000000	5.43	28
4	1.85	0.000000	46.80	241
5	2.45	0.000000	85.65	442

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-27.55	67.93	0.001005	0.001005	97494	7934	3773
2	0.73	4.33	67.27	0.001005	0.001005	5177	761	481
3	1.30	14.87	66.61	0.001005	0.001005	8020	37750	1943
4	1.83	5.91	66.00	0.001005	0.001005	6023	1779	642
5	2.45	-27.06	65.29	0.001005	0.001005	96481	7599	3709

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	73.56	380
2	0.73	0.000000	36.66	189
3	1.30	0.000000	0.21	1
4	1.83	0.000000	-33.80	-174
5	2.45	0.000000	-73.13	-377

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-28.94	89.16	0.001005	0.001005	93337	10689	3913
2	1.30	10.40	81.36	0.001005	0.001005	8786	11898	1222
3	2.45	-27.55	73.56	0.001005	0.001005	94611	8690	3758

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	69.61	359
2	1.30	0.000000	-2.00	-10
3	2.45	0.000000	-62.60	-323

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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	-31.32	88.73	0.001005	0.001005	104949	10555	4258
2	1.30	11.47	80.93	0.001005	0.001005	9040	16302	1382
3	2.45	-27.06	73.13	0.001005	0.001005	92464	8653	3688

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-76.13	-393
2	1.30	0.000000	-0.06	0
3	2.45	0.000000	65.29	337

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.12	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.17	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.77	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.17	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.12	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	ϵ_{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.10	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.61	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.46	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	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	ϵ_{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.12	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.15	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.12	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.15	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	34.22	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-20.86	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-36.71	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-20.86	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	34.22	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.12	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	15.38	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	30.63	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	17.35	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.12	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-34.22	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.00	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.12	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-34.22	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.00	0.00	0.40	0.00	0.000

3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.12	0.00	0.40	0.00	0.000
---	------	----------	----------	-------	--------	--------	------	------	------	-------

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	36.96	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.35	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-23.39	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.19	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.16	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.71	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.59	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.48	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-2.58	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-47.44	0.10	0.40	336.48	0.018

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-36.96	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	2.20	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-4.71	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-20.16	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	12.68	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-47.44	0.16	0.40	336.48	0.027

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.12	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.17	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.77	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.17	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.12	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.10	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.61	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.46	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.12	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.15	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.12	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.15	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.95	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.71	0.00	0.40	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.58	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.17	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.58	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.71	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.40	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.65	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.16	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.00	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.40	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.71	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.11	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.40	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-24.71	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.11	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.40	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.35	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-14.94	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.54	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-14.94	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	25.35	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.69	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.36	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	20.87	0.00	0.40	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.71	0.00	0.40	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.69	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.35	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.18	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.69	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-25.35	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-0.18	0.00	0.40	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-21.69	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	48.85	0.23	100.00	336.48	0.039
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.17	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-36.87	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.98	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.09	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.09	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	23.48	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.69	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	5.13	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-59.81	0.32	100.00	336.48	0.056

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-48.85	0.13	100.00	336.48	0.022
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	0.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-17.09	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.09	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.48	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-59.81	0.32	100.00	336.48	0.054

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	49.83	0.25	100.00	336.48	0.043
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-3.94	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.38	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.06	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.43	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	Mp	Mn	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.33	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	23.84	0.00	100.00	0.00	0.000

3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.93	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-1.56	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-65.31	0.39	100.00	336.48	0.066

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-49.83	0.19	100.00	336.48	0.033
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	2.14	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.33	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.43	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	16.12	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-65.31	0.43	100.00	336.48	0.074

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	45.83	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.26	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-33.54	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.08	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.06	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-14.04	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	21.71	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	26.34	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	3.16	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-56.76	0.27	100.00	336.48	0.047

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-45.83	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.29	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-14.04	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.06	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.78	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-56.76	0.28	100.00	336.48	0.048

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	44.04	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.03	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-35.23	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.72	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.41	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.84	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	19.96	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	24.63	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.48	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-58.40	0.30	100.00	336.48	0.052

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-44.04	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.29	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-15.84	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.41	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.79	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-58.40	0.31	100.00	336.48	0.053

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	46.86	0.19	100.00	336.48	0.033
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-7.25	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.58	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-26.14	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	30.01	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.02	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	22.71	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	27.32	0.00	100.00	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.11	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-55.83	0.26	100.00	336.48	0.044

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-46.86	0.11	100.00	336.48	0.019
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	1.28	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-13.02	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-30.01	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.78	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-55.83	0.26	100.00	336.48	0.045

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.20	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-9.40	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-11.05	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.82	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.19	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	5.02	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	15.50	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.15	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.69	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.20	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.97	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.19	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.82	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.90	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.69	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.32	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.52	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-20.73	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.17	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.94	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.06	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.58	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.87	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	5.68	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.55	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.32	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.47	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.06	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.94	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.40	0.00	0.30	0.00	0.000

3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.55	0.00	0.30	0.00	0.000
---	------	----------	----------	-------	--------	--------	------	------	------	-------

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	29.82	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-11.05	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-22.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-9.40	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	32.20	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.69	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.77	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	15.50	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	6.38	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.19	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-29.82	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	9.90	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.69	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-32.20	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.97	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.19	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	28.94	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.75	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-10.17	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-20.73	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.85	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-8.52	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	31.32	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.55	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.73	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	4.33	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	14.87	0.00	0.30	0.00	0.000
4	1.83	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	5.91	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.06	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-28.94	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	10.40	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.55	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-31.32	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.30	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	11.47	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.45	0.001005	0.001005	46.51	-46.51	-27.06	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	-0.004646	0.004671	0.001010	0.008623
0.75	-0.004652	0.004664	0.002715	0.008388
1.30	-0.004658	0.004658	0.004146	0.008285
1.85	-0.004664	0.004652	0.004108	0.010589
2.38	-0.004671	0.004646	0.004092	0.013989

Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	u_{xmin} [m]	u_{xmax} [m]	u_{ymin} [m]	u_{ymax} [m]
0.15	-0.005406	0.012767	0.001025	0.008663
0.73	-0.005390	0.012814	0.002801	0.008839
1.30	-0.005374	0.012858	0.004346	0.008931
1.83	-0.005359	0.012897	0.004244	0.010847
2.45	-0.005341	0.012940	0.004111	0.014033

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u_{xmin} [m]	u_{xmax} [m]	u_{ymin} [m]	u_{ymax} [m]
0.15	-0.004646	0.004671	0.001010	0.008623
1.30	-0.004926	0.006369	0.001018	0.008643
2.45	-0.005406	0.012767	0.001025	0.008663

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u_{xmin} [m]	u_{xmax} [m]	u_{ymin} [m]	u_{ymax} [m]
0.15	-0.004671	0.004646	0.004092	0.013989
1.30	-0.005125	0.006411	0.004102	0.014012
2.45	-0.005341	0.012940	0.004111	0.014033

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-66.64	-24.71	-176.34	-71.59	45.15	108.02
0.75	2.35	31.53	-94.84	-36.70	45.15	106.73
1.30	17.28	54.83	-29.09	7.87	45.15	105.57
1.85	3.20	39.81	36.62	93.30	45.15	106.73
2.45	-49.47	-20.16	85.65	190.71	45.15	108.02

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-47.04	-4.71	55.43	159.99	22.48	104.76
0.73	-0.17	31.57	18.20	79.50	35.49	103.53
1.30	11.66	44.96	-33.42	0.41	35.49	127.08
1.83	-2.70	25.17	-100.66	-33.80	35.49	165.29
2.45	-88.74	-21.69	-178.39	-73.13	35.49	209.47

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-66.64	-24.71	45.16	112.36	72.35	182.83
1.30	-1.63	23.27	-3.63	21.39	63.89	171.41
2.45	-47.04	-4.71	-99.87	-22.48	55.43	159.99

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-49.47	-20.16	-112.36	-45.16	88.73	201.23
1.30	-1.63	23.27	-1.19	15.56	80.93	189.81
2.45	-88.74	-21.69	35.43	183.86	73.13	178.39

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kPa]	σ_{tmax} [kPa]
0.15	20	173
0.75	54	168
1.30	83	166
1.85	82	212

2.45

82

281

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.67
0.75	0.001005	0.001005	2.41
1.30	0.001005	0.001005	2.04
1.85	0.001005	0.001005	2.23
2.45	0.001005	0.001005	1.67

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.15	134.30	0.00	0.00	0.000000
0.75	134.30	0.00	0.00	0.000000
1.30	134.30	0.00	0.00	0.000000
1.85	134.30	0.00	0.00	0.000000
2.45	134.30	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	0.001005	0.001005	2.27
0.73	0.001005	0.001005	3.02
1.30	0.001005	0.001005	2.51
1.83	0.001005	0.001005	2.85
2.45	0.001005	0.001005	1.37

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.15	132.53	0.00	0.00	0.000000

0.73	132.53	0.00	0.00	0.000000
1.30	132.53	0.00	0.00	0.000000
1.83	132.53	0.00	0.00	0.000000
2.45	132.53	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	0.001005	0.001005	1.76
1.30	0.001005	0.001005	6.29
2.45	0.001005	0.001005	2.74

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.15	141.20	0.00	0.00	0.000000
1.30	139.89	0.00	0.00	0.000000
2.45	138.59	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	0.001005	0.001005	2.27
1.30	0.001005	0.001005	6.29
2.45	0.001005	0.001005	1.32

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.15	141.20	0.00	0.00	0.000000
1.30	139.89	0.00	0.00	0.000000
2.45	138.59	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 _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	0.001005	0.001005	6936	200776	8719
0.75	0.001005	0.001005	2834	8370	69538
1.30	0.001005	0.001005	5101	8814	145833
1.85	0.001005	0.001005	3968	9009	101961
2.45	0.001005	0.001005	4745	133810	8997

X	τ _c	A _{sw}
0.15	-619	0.000000
0.75	-365	0.000000
1.30	-111	0.000000
1.85	328	0.000000
2.45	757	0.000000

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	0.001005	0.001005	4325	7934	123873
0.73	0.001005	0.001005	3252	82002	7673
1.30	0.001005	0.001005	4255	121510	11332
1.83	0.001005	0.001005	2355	57583	7403
2.45	0.001005	0.001005	8959	17954	234306

X	τ _c	A _{sw}
0.15	554	0.000000
0.73	275	0.000000
1.30	-128	0.000000
1.83	-385	0.000000
2.45	-707	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	0.001005	0.001005	6882	15022	188388
1.30	0.001005	0.001005	1382	16302	9109
2.45	0.001005	0.001005	4173	12959	94611

Y	τ _c	A _{sw}
0.15	394	0.000000
1.30	84	0.000000
2.45	-337	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	0.001005	0.001005	4569	18450	107124
1.30	0.001005	0.001005	1841	16302	14532
2.45	0.001005	0.001005	9015	15809	245993

Y	τ _c	A _{sw}
0.15	-394	0.000000
1.30	58	0.000000
2.45	701	0.000000

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q_γ</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N _c	N _q	N _γ	N' _c	N' _q	N' _γ	q _u	Q _u	Q _γ	FS
1	20.72	10.66	6.76	30.05	14.39	6.76	1703	4427.29	268.34	16.50
2	20.72	10.66	6.76	31.11	14.86	6.57	1747	4542.75	388.50	11.69
3	20.72	10.66	6.76	5.87	3.90	0.97	339	880.22	358.46	2.46
4	20.72	10.66	6.76	9.77	5.59	1.70	528	1372.63	358.46	3.83
5	20.72	10.66	6.76	9.77	5.59	1.70	529	1374.23	358.46	3.83
6	20.72	10.66	6.76	9.77	5.59	1.70	528	1371.91	358.46	3.83
7	20.72	10.66	6.76	2.22	2.32	0.41	252	654.14	226.36	2.89
8	20.72	10.66	6.76	1.20	1.87	0.28	202	524.39	206.78	2.54
9	20.72	10.66	6.76	2.22	2.32	0.41	252	654.14	226.36	2.89
10	20.72	10.66	6.76	1.20	1.87	0.28	202	524.39	206.78	2.54

14 ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO VASCA

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	3.15	[m]
Larghezza esterna	3.60	[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	0.40	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	10000	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	20065	[kPa/m]
Tensione limite	600	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	37000	[kPa]
------------------------------	-------	-------

RELAZIONE DI CALCOLO

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 (esprese in m) positive verso destra
Ordinate Y (esprese 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	$X_i = 3.60$	$X_f = 6.60$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$
Distr	Terreno	$X_i = -3.00$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nf} = 10.00$

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

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

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

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

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

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

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

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

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 f_{ck}
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 f_{ck}
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 f_{yk}

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure:

- NTC 2018 - C4.1.2.2.4.5

Resistenza a trazione per **Flessione**Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0720 [m]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qifav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.25
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{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	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	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	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
ACC	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 5 SLE (Quasi Permanente)

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

Combinazione n° 6 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 7 SLE (Rara)

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

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 9 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

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



*Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori*

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

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

MANDATARIA



MANDANTE



**GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP**



ICARIA
società di ingegneria

**216 di
256**

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

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00140
0.96	0.00000	0.00156
1.80	0.00000	0.00161
2.64	0.00000	0.00156
3.45	-0.00001	0.00140

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00001	0.00140
1.68	0.00086	0.00141
3.15	0.00197	0.00141

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	-0.00001	0.00140
1.68	-0.00086	0.00141
3.15	-0.00197	0.00141

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00126
0.96	0.00000	0.00158
1.80	0.00000	0.00168
2.64	0.00000	0.00158
3.45	-0.00001	0.00126

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00001	0.00126

1.68	0.00154	0.00127
3.15	0.00357	0.00127

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	-0.00001	0.00126
1.68	-0.00154	0.00127
3.15	-0.00357	0.00127

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00329	-0.00008
0.96	0.00329	0.00089
1.80	0.00328	0.00152
2.64	0.00327	0.00182
3.45	0.00327	0.00182

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00329	-0.00008
1.68	0.00667	-0.00008
3.15	0.01097	-0.00008

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00327	0.00182
1.68	0.00222	0.00183
3.15	0.00074	0.00183

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	-0.00327	0.00182
0.96	-0.00327	0.00182
1.80	-0.00328	0.00152
2.64	-0.00329	0.00089

3.45 -0.00329 -0.00008

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	-0.00327	0.00182
1.68	-0.00222	0.00183
3.15	-0.00074	0.00183

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	-0.00329	-0.00008
1.68	-0.00667	-0.00008
3.15	-0.01097	-0.00008

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00000	0.00104
0.96	0.00000	0.00116
1.80	0.00000	0.00119
2.64	0.00000	0.00116
3.45	0.00000	0.00104

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00000	0.00104
1.68	0.00064	0.00104
3.15	0.00146	0.00104

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00000	0.00104
1.68	-0.00064	0.00104
3.15	-0.00146	0.00104

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00097
0.96	0.00000	0.00116
1.80	0.00000	0.00123
2.64	0.00000	0.00116
3.45	-0.00001	0.00097

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00001	0.00097
1.68	0.00097	0.00097
3.15	0.00226	0.00097

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	-0.00001	0.00097
1.68	-0.00097	0.00097
3.15	-0.00226	0.00097

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.15	0.00001	0.00095
0.96	0.00000	0.00117
1.80	0.00000	0.00124
2.64	0.00000	0.00117
3.45	-0.00001	0.00095

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.20	0.00001	0.00095
1.68	0.00109	0.00095
3.15	0.00252	0.00095

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.20	-0.00001	0.00095
1.68	-0.00109	0.00095
3.15	-0.00252	0.00095

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	0.00194	0.00031
0.96	0.00193	0.00095
1.80	0.00193	0.00136
2.64	0.00192	0.00158
3.45	0.00192	0.00161

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.20	0.00194	0.00031
1.68	0.00415	0.00032
3.15	0.00695	0.00032

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.20	0.00192	0.00161
1.68	0.00129	0.00161
3.15	0.00041	0.00161

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.15	-0.00192	0.00161
0.96	-0.00192	0.00158
1.80	-0.00193	0.00136
2.64	-0.00193	0.00095
3.45	-0.00194	0.00031

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.20	-0.00192	0.00161
1.68	-0.00129	0.00161
3.15	-0.00041	0.00161

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.20	-0.00194	0.00031
1.68	-0.00415	0.00032
3.15	-0.00695	0.00032

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-46.8724	-28.2354	47.6048
0.96	-28.5212	-14.3299	47.6048
1.80	-21.7993	1.5128	47.6048
2.64	-28.5212	17.2670	47.6048
3.45	-46.8724	28.2354	47.6048

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-46.8724	47.6198	29.2917
1.68	-5.8761	11.9171	14.6459
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-46.8724	-47.6198	29.2917
1.68	-5.8761	-11.9171	14.6459
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-74.7046	-28.3422	66.4681
0.96	-55.8212	-15.2003	66.4681
1.80	-48.6586	1.5794	66.4681
2.64	-55.8212	18.1666	66.4681
3.45	-74.7046	28.3422	66.4681

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-74.7046	66.4891	29.2917

1.68	-12.8342	21.3517	14.6459
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-74.7046	-66.4891	29.2917
1.68	-12.8342	-21.3517	14.6459
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-119.3401	-24.8355	84.4419
0.96	-97.4887	-25.9000	86.7289
1.80	-78.9985	-13.8397	89.1223
2.64	-73.8791	5.7212	91.5156
3.45	-85.5058	23.4642	93.8026

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-119.3401	92.6433	24.8355
1.68	-25.5076	37.5121	12.4177
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-85.5058	-85.6575	24.8355
1.68	-8.9921	-21.0019	12.4177
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-85.5058	-23.4642	93.8026
0.96	-73.8791	-2.2913	91.5156
1.80	-78.9985	16.7033	89.1223
2.64	-97.4887	27.5786	86.7289

3.45 -119.3401 24.8355 84.4419

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-85.5058	85.6575	24.8355
1.68	-8.9921	21.0019	12.4177
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-119.3401	-92.6433	24.8355
1.68	-25.5076	-37.5121	12.4177
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-34.7203	-20.9151	35.2628
0.96	-21.1268	-10.6147	35.2628
1.80	-16.1476	1.1206	35.2628
2.64	-21.1268	12.7904	35.2628
3.45	-34.7203	20.9151	35.2628

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-34.7203	35.2740	21.6976
1.68	-4.3527	8.8275	10.8488
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-34.7203	-35.2740	21.6976
1.68	-4.3527	-8.8275	10.8488
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-48.6364	-20.9685	44.6945
0.96	-34.7768	-11.0499	44.6945
1.80	-29.5773	1.1539	44.6945
2.64	-34.7768	13.2402	44.6945
3.45	-48.6364	20.9685	44.6945

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-48.6364	44.7086	21.6976
1.68	-7.8317	13.5448	10.8488
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-48.6364	-44.7086	21.6976
1.68	-7.8317	-13.5448	10.8488
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-53.2751	-20.9863	47.8383
0.96	-39.3268	-11.1950	47.8383
1.80	-34.0538	1.1650	47.8383
2.64	-39.3268	13.3901	47.8383
3.45	-53.2751	20.9863	47.8383

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.2751	47.8534	21.6976
1.68	-8.9914	15.1172	10.8488
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.2751	-47.8534	21.6976
1.68	-8.9914	-15.1172	10.8488
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-80.3680	-23.1552	61.3950
0.96	-61.6187	-20.4763	62.6287
1.80	-47.7054	-9.1268	63.9198
2.64	-45.5217	7.3471	65.2109
3.45	-57.2809	22.1795	66.4446

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-80.3680	66.2215	23.3903
1.68	-15.7646	24.3012	11.6952
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-57.2809	-61.6585	23.3903
1.68	-4.6702	-12.6362	11.6952
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.15	-57.2809	-22.1795	66.4446
0.96	-45.5217	-4.3731	65.2109
1.80	-47.7054	11.6931	63.9198
2.64	-61.6187	22.2589	62.6287
3.45	-80.3680	23.1552	61.3950

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-57.2809	61.6585	23.3903
1.68	-4.6702	12.6362	11.6952
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-80.3680	-66.2215	23.3903
1.68	-15.7646	-24.3012	11.6952
3.15	0.0000	0.0000	0.0000

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	28
0.96	31
1.80	32
2.64	31
3.45	28

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	25
0.96	32
1.80	34
2.64	32
3.45	25

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	0
0.96	18
1.80	31
2.64	37
3.45	37

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	37
0.96	37
1.80	31
2.64	18
3.45	0

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	21
0.96	23
1.80	24

2.64	23
3.45	21

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	19
0.96	23
1.80	25
2.64	23
3.45	19

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	19
0.96	23
1.80	25
2.64	23
3.45	19

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	6
0.96	19
1.80	27
2.64	32
3.45	32

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.15	32
0.96	32
1.80	27
2.64	19
3.45	6

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
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 $H = 0.4000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.15	46.87 (46.87)	47.60	282.50	278.16	0.002011	0.002011	5.93
2	0.96	28.52 (32.75)	47.60	433.22	298.05	0.002011	0.002011	9.10
3	1.80	21.80 (22.25)	47.60	718.34	335.68	0.002011	0.002011	15.09
4	2.64	28.52 (33.62)	47.60	419.48	296.24	0.002011	0.002011	8.81
5	3.45	46.87 (46.87)	47.60	282.50	278.16	0.002011	0.002011	5.93

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-28.24	193.67	0.00	0.00	6.859
2	0.96	0.000000	-14.33	193.67	0.00	0.00	13.515
3	1.80	0.000000	1.51	193.67	0.00	0.00	128.016
4	2.64	0.000000	17.27	193.67	0.00	0.00	11.216
5	3.45	0.000000	28.24	193.67	0.00	0.00	6.859

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-46.87 (-46.87)	29.29	108.02	-172.86	0.002011	0.002011	3.69
2	1.68	-5.88 (-8.32)	14.65	336.96	-191.46	0.002011	0.002011	23.01
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	47.62	163.60	0.00	0.00	3.436
2	1.68	0.000000	11.92	161.93	0.00	0.00	13.588
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-46.87 (-46.87)	29.29	108.02	-172.86	0.002011	0.002011	3.69
2	1.68	-5.88 (-8.32)	14.65	336.96	-191.46	0.002011	0.002011	23.01
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	-47.62	163.60	0.00	0.00	3.436
2	1.68	0.000000	-11.92	161.93	0.00	0.00	13.588
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.15	74.70 (74.70)	66.47	242.83	272.92	0.002011	0.002011	3.65
2	0.96	55.82 (60.31)	66.47	310.67	281.88	0.002011	0.002011	4.67
3	1.80	48.66 (49.12)	66.47	396.77	293.24	0.002011	0.002011	5.97
4	2.64	55.82 (61.18)	66.47	305.47	281.19	0.002011	0.002011	4.60
5	3.45	74.70 (74.70)	66.47	242.83	272.92	0.002011	0.002011	3.65

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-28.34	195.99	0.00	0.00	6.915
2	0.96	0.000000	-15.20	195.99	0.00	0.00	12.894
3	1.80	0.000000	1.58	195.99	0.00	0.00	124.088
4	2.64	0.000000	18.17	195.99	0.00	0.00	10.788
5	3.45	0.000000	28.34	195.99	0.00	0.00	6.915

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 _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-74.70 (-74.70)	29.29	66.45	-169.48	0.002011	0.002011	2.27
2	1.68	-12.83 (-17.22)	14.65	149.95	-176.26	0.002011	0.002011	10.24
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	66.49	163.60	0.00	0.00	2.461
2	1.68	0.000000	21.35	161.93	0.00	0.00	7.584
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

RELAZIONE DI CALCOLO

1	0.20	-74.70 (-74.70)	29.29	66.45	-169.48	0.002011	0.002011	2.27
2	1.68	-12.83 (-17.22)	14.65	149.95	-176.26	0.002011	0.002011	10.24
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	-66.49	163.60	0.00	0.00	2.461
2	1.68	0.000000	-21.35	161.93	0.00	0.00	7.584
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	119.34 (119.34)	84.44	187.99	265.68	0.002011	0.002011	2.23
2	0.96	97.49 (105.13)	86.73	222.98	270.30	0.002011	0.002011	2.57
3	1.80	79.00 (83.08)	89.12	300.99	280.60	0.002011	0.002011	3.38
4	2.64	73.88 (75.57)	91.52	347.20	286.70	0.002011	0.002011	3.79
5	3.45	85.51 (92.43)	93.80	282.25	278.12	0.002011	0.002011	3.01

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-24.84	198.20	0.00	0.00	7.980
2	0.96	0.000000	-25.90	198.48	0.00	0.00	7.663
3	1.80	0.000000	-13.84	198.77	0.00	0.00	14.363
4	2.64	0.000000	5.72	199.07	0.00	0.00	34.795
5	3.45	0.000000	23.46	199.35	0.00	0.00	8.496

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.20	-119.34 (-119.34)	24.84	34.73	-166.90	0.002011	0.002011	1.40
2	1.68	-25.51 (-33.21)	12.42	63.28	-169.22	0.002011	0.002011	5.10
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	92.64	163.10	0.00	0.00	1.760
2	1.68	0.000000	37.51	161.68	0.00	0.00	4.310
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-85.51 (-85.51)	24.84	48.81	-168.05	0.002011	0.002011	1.97
2	1.68	-8.99 (-13.30)	12.42	165.75	-177.55	0.002011	0.002011	13.35
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	-85.66	163.10	0.00	0.00	1.904
2	1.68	0.000000	-21.00	161.68	0.00	0.00	7.698
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.15	85.51 (92.43)	93.80	282.25	278.12	0.002011	0.002011	3.01
2	0.96	73.88 (74.56)	91.52	352.83	287.44	0.002011	0.002011	3.86
3	1.80	79.00 (83.93)	89.12	297.47	280.13	0.002011	0.002011	3.34
4	2.64	97.49 (105.63)	86.73	221.81	270.15	0.002011	0.002011	2.56

5	3.45	119.34 (119.34)	84.44	187.99	265.68	0.002011	0.002011	2.23
---	------	-----------------	-------	--------	--------	----------	----------	------

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.15	0.000000	-23.46	199.35	0.00	0.00	8.496
2	0.96	0.000000	-2.29	199.07	0.00	0.00	86.882
3	1.80	0.000000	16.70	198.77	0.00	0.00	11.900
4	2.64	0.000000	27.58	198.48	0.00	0.00	7.197
5	3.45	0.000000	24.84	198.20	0.00	0.00	7.980

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-85.51 (-85.51)	24.84	48.81	-168.05	0.002011	0.002011	1.97
2	1.68	-8.99 (-13.30)	12.42	165.75	-177.55	0.002011	0.002011	13.35
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	85.66	163.10	0.00	0.00	1.904
2	1.68	0.000000	21.00	161.68	0.00	0.00	7.698
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.20	-119.34 (-119.34)	24.84	34.73	-166.90	0.002011	0.002011	1.40
2	1.68	-25.51 (-33.21)	12.42	63.28	-169.22	0.002011	0.002011	5.10
3	3.15	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.002011	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.20	0.000000	-92.64	163.10	0.00	0.00	1.760
2	1.68	0.000000	-37.51	161.68	0.00	0.00	4.310
3	3.15	0.000000	0.00	160.26	0.00	0.00	100.000

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.4000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.15	34.72	35.26	0.002011	0.002011	11491	51411	1945
2	0.96	21.13	35.26	0.002011	0.002011	7769	27940	1187
3	1.80	16.15	35.26	0.002011	0.002011	6374	19393	908
4	2.64	21.13	35.26	0.002011	0.002011	7769	27940	1187
5	3.45	34.72	35.26	0.002011	0.002011	11491	51411	1945

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.15	0.000000	-20.92	-75
2	0.96	0.000000	-10.61	-38
3	1.80	0.000000	1.12	4
4	2.64	0.000000	12.79	46
5	3.45	0.000000	20.92	75

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.3000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-34.72	21.70	0.002011	0.002011	83176	11332	3663
2	1.68	-4.35	10.85	0.002011	0.002011	8352	2056	457
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	35.27	182
2	1.68	0.000000	8.83	46
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-34.72	21.70	0.002011	0.002011	83176	11332	3663
2	1.68	-4.35	10.85	0.002011	0.002011	8352	2056	457
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	-35.27	-182
2	1.68	0.000000	-8.83	-46
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	48.64	44.69	0.002011	0.002011	15820	73171	2723

2	0.96	34.78	44.69	0.002011	0.002011	12049	49209	1952
3	1.80	29.58	44.69	0.002011	0.002011	10621	40237	1662
4	2.64	34.78	44.69	0.002011	0.002011	12049	49209	1952
5	3.45	48.64	44.69	0.002011	0.002011	15820	73171	2723

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-20.97	-75
2	0.96	0.000000	-11.05	-40
3	1.80	0.000000	1.15	4
4	2.64	0.000000	13.24	47
5	3.45	0.000000	20.97	75

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-48.64	21.70	0.002011	0.002011	118779	15158	5132
2	1.68	-7.83	10.85	0.002011	0.002011	17224	3035	826
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	44.71	231
2	1.68	0.000000	13.54	70
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-48.64	21.70	0.002011	0.002011	118779	15158	5132

2	1.68	-7.83	10.85	0.002011	0.002011	17224	3035	826
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	-44.71	-231
2	1.68	0.000000	-13.54	-70
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	53.28	47.84	0.002011	0.002011	17263	80425	2983
2	0.96	39.33	47.84	0.002011	0.002011	13472	56304	2206
3	1.80	34.05	47.84	0.002011	0.002011	12028	47199	1912
4	2.64	39.33	47.84	0.002011	0.002011	13472	56304	2206
5	3.45	53.28	47.84	0.002011	0.002011	17263	80425	2983

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-20.99	-75
2	0.96	0.000000	-11.20	-40
3	1.80	0.000000	1.17	4
4	2.64	0.000000	13.39	48
5	3.45	0.000000	20.99	75

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-53.28	21.70	0.002011	0.002011	130648	16432	5621

2	1.68	-8.99	10.85	0.002011	0.002011	20187	3358	948
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	47.85	247
2	1.68	0.000000	15.12	78
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-53.28	21.70	0.002011	0.002011	130648	16432	5621
2	1.68	-8.99	10.85	0.002011	0.002011	20187	3358	948
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	-47.85	-247
2	1.68	0.000000	-15.12	-78
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	80.37	61.40	0.002011	0.002011	25400	123981	4494
2	0.96	61.62	62.63	0.002011	0.002011	20396	91229	3453
3	1.80	47.71	63.92	0.002011	0.002011	16676	66870	2678
4	2.64	45.52	65.21	0.002011	0.002011	16149	62789	2557
5	3.45	57.28	66.44	0.002011	0.002011	19437	82796	3213

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.15	0.000000	-23.16	-83
2	0.96	0.000000	-20.48	-73
3	1.80	0.000000	-9.13	-33
4	2.64	0.000000	7.35	26
5	3.45	0.000000	22.18	80

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - 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 _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.20	-80.37	23.39	0.002011	0.002011	199529	24012	8479
2	1.68	-15.76	11.70	0.002011	0.002011	37287	5296	1663
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.20	0.000000	66.22	342
2	1.68	0.000000	24.30	125
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - 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 _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.20	-57.28	23.39	0.002011	0.002011	140455	17673	6044
2	1.68	-4.67	11.70	0.002011	0.002011	8947	2210	491
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	-61.66	-318
2	1.68	0.000000	-12.64	-65
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.15	57.28	66.44	0.002011	0.002011	19437	82796	3213
2	0.96	45.52	65.21	0.002011	0.002011	16149	62789	2557
3	1.80	47.71	63.92	0.002011	0.002011	16676	66870	2678
4	2.64	61.62	62.63	0.002011	0.002011	20396	91229	3453
5	3.45	80.37	61.40	0.002011	0.002011	25400	123981	4494

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.15	0.000000	-22.18	-80
2	0.96	0.000000	-4.37	-16
3	1.80	0.000000	11.69	42
4	2.64	0.000000	22.26	80
5	3.45	0.000000	23.16	83

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - 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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-57.28	23.39	0.002011	0.002011	140455	17673	6044
2	1.68	-4.67	11.70	0.002011	0.002011	8947	2210	491
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	61.66	318
2	1.68	0.000000	12.64	65
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - 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 _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.20	-80.37	23.39	0.002011	0.002011	199529	24012	8479
2	1.68	-15.76	11.70	0.002011	0.002011	37287	5296	1663
3	3.15	0.00	0.00	0.002011	0.002011	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.20	0.000000	-66.22	-342
2	1.68	0.000000	-24.30	-125
3	3.15	0.000000	0.00	0

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in mm
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 5 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	34.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.96	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	21.13	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.80	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	16.15	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.64	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	21.13	0.00	0.30	0.00	0.000
5	3.45	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	34.72	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-34.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-4.35	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-34.72	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-4.35	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 6 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
----	---	-----------------	-----------------	----------------	----------------	---	---	------------------	----------------	-----------------

RELAZIONE DI CALCOLO

1	0.15	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	48.64	0.00	0.40	0.00	0.000
2	0.96	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	34.78	0.00	0.40	0.00	0.000
3	1.80	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	29.58	0.00	0.40	0.00	0.000
4	2.64	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	34.78	0.00	0.40	0.00	0.000
5	3.45	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	48.64	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-48.64	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-7.83	0.00	0.40	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-48.64	0.00	0.40	0.00	0.000
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-7.83	0.00	0.40	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	53.28	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.96	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	39.33	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.80	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	34.05	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.64	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	39.33	0.00	100.00	0.00	0.000
5	3.45	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	53.28	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-53.28	0.06	100.00	100.11	0.037
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-8.99	0.00	100.00	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-53.28	0.06	100.00	100.11	0.037
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-8.99	0.00	100.00	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	80.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.96	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	61.62	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.80	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	47.71	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.64	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	45.52	0.00	0.30	0.00	0.000
5	3.45	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	57.28	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-80.37	0.11	0.30	100.11	0.061
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-15.76	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-57.28	0.07	0.30	100.11	0.040
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-4.67	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.15	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	57.28	0.00	0.30	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

2	0.96	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	45.52	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.80	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	47.71	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.64	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	61.62	0.00	0.30	0.00	0.000
5	3.45	0.002011	0.002011	87.93	-87.93	80.37	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-57.28	0.07	0.30	100.11	0.040
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-4.67	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.20	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-80.37	0.11	0.30	100.11	0.061
2	1.68	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	-15.76	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.15	0.002011	0.002011	49.15	-49.15	0.00	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	-0.003269	0.003292	-0.000084	0.001822
0.96	-0.003275	0.003286	0.000892	0.001823
1.80	-0.003281	0.003281	0.001191	0.001679
2.64	-0.003286	0.003275	0.000892	0.001823
3.38	-0.003292	0.003269	-0.000084	0.001822

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.20	-0.003269	0.003292	-0.000084	0.001822
1.68	-0.002222	0.006668	-0.000081	0.001825
3.15	-0.000735	0.010973	-0.000080	0.001826

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.20	-0.003292	0.003269	-0.000084	0.001822
1.68	-0.006668	0.002222	-0.000081	0.001825
3.15	-0.010973	0.000735	-0.000080	0.001826

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.15	-119.34	-34.72	-28.34	-20.92	35.26	93.80
0.96	-97.49	-21.13	-25.90	-2.29	35.26	91.52
1.80	-79.00	-16.15	-13.84	16.70	35.26	89.12
2.64	-97.49	-21.13	5.72	27.58	35.26	91.52
3.45	-119.34	-34.72	20.92	28.34	35.26	93.80

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.20	-119.34	-34.72	35.27	92.64	21.70	29.29
1.68	-25.51	-4.35	8.83	37.51	10.85	14.65
3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.20	-119.34	-34.72	-92.64	-35.27	21.70	29.29
1.68	-25.51	-4.35	-37.51	-8.83	10.85	14.65
3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kPa]	σ_{tmax} [kPa]
0.15	0	37
0.96	18	37
1.80	24	34
2.64	18	37
3.45	0	37

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.15	0.002011	0.002011	2.23
0.96	0.002011	0.002011	2.57
1.80	0.002011	0.002011	3.34
2.64	0.002011	0.002011	2.56
3.45	0.002011	0.002011	2.23

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{Sw}
0.15	193.67	0.00	0.00	0.000000
0.96	193.67	0.00	0.00	0.000000
1.80	193.67	0.00	0.00	0.000000
2.64	193.67	0.00	0.00	0.000000
3.45	193.67	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.20	0.002011	0.002011	1.40
1.68	0.002011	0.002011	5.10
3.15	0.002011	0.002011	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{Sw}
0.20	163.60	0.00	0.00	0.000000
1.68	161.93	0.00	0.00	0.000000
3.15	160.26	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.20	0.002011	0.002011	1.40
1.68	0.002011	0.002011	5.10
3.15	0.002011	0.002011	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{Sw}
0.20	163.60	0.00	0.00	0.000000
1.68	161.93	0.00	0.00	0.000000
3.15	160.26	0.00	0.00	0.000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.15	0.002011	0.002011	4494	123981	25400
0.96	0.002011	0.002011	3453	91229	20396
1.80	0.002011	0.002011	2678	66870	16676
2.64	0.002011	0.002011	3453	91229	20396
3.45	0.002011	0.002011	4494	123981	25400

X	τ _c	A _{sw}
0.15	-83	0.000000
0.96	-73	0.000000
1.80	42	0.000000
2.64	80	0.000000
3.45	83	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.20	0.002011	0.002011	8479	24012	199529
1.68	0.002011	0.002011	1663	5296	37287
3.15	0.002011	0.002011	0	0	0

Y	τ _c	A _{sw}
0.20	342	0.000000
1.68	125	0.000000
3.15	0	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.20	0.002011	0.002011	8479	24012	199529
1.68	0.002011	0.002011	1663	5296	37287
3.15	0.002011	0.002011	0	0	0

Y	τ_c	A _{sw}
0.20	-342	0.000000
1.68	-125	0.000000
3.15	0	0.000000

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

IC Indice della combinazione

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante

N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

q_u Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]

Q_U Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

Q_V Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

FS Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_U	Q_V	FS
1	20.72	10.66	6.76	29.26	14.08	6.76	1882	6775.93	102.27	66.25
2	20.72	10.66	6.76	29.26	14.08	6.76	1882	6775.93	102.27	66.25
3	20.72	10.66	6.76	-0.93	0.92	0.08	86	309.74	86.71	3.57
4	20.72	10.66	6.76	-0.93	0.92	0.08	86	309.74	86.71	3.57