

**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
PONTICELLO S12 sec - Fosso Barottoli
Relazione di calcolo**

CODICE PROGETTO

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

NOME FILE

T00-0113-STR-RE01

CODICE ELAB.

T 0 0 O I 1 3 S T R R E 0 1

REVISIONE

A

SCALA:

1:100/1:50

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

INDICE

1. PREMESSA.....	6
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
3. UNITA' DI MISURA.....	9
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	10
4.1 CALCESTRUZZO	10
4.1.1 Getto in opera sottovia scatolare ed elevazione opere di sostegno	10
4.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE.....	10
4.3 COPRIFERRI MINIMI	11
4.4 DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI	11
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	12
6. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA.....	13
7. ANALISI DEI CARICHI.....	14
7.1 CONDIZIONI DI CARICO	14
7.1.1 Peso proprio strutturale (g_1)	14
7.1.2 Carichi permanenti portati (g_2)	14
7.1.1 Spinta della terra in condizioni statiche (g_3)	15
7.1.2 Azioni della falda (g_{3_w})	16
7.1.3 Variazioni termiche (q_7)	17
7.1.1 Ritiro (ϵ_2).....	17
7.1.1 Azioni d'urto da traffico veicolare (q_8)	18
7.1.2 Carichi accidentali mobili (q_1).....	18

7.1.3 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione (q_3).....	24
7.1.4 Azione centrifuga (q_4).....	25
7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ($q_{1_SOVRCPINTA}$)	25
7.1.2 Azione del vento (q_5).....	25
7.1.3 Azioni sismiche (q_6)	29
7.2 COMBINAZIONI DI CARICO.....	41
8. MODELLAZIONE NUMERICA.....	47
8.1 CONDIZIONI DI CARICO	47
8.2 MODELLO DI CARICO	47
8.2.1 Interazione terreno-struttura	48
9. CRITERI DI VERIFICA.....	49
9.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	49
9.1.1 Verifica a fessurazione.....	49
9.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio.....	50
9.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	50
9.2.1 Sollecitazioni flettenti.....	50
9.2.2 Sollecitazioni taglianti	50
10. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	53
11. VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO.....	59
11.1 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA	61
11.2 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI INCASTRO	68
11.3 SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA.....	76

11.4	SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI INCASTRO	83
11.5	PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE.....	90
11.6	PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE	97
11.7	PIEDRITTI – SEZIONE DI MEZZERIA.....	104
11.8	SETTI CENTRALI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE	112
11.9	SETTI CENTRALI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE.....	119
11.10	SETTI CENTRALI – SEZIONE DI MEZZERIA	126
12.	VERIFICHE GEOTECNICHE	133
12.1	VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE.....	133
12.2	VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI	141
13.	MURI DI IMBOCCO	143
14.	CRITERI DI CALCOLO	144
14.1	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	144
14.1.1	Verifica a ribaltamento	144
14.1.2	Verifica a scorrimento	145
14.1.3	Verifica al carico limite.....	146
14.1.4	Verifica alla stabilità globale.....	146
14.2	VERIFICHE STRUTTURALI	147
14.2.1	Verifiche allo stato limite ultimo (SLU+SLV).....	147
14.2.2	Verifiche allo stato limite di esercizio (SLE).....	149
15.	ANALISI DEI CARICHI.....	150
15.1	PESO PROPRIO	150

15.2	SPINTA STATICA DELLE TERRE	150
15.3	SPINTA STATICA DELL’ACQUA	151
15.4	SPINTA DA SOVRACCARICO ACCIDENTALE	151
15.5	AZIONI D’URTO DA TRAFFICO VEICOLARE	151
15.6	COMBINAZIONI DI CARICO	151
16.	MODELLO DI CALCOLO	155
16.1	DATI	155
16.2	RISULTATI PER COMBINAZIONE	162
16.3	RISULTATI PER INVILUPPO	223
16.4	ELENCO FERRI	248
17.	CANALI	250
17.1	ANALISI DEI CARICHI	250
17.2	PESO PROPRIO	250
17.3	CARICHI PERMANENTI PORTATI - SOLETTA INFERIORE	250
17.4	SPINTA DELLA TERRA IN CONDIZIONI STATICHE	250
17.5	SPINTA STATICA DELL’ACQUA	251
17.6	SPINTA DA SOVRACCARICO ACCIDENTALE	251
17.7	AZIONE SISMICA	251
17.7.1	Spinta delle terre in fase sismica.....	251
17.8	COMBINAZIONI DI CARICO	252
18.	MODELLAZIONE STRUTTURALE	256
18.1	CODICE DI CALCOLO	256
18.2	MODELLO DI CALCOLO	256

18.2.1	Interazione terreno-struttura	257
19.	RISULTATI E ANALISI	258
19.1	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	258
19.2	VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO	259
19.2.1	Verifiche a taglio.....	260
19.2.2	Armature di progetto.....	262
19.3	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	262
20.	ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO	263

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 sostegno denominata “S12” sulla Secondaria – Fosso Barattoli.

Il sottopasso è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 15.60 x 3.64m, con soletta di copertura di spessore 0.70m, piedritti di spessore 0.70m e soletta di fondazione di spessore 0.80m.

Nelle figure seguenti si riportano alcune viste dell’opera in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per ulteriori dettagli.

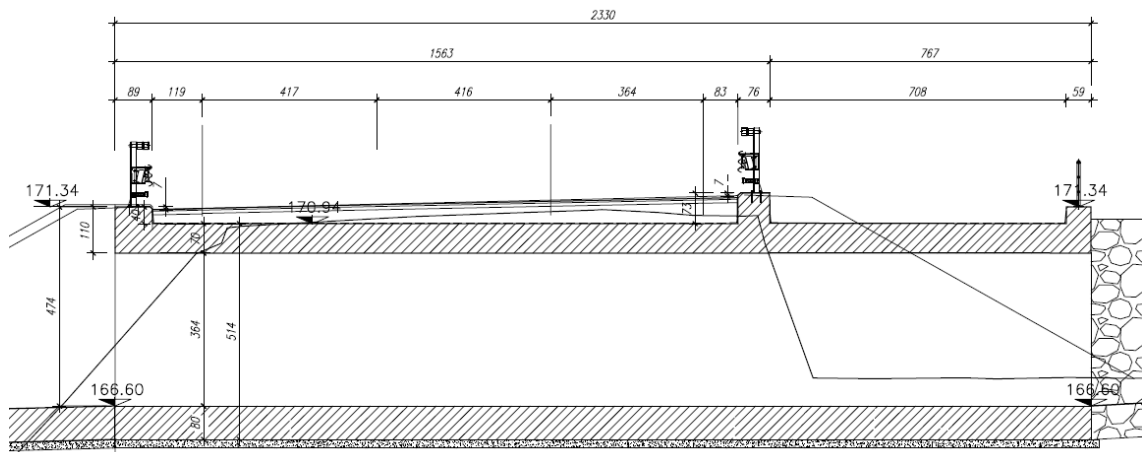


Figura 1: Sezione longitudinale- S12s

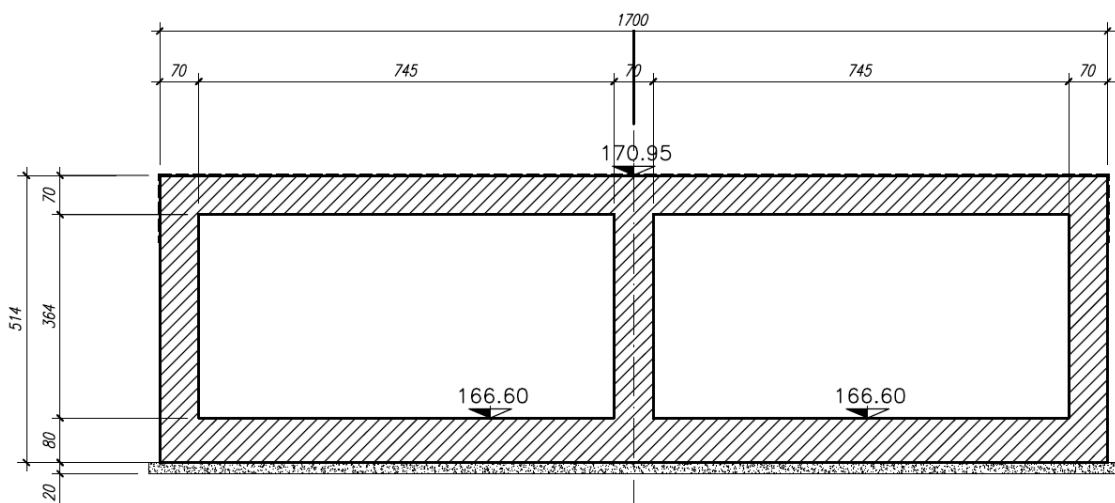


Figura 2: Sezione trasversale

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 sottovia scatolare ed elevazione opere di sostegno

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	N/mm^2
➤ Resistenza media a compressione		
$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	37.05	N/mm^2
➤ Modulo elastico		
$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} =$	32588	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	N/mm^2
➤ Resistenza a trazione media		
$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} =$	2.83	N/mm^2
➤ Resistenza a trazione		
$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} =$	1.98	N/mm^2
➤ Resistenza a trazione di calcolo		
$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c =$	1.32	N/mm^2
➤ Resistenza a compressione (comb. Rara)		
$\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} =$	17.43	N/mm^2
➤ Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)		
$\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} =$	13.07	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	$H_{ps} =$	0.16m
Spessore rinterro	$H_{rint} =$	1.53m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	1.69m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot} =$	17.00m
Larghezza utile dello scatolare	$L_{int} =$	15.60m
Larghezza mensola di fondazione sinistra	$L_{msx} =$	0.00m
Larghezza mensola di fondazione destra	$L_{mdx} =$	0.00m
Spessore della soletta di copertura	$S_s =$	0.70m
Spessore piedritti	$S_p =$	0.70m
Spessore ritto centrale	$S_{pc} =$	0.70m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f =$	0.80m
Altezza libera dello scatolare	$H_{int} =$	3.64m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot} =$	5.14m
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	$P_{ss} = 25.00 \times 0.70 =$	17.50	kN/m
Peso soletta inferiore	$P_{si} = 25.00 \times 0.80 =$	20.00	kN/m
Peso piedritti	$P_p = 25.00 \times 0.70 =$	17.50	kN/m
Peso setti centrali	$P_{sc} = 25.00 \times 0.70 =$	17.50	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	0.16 m	x	18.00 kN/mc =	3.20	
	kN/mq				
Rinterro	1.53 m	x	20.00 kN/mc =	30.60	kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore:

$$P_{ps} = 33.80 \text{ kN/m}$$

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):

$$\text{Peso ricoprimento per metà spessore piedritto} \quad P_{ps,p} = 11.83 \text{ kN}$$

7.1.2.2 Soletta inferiore

Sulla soletta inferiore sono stati considerati i carichi permanenti relativi all'acqua contenuta nel tombino:

Permanenti portati soletta inferiore 21.40 kN/m

In particolare la spinta dovuta all'acqua contenuta nel tombino non è stata considerata a vantaggio di sicurezza in quanto ha direzione opposta alla spinta del terreno e all'eventuale spinta dell'acqua dovuta alla presenza di una falda. Analogamente, nelle combinazioni sarà considerata una volta il peso dell'acqua contenuta nel tombino e una volta la sottospinta dell'acqua dovuta alla presenza di una eventuale falda.

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:

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

al di sopra della falda

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

al di sotto della falda

per cui risulta quanto segue.

Pressione estradosso soletta superiore	$P_1 = 14.41$ kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 = 17.25$ kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 = 52.82$ kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 = 56.06$ 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 delle soletta di copertura e di fondazione.

Spinta semispessore soletta di copertura $P_{H.t.cop} = 5.54$ kN

Spinta semispessore soletta di fondazione $P_{H.t.fond} = 21.77$ kN

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

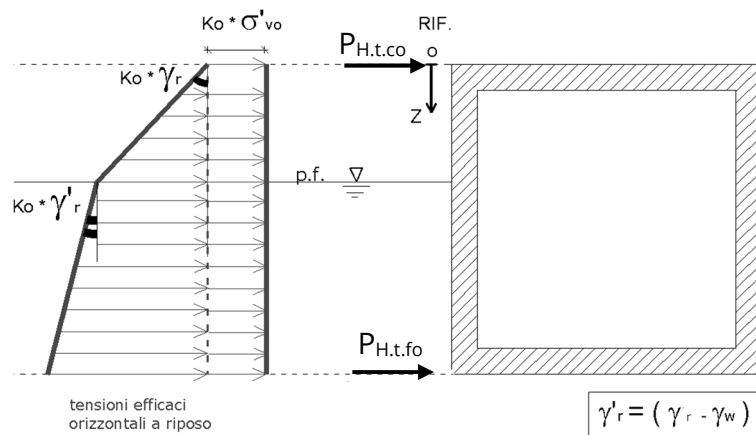


Figura 3 SPTSX

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

La falda è posiziona al di sotto del piano di posa della fondazione e non interagisce con l'opera in esame. I valori delle spinte agenti sui piedritti, sono stati calcolati come:

$$P = z \times \gamma_w$$

per cui risulta:

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

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

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

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

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

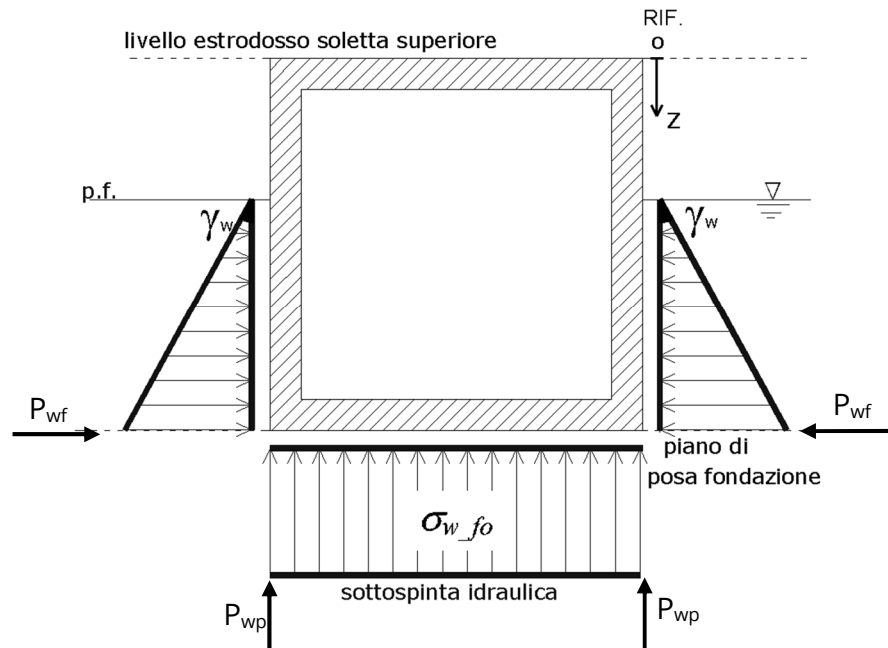


Figura 4 SPTW

7.1.3 Variazioni termiche (q_7)

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

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

7.1.1 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:

$$\Delta T_{\text{ritiro}} = -11.04 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

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:

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

$$H = 0.70 \text{ m}$$

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:

$$U.R. = 75.00 \quad \%$$

umidità relativa

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

ritiro autogeno

$$\varepsilon_{cd}(t=\infty) = -3.05E-04$$

ritiro per essiccaamento

$$\varepsilon_r = \varepsilon_{ca} + \varepsilon_{cd} = -3.53E-04$$

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

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

$$\Delta T = \varepsilon_r / [\alpha \times (1 + \varphi)] = -3.53E-04 / [1.00E-05 \times (1 + 2.195)] = -11.04^\circ\text{C}$$

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

7.1.1 Azioni d'urto da traffico veicolare (q_8)

In accordo con quanto riportato nel paragrafo 3.6.3.3.2 delle NTC18, si è tenuto conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione pari a 100 kN agente ad un 1,0 m sopra il livello del piano di marcia.

7.1.2 Carichi accidentali mobili (q_1)

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:

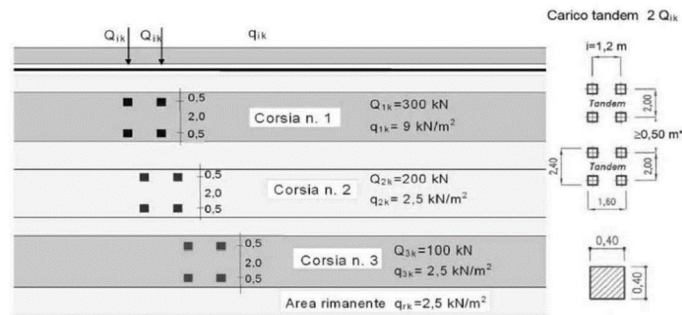


Figura 5: Schemi di carico - carichi Q_{ik} e q_{ik}

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

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

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

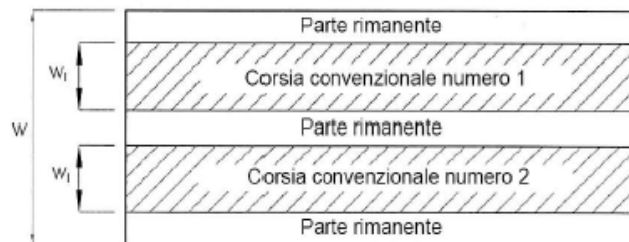


Figura 6 Numerazione delle corsie convenzionali

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
$6,0$ 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 $w = 16.46$ m

Numero di corsie convenzionali	n_l	=	5	-
Larghezza di una corsia convenzionale	L_{corsia}	=	3.00	m
Larghezza della zona rimanente	L_{rim}	=	1.46	m

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

7.1.2.1 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
 3. 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:

$$b_L = L_{1a} + l_L + d_{ps} + d_r + d_s = 4.66m \text{ Lunghezza di diffusione longitudinale}$$

$$b_T = L_{1a} + l_T + d_{ps} + d_r + d_s = 5.46m \geq 3.00m \rightarrow b_T = 3.00m \text{ Lunghezza di diffusione trasversale}$$

dove:

Lato impronta quadrata del carico isolato	L_{1a}	0.4	[m]
Interasse trasversale carichi isolati Q1	l_T	2	[m]
Interasse longitudinale carichi isolati Q1	l_L	1.2	[m]
Diffusione nel pacchetto stradale	$d_{ps} = 2 \cdot H_{ps} \cdot (1:1)$	0.32	[m]
Diffusione nel rinterro	$d_r = 2 \cdot H_r \cdot (2:3)$	2.04	[m]
Diffusione nella soletta	$d_s = 2 \cdot H_s / 2 (1:1)$	0.70	[m]

7.1.2.2 Carichi da traffico

Corsia convenzionale n°1

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 42.92 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 28.61 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 14.31 \text{ kN/m}$$

Parte rimanente

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

Avendo definito b_L e b_t si può valutare l'intensità del carico q_{eq} equivalente all'effetto indotto dai carichi tandem sulla soletta superiore. Considerando il carico tandem dovuto alla prima colonna di carico:

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 42.92 \text{ kN/m}$$

a cui si sovrappone il carico $q = 9 \text{ kN/m}$ uniforme su tutta la soletta (corrispondente al carico q_{1k}).

La posizione del carico q_{eq} equivalente al tandem viene variata su tutta la soletta per massimizzare: 1)il momento in mezzeria della soletta; 2) il taglio nella soletta a filo piedritto.

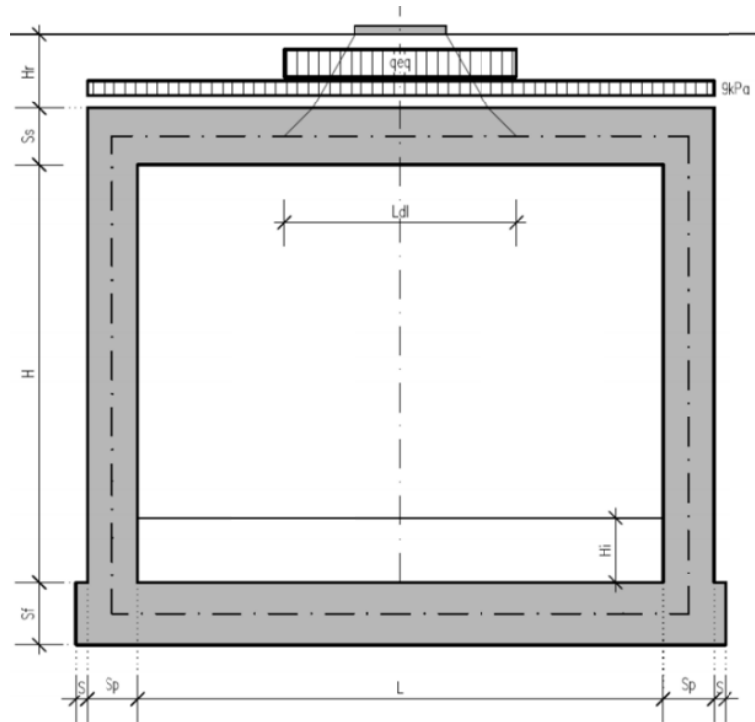


Figura 7: Condizioni di carico che massimizza il momento in mezzia della soletta

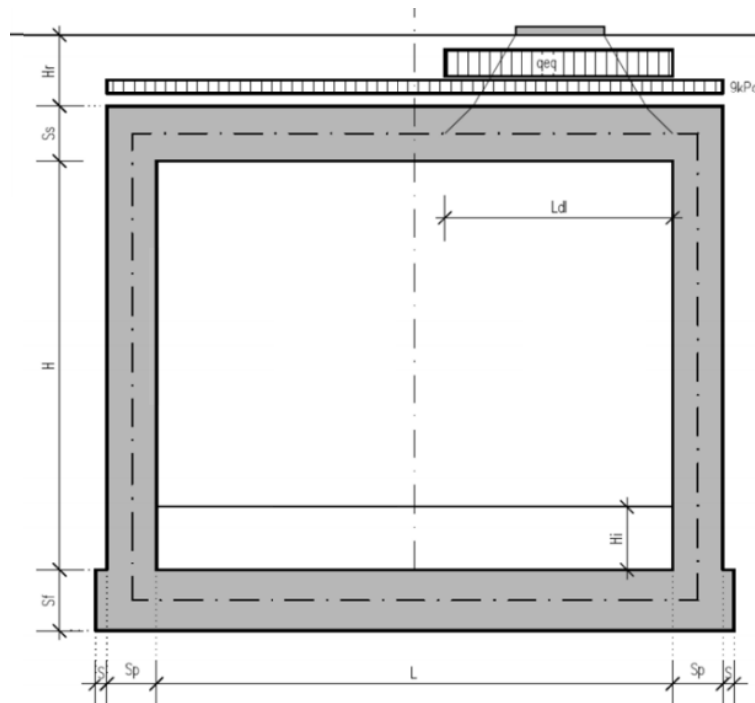


Figura 8: Condizioni di carico che massimizza il taglio della soletta a filo pedritto

Si osserva che se $b_L > L + 2 \cdot S_p$ (larghezza netta interna + spessore dei piedritti) allora il carico equivalente è applicato per tutta la larghezza della soletta superiore.

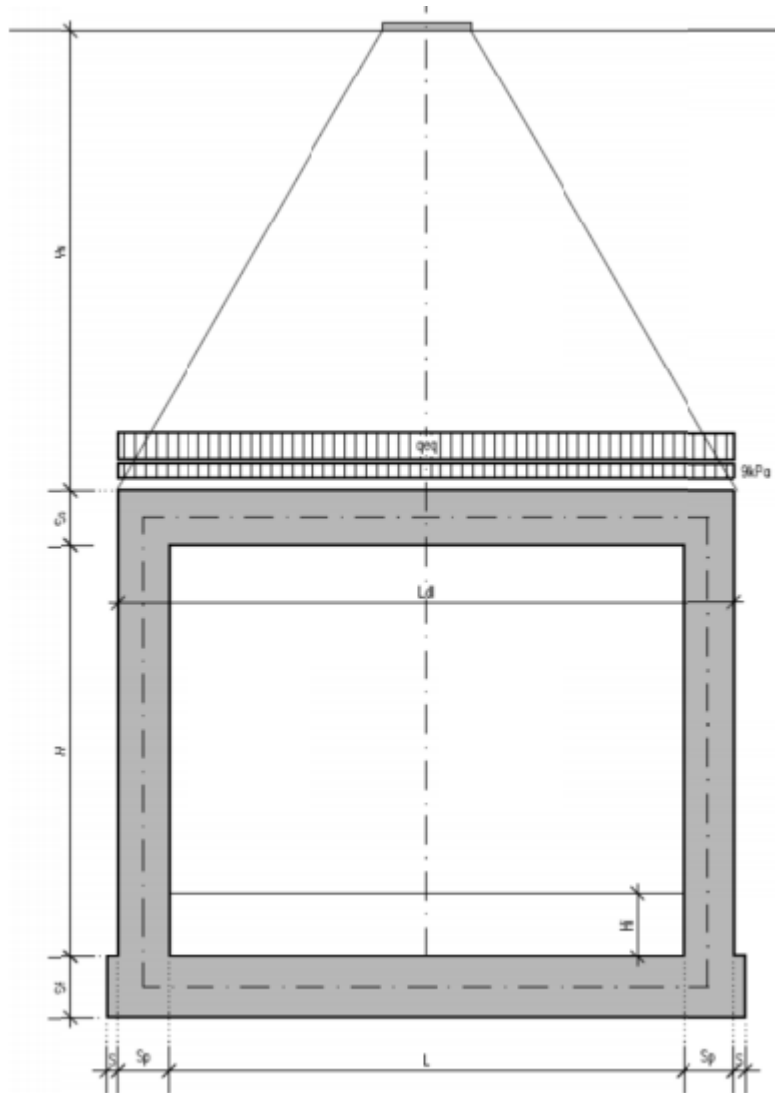


Figura 9: Caso in cui $b_L > L + 2 \cdot S_p$

Nel caso in esame si è tenuto conto che le carreggiate presenti sono 2, come rappresentato nella figura sotto.

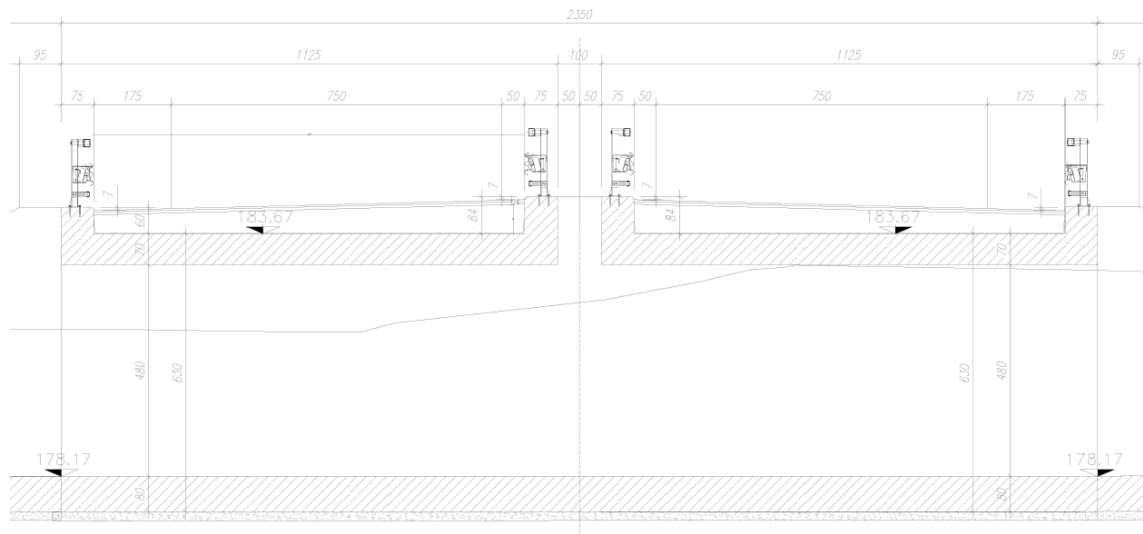


Figura 10: Carreggiate stradali

7.1.3 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:

$$180 \text{ kN} \leq q_{\text{fren}} = 0.6(2Q_{1k}) + 0.1 q_{1k} w_1 L \leq 900 \text{ kN} \quad (L_c = 16.30 \text{ m})$$

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.

$$F_{\text{fren}} = 404.01 \text{ kN}$$

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 ($L_c = 16.30 \text{ m}$), ed una larghezza pari a b_T :

$$F_{\text{fren_sol}} = F_{\text{fren}} / (b_T \cdot L_c) = 8.26 \text{ KN/m}$$

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

$$\text{Spinta semispessore soletta di copertura} \quad Q_{\text{FNODO}} = 2.89 \text{ kN}$$

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

7.1.4 Azione centrifuga (q_4)

L'azione centrifuga corrispondente ad ogni colonna di carico risulta funzione dei raggi di curvatura come mostrato nel prospetto seguente:

Raggio di curvatura R (m)	Q_4 (kN)
$R > 200$	$0,2 \cdot Q_v$
$200 \leq R < 1500$	$40 \cdot Q_v / R$
$R \geq 1500$	0
$Q_v = \sum \Sigma \cdot Q_{ik} =$ carico totale degli assi tandem dello schema di carico 1.	

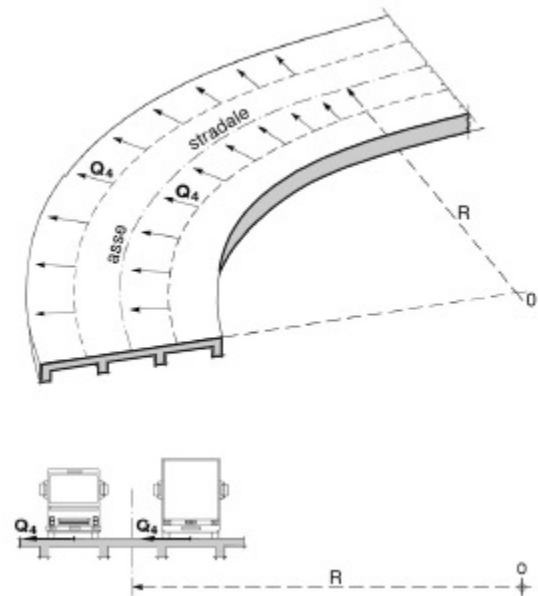


Figura 11: Valori caratteristici delle forze centrifughe - Tabella 5.1.III del D.M. 17 gennaio 2018

Il ponticello in esame si sviluppa interamente in rettilineo (raggio di curvatura tendente all'infinito) e la forza centrifuga risulta pertanto nulla.

7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ($q_{1_SOVRCSPINTA}$)

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

$$P_{H.Q.ritti} = q_{\text{traffico}} K_0 = 0,426 \cdot 20 = 8,53 \text{ kN/m}$$

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:

Spinta semispessore soletta di copertura $P_{H.Q.cop} = 2,98 \text{ kN}$

Spinta semispessore soletta di fondazione $P_{H.Q.fond} = 3,41 \text{ kN}$

7.1.2 Azione del vento (q_5)

Il vento agente trasversalmente all'opera, oltre ad interessare la stessa, agisce sulla sagoma longitudinale dei carichi transitanti, come riportano le Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 al paragrafo 3.3.

Si sintetizzano di seguito i dati utili per il calcolo dell'azione del vento, in accordo con quanto prescritto nel DM 17.1.2018:

- Zona 3

- Suolo riconducibile a una Classe di Rugosità D
- Tempo di ritorno: 50 anni
- Categoria di Esposizione II

Si ottiene:

Velocità base di riferimento

$$v_b = 27 \text{ m/s}$$

Velocità di riferimento

$$v_r = 29.06 \text{ m/s}$$

Pressione cinetica di riferimento

$$q_r = 0.50 \rho v_r^2 = 0.50 \cdot 1.25 \cdot 29.06^2 = 456.29 \text{ N/m}^2$$

dove:

$$\rho = 1.25 \text{ Kg/m}^3 \text{ densità dell'aria}$$

Coefficiente dinamico

$$c_d = 1$$

Coefficiente topografico

$$c_t = 1$$

Coefficiente di esposizione

$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$
$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$

k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
0.19	0.05	4.00

$$c_e(6.00) = 2.04$$

Coefficiente di forma impalcato CNR DT-207/2008 PAR. G.10.3 - G11

larghezza impalcato	d=	23.3 m
altezza impalcato	h=	6 m
altezza carichi mobili esposti al vento	hf=	3 m
altezza totale esposta al vento	htot=b	9 m
	d/b=	2.59

se $d/b \geq 2$

$$c_{fx} = \frac{1.85}{d/htot} - 0.10$$

$$c_{fx} = \frac{1.35}{d/htot}$$

0.52 $2 \leq d/b \leq 5$

$d/b > 5$

se $d/b < 2$

Nel caso di azione del vento sugli elementi di sezione rettangolare

$c_{fx} = 2$ $0.1 \leq d/b \leq 0.2$

$c_{fx} = 0.73 \log(d/b) + 3.16$ $0.2 \leq d/b \leq 0.7$

$c_{fx} = -1.64 \log(d/b) + 2.15$ **1.47** $0.7 \leq d/b \leq 5$

$c_{fx} = -0.33 \log(d/b) + 1.23$ $5 \leq d/b \leq 10$

$c_{fx} = 0.9$ $10 \leq d/b \leq 50$

dove d e b sono le dimensioni del rettangolo nella direzione parallela e ortogonale alla direzione del vento

Pressione del vento

$$p = q_r c_e c_p c_d c_t = 456.29 \times 2.04 \times 1 \times 1.47 \times 1 = 1.37 \text{ kN/m}^2$$

In favore di sicurezza si considera una pressione del vento pari a 2,5 kN/m²

L'azione del vento viene assimilata a un carico orizzontale statico con direzione perpendicolare all'asse del ponte. Tale azione agisce sulla proiezione nel piano verticale delle superfici degli elementi strutturali del ponte direttamente investite e su una parete rettangolare continua verticale alta 3,00 m, che convenzionalmente rappresenta i carichi che transitano sul ponte, come mostrato nella Figura riportata di seguito.

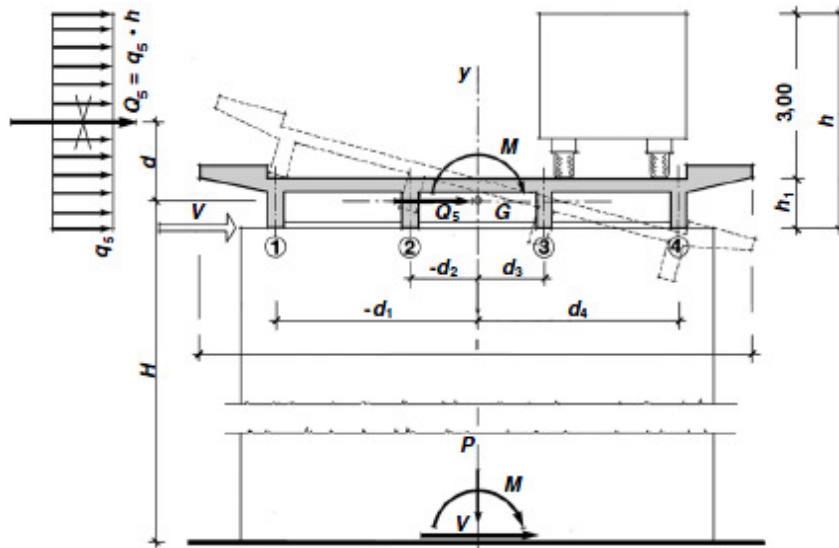


Figura 12: Direzione dell'azione del vento sul ponte

Vento trasmesso dall'impalcato a ponte carico

Il carico trasversale, per unità di lunghezza, è pari a:

$$q_{\text{vento1}} = (H_{\text{trave}} + H_{\text{soletta}}) \cdot p$$

$$q_{\text{vento2}} = (H_{\text{carico}}) \cdot p$$

dove:

q_{vento1} è il carico trasversale dovuto al vento sull'impalcato;

q_{vento2} è il carico trasversale dovuto al vento sulla superficie trasversale dei carichi transianti, che da normativa si assimila ad una parete rettangolare continua dell'altezza di 3m a partire dal piano stradale.

Le risultanti trasversali totali indotte dal vento sull'impalcato, sono pari a:

$$T_{\text{trasv1}} = q_{\text{vento1}} \cdot L$$

$$T_{\text{trasv2}} = q_{\text{vento2}} \cdot L$$

$$T_{\text{trasv_ponte carico}} = (T_{\text{trasv1}} + T_{\text{trasv2}})$$

Il baricentro dell'azione del vento rispetto a quota estradosso sottostrutture risulta pari a:

$$e_{v1} = d + [(H_{\text{trave}} + H_{\text{soletta}}) / 2]$$

$$e_{v2} = d + (H_{\text{trave}} + H_{\text{soletta}}) + (3m / 2)$$

dove:

d = distanza tra intradosso trave e estradosso sottostrutture (in metri).

L'impalcato trasmette quindi alla sottostruttura un momento pari a:

$$M_{\text{vento_ponte carico}} = T_{\text{trasv1}} \cdot e_{v1} + T_{\text{trasv2}} \cdot e_{v2}$$

Vento trasmesso dall'impalcato a ponte scarico

Il carico trasversale, per unità di lunghezza, è pari a:

$$q_{\text{vento1}} = (H_{\text{trave}} + H_{\text{soletta}} + H_{\text{barriera}}) \cdot p$$

dove:

q_{vento1} è il carico trasversale dovuto al vento sull'impalcato e sulla barriera di protezione.

La risultante trasversale totale indotta dal vento sull'impalcato, risulta pari a:

$$T_{\text{trasv1}} = q_{\text{vento1}} \cdot L$$

$$T_{\text{trasv_ponte scarico}} = T_{\text{trasv1}}$$

Il baricentro dell'azione del vento rispetto a quota estradosso sottostruttura risulta pari a:

$$e_{v1} = d + [(H_{\text{trave}} + H_{\text{soletta}} + H_{\text{barriera}})/2]$$

L'impalcato trasmette quindi alla sottostruttura un momento pari a:

$$M_{\text{vento_ponte scarico}} = T_{\text{trasv1}} \cdot e_{v1}$$

7.1.3 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:

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

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

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

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

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:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
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.
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.
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.

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

Periodo di Riferimento dell’Azione Sismica

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

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

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

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

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

Stati limite e relative probabilità di superamento

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

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

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

Accelerazione (a_g), fattore (F_0) e periodo (T^*_c)

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

a_g : accelerazione orizzontale massima sul sito;

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

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

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

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

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

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

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

Sono stati presi in esame, secondo quanto previsto dal DM 17.1.2008 “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 $V_{s,30} > 800$ 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:

$$S_s = 1.185$$

$$C_c = 1.412$$

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 $S_T = 1$

Spettri di progetto

Di seguito si forniscono gli spettri di risposta elastici per lo SLV, con le tabelle dei rispettivi parametri.

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLV

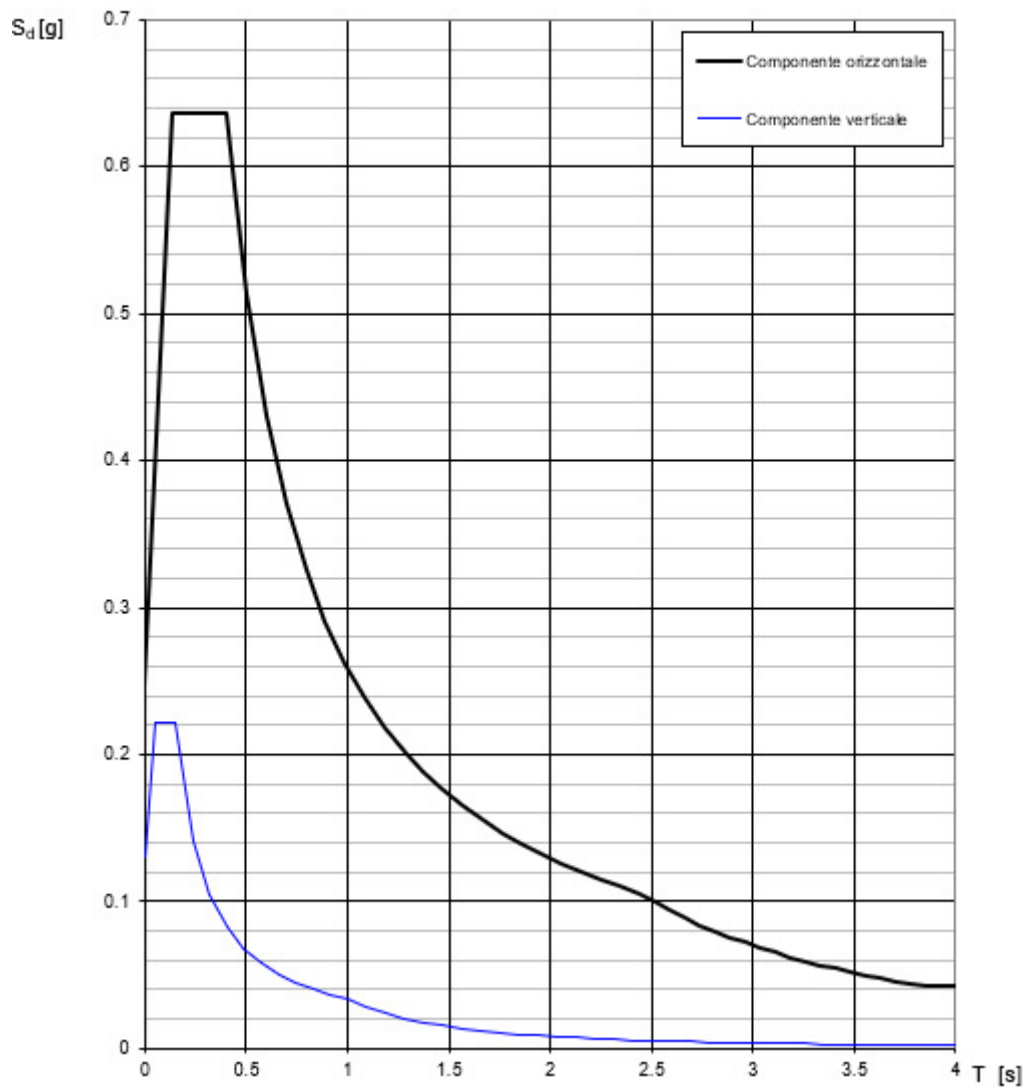


Figura 13: Spettri di risposta _SLV (Componente orizzontale e verticale)

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato lir8LV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.210 g
F_a	2.560
T_c	0.287 s
S_a	1.185
C_c	1.412
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.185
η	1.000
T_B	0.135 s
T_C	0.405 s
T_D	2.440 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_a \cdot S_q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10(5+\xi)} \geq 0.55 \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_c \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_a} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

La spettro di risposta $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è attenuata dalle espressioni della spettro elastica $S_e(T)$ moltiplicandola con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.249
T_B	0.135	0.637
T_C	0.405	0.637
	0.502	0.514
	0.599	0.431
	0.696	0.371
	0.793	0.326
	0.890	0.290
	0.987	0.262
	1.084	0.238
	1.181	0.219
	1.277	0.202
	1.374	0.188
	1.471	0.176
	1.568	0.165
	1.665	0.155
	1.762	0.147
	1.859	0.139
	1.956	0.132
	2.053	0.126
	2.149	0.120
	2.246	0.115
	2.343	0.110
T_D	2.440	0.106
	2.514	0.100
	2.589	0.094
	2.663	0.089
	2.737	0.084
	2.812	0.080
	2.886	0.076
	2.960	0.072
	3.034	0.068
	3.109	0.065
	3.183	0.062
	3.257	0.059
	3.332	0.057
	3.406	0.054
	3.480	0.052
	3.554	0.050
	3.629	0.048
	3.703	0.046
	3.777	0.044
	3.851	0.042
	3.926	0.042
	4.000	0.042

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:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h \times W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v \times W$

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

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

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

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:

Massa associata al peso proprio copertura	$G_1 =$	17.50	kN/m
Massa associata al carico permanente	$G_2 =$	33.80	kN/m
Massa traffico	$Q_k =$	20.00	kN/m
Massa associata al peso proprio piedritti	$G_3 =$	17.50	kN/m
Massa associata al peso dei setti centrali	$G_4 =$	17.50	kN/m

7.1.3.1 Forze sismiche orizzontali (q_{6_orizz})

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

$$F'_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 13.76 \quad \text{kN/m}$$

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

$$F''_h = k_h G_p = 4.35 \quad \text{kN/m}$$

7.1.3.2 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:

$$F'_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 6.88 \quad \text{kN/m}$$

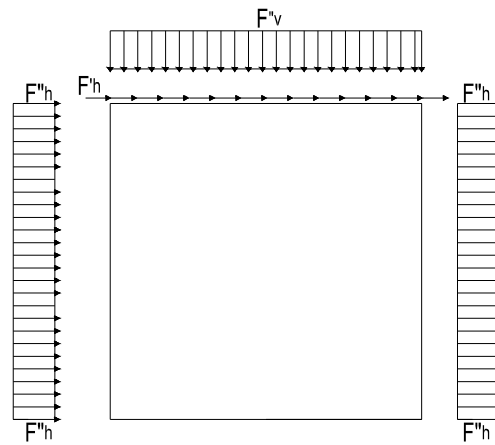


Figura 14: Forze sismiche agenti sulla struttura

7.1.3.3 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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 210.35 \quad \text{kN/m}$$

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

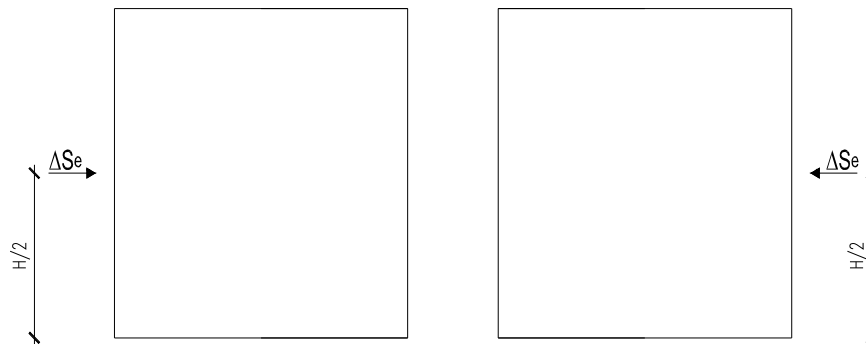


Figura 15: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

Nel modello di calcolo si è applicato il valore della forza sismica per unità di superficie agente su un piedritto, pari a:

$$\Delta S_E = \Delta S_E / H = 40.92 \quad \text{kN/m}^2$$

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;
- ε_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 frequenti)	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.

Si riportano di seguito le combinazioni delle azioni maggiormente significative per la determinazione delle sollecitazioni più gravose.

		g1+g3	g2	ε2	q1(*)	q3	q4	q5	q6_orizz	q6_vert	q7	q8
SLE	SLE (QP)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 1	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 2	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0.75	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 3	1	1	1	0	0	0	0.2	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 1	1	1	1	1	0	0	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 2	1	1	1	1	0	0	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 3	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	1	0	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 4	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	1	0	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 5	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0	1	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 6	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0	1	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 7	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0	0	1	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 8	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0	0	0.6	0	0	1	0
	SLE (RARA) 9	1	1	1	0.75 Q _{ik} 0.4 q _{ik} 0.75 q _{folla}	0	0	0.8	0	0	1	0
SLU	SLU1	1.35	1.5	1.2	1.35	0	0	1.50-0.60	0	0	1.50-0.60	0

	SLU2	1.35	1.5	1.2	1.35	0	0	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0
	SLU3	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	1.35	0	1.50-0.60	0	0	1.50-0.60	0
	SLU4	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	1.35	0	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0
	SLU5	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	0	1.35	1.50-0.60	0	0	1.50-0.60	0
	SLU6	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	0	1.35	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0
	SLU7	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	0	0	1.50	0	0	1.50-0.60	0
	SLU8	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	0	0	1.50-0.60	0	0	1.50	0
	SLU9	1.35	1.5	1.2	1.35-0.75 Q_{ik} 1.35-0.40 q_{ik} 1.35-0.75 q_{folla}	0	0	1.50-0.80	0	0	1.50	0
SLV	SLV1	1	1	1	0.2	0	0	0	1	0.3	0.5	0
	SLV2	1	1	1	0.2	0	0	0	1	-0.3	0.5	0
	SLV3	1	1	1	0.2	0	0	0	0.3	1	0.5	0
	SLV4	1	1	1	0.2	0	0	0	0.3	-1	0.5	0
ECC		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5	1

(*) Sono state considerate principalmente due condizioni di carico accidentale: 1) per massimizzare il momento in mezzzeria della soletta; 2) per massimizzare il taglio nella soletta a filo piedritto.

Tabella 7: Combinazioni di carico

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

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



*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

**46 di
340**

8. MODELLAZIONE NUMERICA

8.1 Condizioni di carico

L'analisi della struttura scatolare è stata condotta con un programma agli elementi finiti (STRAUS7) facendo riferimento agli assi baricentrici degli elementi schematizzati con elementi “beam”.

8.2 Modello di carico

Le analisi sono state condotte per una striscia di struttura di lunghezza unitaria, implementando un modello di calcolo bidimensionale in condizioni di deformazione piana. La struttura è definita sulla base degli assi baricentrici degli elementi. 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 8.2.1.

Lo schema statico della struttura e la relativa numerazione dei nodi e delle aste sono riportati nelle seguenti figure.

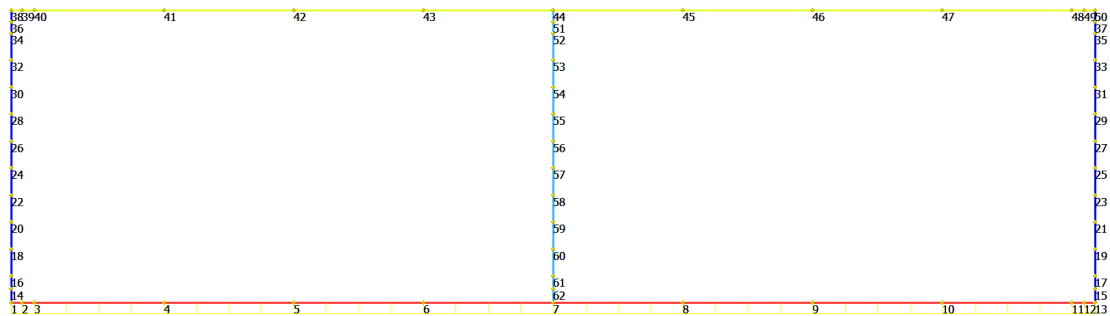


Figura 16 Modello F.E.M struttura - numerazione nodi

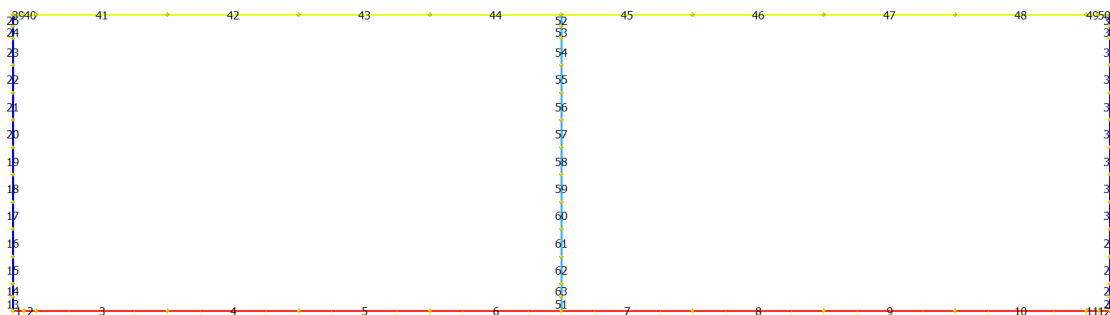


Figura 17 Modello F.E.M. struttura – numerazione aste

8.2.1 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 25109 kN/mc. Tale rigidità è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta 25109 kPa/m*1m = 25109 kN/m/m.

9. 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.

9.1 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 8: Descrizione delle condizioni ambientali (Tab. 4.1.III delle NTC18)

9.1.1 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 9: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione - Tabella 4.1.IV del DM 17.1.2018

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

9.1.2 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:

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

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

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.

9.2 Verifiche agli stati limite ultimi

9.2.1 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 plateau 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 ($\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$)

9.2.2 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);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \times d)$ 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;

σ_{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 ($f'_{cd} = 0.5 f_{cd}$);

a è un coefficiente maggiorativo, pari ad 1 per membrature non compresse.

10. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori massimi delle caratteristiche delle sollecitazioni ricavati per le sezioni oggetto di verifica, indicate in figura.

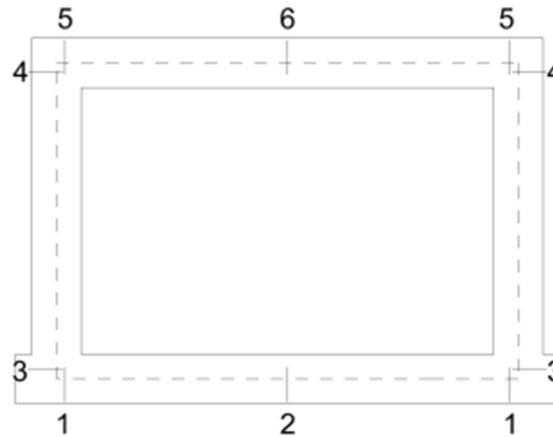


Figura 18 Sezioni di verifica

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.

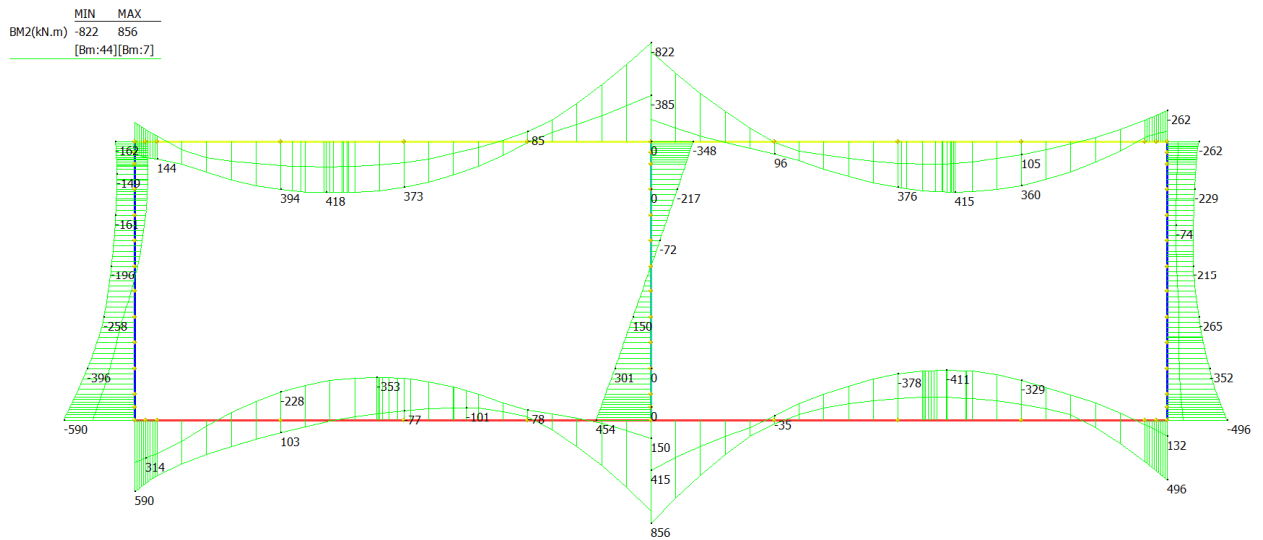


Figura 19 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

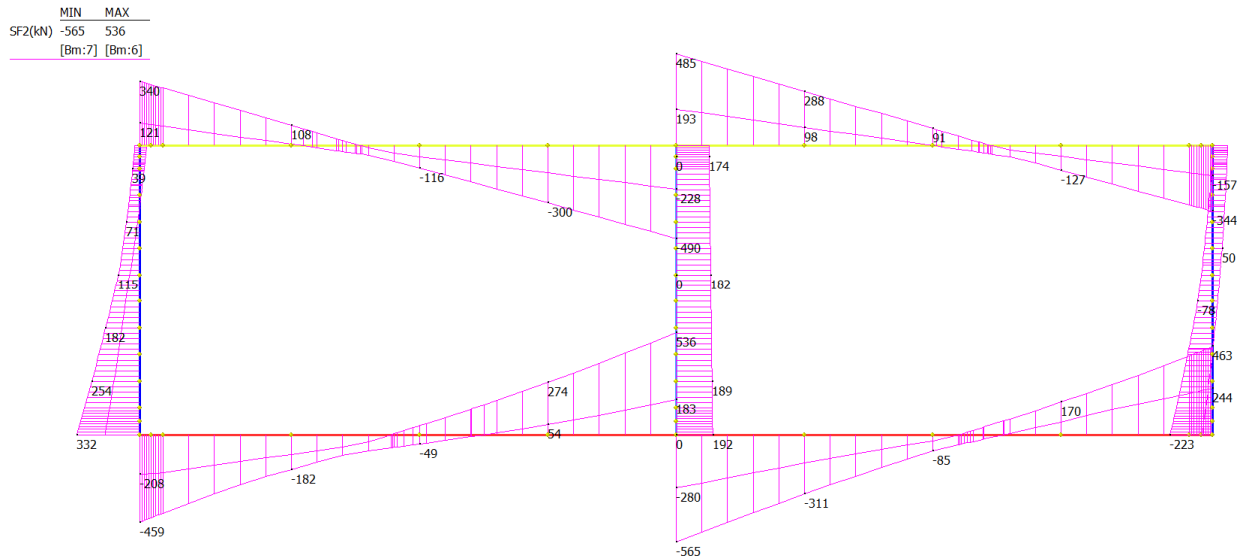


Figura 20 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

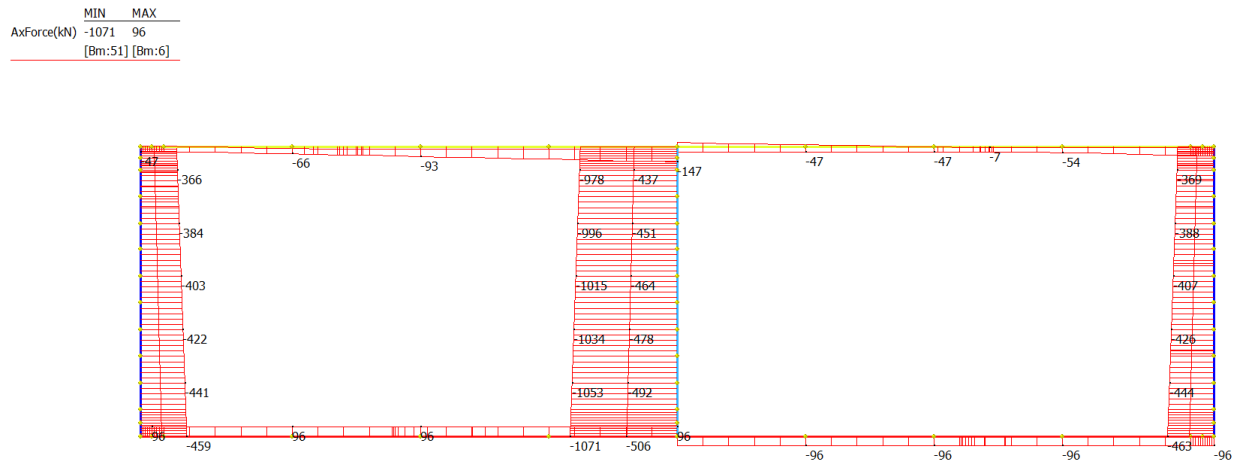


Figura 21 Involuppo SLU/Sisma: sforzo normale

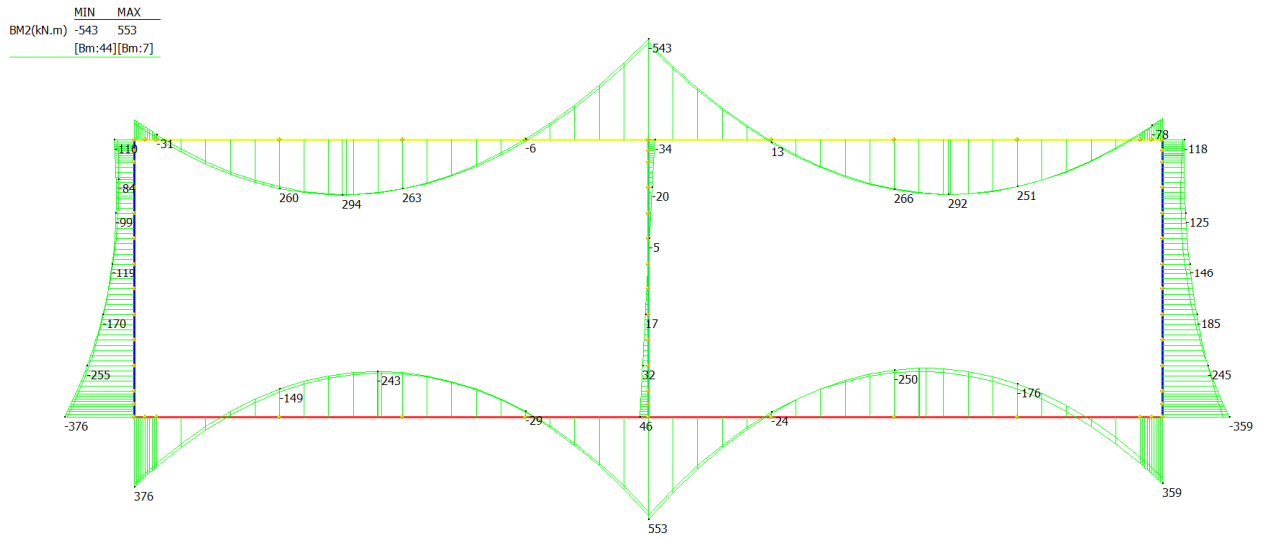


Figura 22 Involucro SLE Momenti flettenti

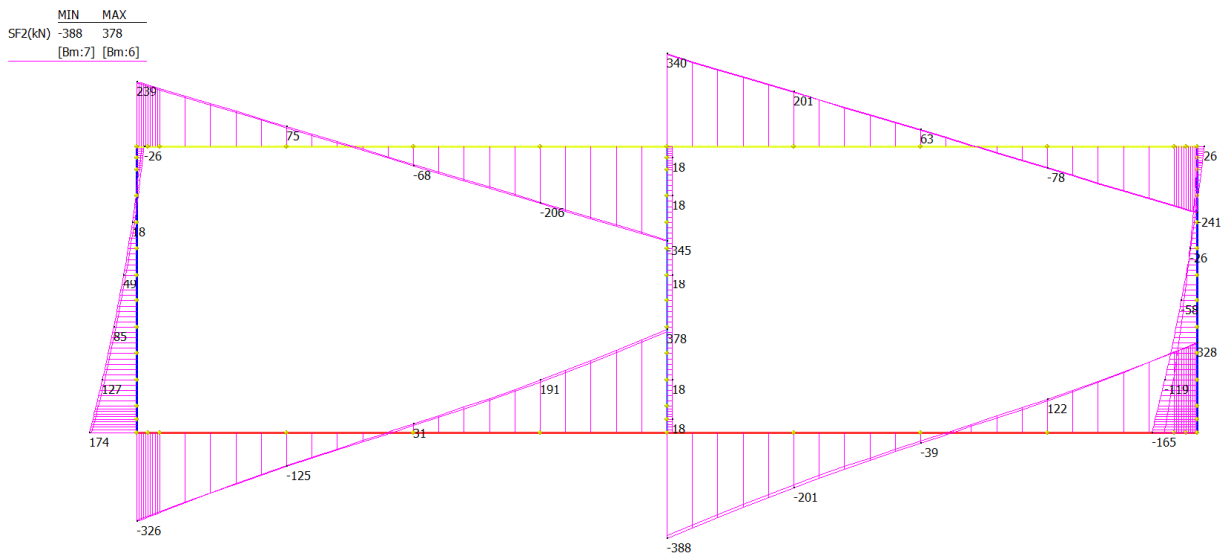


Figura 23 Involucro SLE: sollecitazioni taglianti

MIN MAX
AxForce(kN) -757 9
[Bm:51][Bm:6]

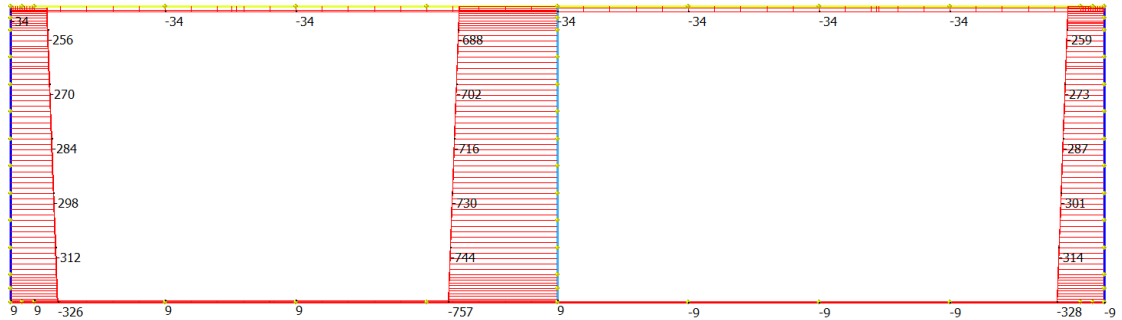


Figura 24 Inviluppo SLE: sforzo normale

Di seguito si riportano i valori delle sollecitazioni per le combinazioni di carico più gravose relative a tutte le sezioni di verifica.

COP_MEZZ	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	120	280	204
SLU	47	418	300
SLE RARA	34	294	-
SLE FREQUENTE	24	274	-
SLE QUASI PERM.	13	219	-
COP_INC	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	147	592	315
SLU	78	822	490
SLE RARA	34	543	-
SLE FREQUENTE	24	506	-
SLE QUASI PERM.	13	385	-

FOND_MEZZ	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	0	325	238
SLU	0	411	311
SLE RARA	0	250	-
SLE FREQUENTE	0	235	-
SLE QUASI PERM.	0	179	-
FOND_INC	N	Mx	Vy

	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	0	655	402
SLU	0	856	565
SLE RARA	0	553	-
SLE FREQUENTE	0	514	-
SLE QUASI PERM.	0	395	-

PIEDR_PIEDE	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	322	526	332
SLU	463	590	272
SLE RARA	328	376	-
SLE FREQUENTE	310	354	-
SLE QUASI PERM.	254	303	-
PIEDR_TESTA	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	252	262	80
SLU	369	256	43
SLE RARA	259	118	-
SLE FREQUENTE	241	107	-
SLE QUASI PERM.	185	55	-
PIEDR_MEZZ	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	294	206	182
SLU	426	265	158
SLE RARA	301	185	-
SLE FREQUENTE	283	172	-
SLE QUASI PERM.	227	130	-

SETTO CENTRALE_PIEDE	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	670	454	192
SLU	1071	304	124
SLE RARA	757	46	-
SLE FREQUENTE	710	39	-
SLE QUASI PERM.	572	0	-

SETTO CENTRALE_TESTA	N	Mx	Vy
	<i>(KN)</i>	<i>(KNm)</i>	<i>(KNm)</i>
SLV	643	348	175
SLU	978	242	124
SLE RARA	688	34	-
SLE FREQUENTE	641	29	-
SLE QUASI PERM.	502	0	-
SETTO CENTRALE_MEZZ	N	Mx	Vy
	<i>(KN)</i>	<i>(KNm)</i>	<i>(KNm)</i>
SLV	601	217	185
SLU	1053	204	124
SLE RARA	744	32	-
SLE FREQUENTE	697	27	-
SLE QUASI PERM.	558	0	-

11. VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

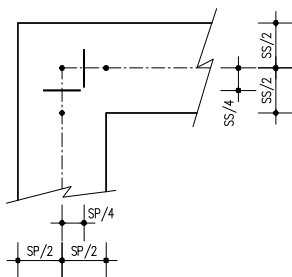
Si riassumono di seguito i risultati delle verifiche allo stato limite ultimo per le sollecitazioni di taglio e flessione, relative all’involuppo delle combinazioni di carico. In particolare si riportano le sollecitazioni massime per tutte le sezioni di verifica e le combinazioni di carico più gravose (minimo coefficiente di sicurezza), sia per la verifica a flessione sia per la verifica a taglio.

Nelle verifiche della soletta di fondazione, cautelativamente, non si è tenuto in conto del contributo dello sforzo normale.

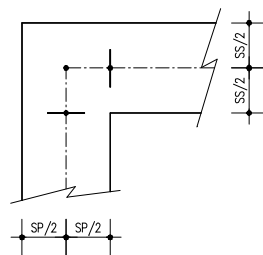
Le verifiche a flessione in corrispondenza dei nodi tra setti adiacenti sono effettuate rispettivamente:

- nella sezione ubicata a metà fra asse piedritto e sezione d’attacco piedritto-soletta nel caso delle verifiche della soletta;
- nella sezione ubicata a metà fra asse soletta e sezione d’attacco del piedritto nel caso delle verifiche del piedritto.

Le verifiche a fessurazione e a taglio sono eseguite nelle sezioni di attacco soletta-piedritto.



VERIFICHE A FLESSIONE



VERIFICHE A FESSURAZIONE E TAGLIO

I calcoli di verifica sono effettuati con il metodo degli Stati Limite, applicando il combinato D.M.17.01.2018 con l’UNI EN 1992 (Eurocodice 2).

Si riporta di seguito l’armatura degli elementi strutturali nelle sezioni di mezzeria e di incastro.

Elemento	Sezione	Dimensioni [cm]		Flessione		Armatura a taglio	
		B	H	Lato terra	Lato interno		
SOLETTA SUP.	INCASTRO MEZZERIA	100	x	70	10Ø24	10Ø20	Ø12/20x40
					10Ø20	10Ø22	-
PIEDRITTI	TESTA	100	x	70	10Ø20	10Ø20	Ø12/20x40
	MEZZERIA				10Ø20	10Ø20	Ø12/20x40
	PIEDE				10Ø20	10Ø20	Ø12/20x40
SOLETTA INF.	INCASTRO MEZZERIA	100	x	80	10Ø24	10Ø24	Ø12/20x40
					10Ø22	10Ø22	-
SETTO CENTRALE	TESTA	100	x	70	10Ø20	10Ø20	Ø10/20x40
	MEZZERIA				10Ø20	10Ø20	Ø10/20x40
	PIEDE				10Ø20	10Ø20	Ø10/20x40

Nelle verifiche riportate di seguito sono stati rispettati i minimi di armatura previsti dalle NTC18 riportate al paragrafo 4.1.6.

Facendo riferimento al paragrafo 7.4.6.2.4 delle NTC18, si è rispettato il limite per le pareti di almeno 9 legature ogni metro quadrato.

L'armatura trasversale di ripartizione si pone pari al 25% dell'armatura longitudinale.

11.1 Soletta superiore – sezione di mezzaria

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Copertura mezzaria

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	62.4	20

2	92.4	7.6	22
3	7.6	7.6	22
4	7.6	62.4	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	22

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	47.00	418.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione			
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione			

N°Comb.	N	Mx	My
1	34.00	294.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	24.00	274.00 (293.04)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	13.00	219.00 (291.98)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	47.00	418.00	0.00	47.23	884.13	0.00	2.11	38.0(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00210	0.173	100.0	70.0	0.00062	92.4	62.4	-0.01000	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000193865 -0.011473375 0.173 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.23	0.0	70.0	-134.8	92.4	7.6	1650	38.0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.94	0.0	70.0	-126.5	83.0	7.6	1650	38.0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00075	0	0.500	22.0	65	0.00038 (0.00038)	383	0.146 (0.40)	293.04	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.14	0.0	70.0	-101.9	83.0	7.6	1700	38.0

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00060	0	0.500	22.0	65	0.00031 (0.00031)	388	0.119 (0.30)	291.98	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICAMENTE NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	62.4	20
2	92.4	7.6	22
3	7.6	7.6	22
4	7.6	62.4	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	20
2	3	2	8	22

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	120.00	280.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	120.00	280.00	0.00	120.16	855.63	0.00	3.05	38.0(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00093	0.321	100.0	70.0	0.00058	92.4	62.4	-0.00196	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000046203	-0.002307646	0.321	0.842

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.6	cm		
d	=	$h-c$	=	62.4	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE LONGITUDINALI					
ϕ_l	=	22			
Numero	=	10			
A_{sl}	=	38.013	cm ²		
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	300	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.57	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.370	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
ρ_l	=	0.0061			
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	305.61	(KN)	$V_{Rd} =$	305.61 (KN)
V_{Rd2}	=	230.71	(KN)		

11.2 Soletta superiore – sezione di incastro

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Copertura incastro

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	62.4	20

2	92.4	7.6	24
3	7.6	7.6	24
4	7.6	62.4	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	78.00	822.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	34.00	543.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	24.00	506.00 (300.92)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	13.00	385.00 (300.40)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	78.00	822.00	0.00	77.88	1049.89	0.00	1.28	45.2(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00235	0.190	100.0	70.0	0.00085	92.4	62.4	-0.01000	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000197919 -0.011504184 0.190 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	7.34	100.0	70.0	-213.6	17.0	7.6	1650	45.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	6.83	100.0	70.0	-199.8	26.4	7.6	1650	45.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00118	0	0.500	24.0	64	0.00065 (0.00060)	366	0.237 (0.40)	300.92	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.19	0.0	70.0	-152.6	92.4	7.6	1650	45.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00090	0	0.500	24.0	64	0.00053 (0.00046)	366	0.193 (0.30)	300.40	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICATA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	62.4	20
2	92.4	7.6	24
3	7.6	7.6	24
4	7.6	62.4	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre		
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione		
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione		
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione		
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione		

N°Gen. N°Barra Ini. N°Barra Fin. N°Barre Ø

1	1	4	8	20
2	3	2	8	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	147.00	592.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	147.00	592.00	0.00	146.86	1009.86	0.00	1.70	45.2(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00105	0.348	100.0	70.0	0.00068	92.4	62.4	-0.00196	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000048123	-0.002322235	0.348	0.876

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.6	cm		
d	=	$h-c$	=	62.4	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
\varnothing_{st}	=	12			
braccia	=	5			
\varnothing_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	14.137	cm ² / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE	$V_{Ed} =$	490	(KN)		
SFORZO NORMALE	$N_{Ed} =$	0	(KN)		
	$\alpha_c =$	1.0000			

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di $\cot \theta$

$\cot(\theta) = 3.73$
 $\theta = 15.03^\circ$

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

$V_{Rsd} = 1157.39 \text{ (KN)}$	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\ctg\alpha + \ctg\theta) \cdot \sin\alpha$
$V_{Rcd} = 1157.39 \text{ (KN)}$	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\ctg\alpha + \ctg\theta) / (1 + \ctg^2\theta)$
$V_{Rd} = 1157 \text{ (KN)}$	$\min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

11.3 Soletta inferiore – sezione di mezzeria

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Fondazione mezzeria

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	80.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	80.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	72.4	22

2	92.4	7.6	22
3	7.6	7.6	22
4	7.6	72.4	22

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	22
2	3	2	8	22

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	856.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	553.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	514.00 (377.00)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	395.00 (377.00)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	856.00	0.00	0.00	1020.38	0.00	1.19	38.0(11.5)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00179	0.152	100.0	80.0	0.00055	92.4	72.4	-0.01000	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000162843 -0.011237608 0.152 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	6.02	100.0	80.0	-222.9	7.6	7.6	1900	38.0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.60	0.0	80.0	-207.1	83.0	7.6	1900	38.0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00119	0	0.500	22.0	65	0.00062 (0.00062)	408	0.254 (0.40)	377.00	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.30	0.0	80.0	-159.2	92.4	7.6	1900	38.0

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00091	0	0.500	22.0	65	0.00049 (0.00048)	408	0.198 (0.30)	377.00	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	80.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	80.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	72.4	22
2	92.4	7.6	22
3	7.6	7.6	22
4	7.6	72.4	22

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	22
2	3	2	8	22

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	325.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.5 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	325.00	0.00	0.00	1020.38	0.00	3.14	38.0(11.5)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00179	0.152	100.0	80.0	0.00055	92.4	72.4	-0.01000	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000162843	-0.011237608	0.152	0.700

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	80	cm		
c	=	7.6	cm		
d	=	$h-c$	=	72.4	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE LONGITUDINALI					
\varnothing_l	=	22			
Numero	=	10			
A_{sl}	=	38.013	cm ²		
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	311	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.53	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.355	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
ρ_l	=	0.0053			
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	328.70	(KN)	$V_{Rd} =$	328.70 (KN)
V_{Rd2}	=	257.36	(KN)		

11.4 Soletta inferiore – sezione di incastro

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Fondazione incastro

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	80.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	80.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	72.4	24

2	92.4	7.6	24
3	7.6	7.6	24
4	7.6	72.4	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	24
2	3	2	8	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	856.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione			
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione			

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	553.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	514.00 (392.70)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	395.00 (392.70)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	856.00	0.00	0.00	1207.51	0.00	1.41	45.2(11.5)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00191	0.161	100.0	80.0	0.00066	92.4	72.4	-0.01000	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000164562 -0.011250668 0.161 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.50	0.0	80.0	-188.1	92.4	7.6	1900	45.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.11	100.0	80.0	-174.9	7.6	7.6	1900	45.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00101	0	0.500	24.0	64	0.00052 (0.00052)	389	0.204 (0.40)	392.70	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.93	100.0	80.0	-134.4	17.0	7.6	1900	45.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00077	0	0.500	24.0	64	0.00041 (0.00040)	389	0.158 (0.30)	392.70	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	80.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	80.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.4	72.4	24
2	92.4	7.6	24
3	7.6	7.6	24
4	7.6	72.4	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	24
2	3	2	8	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	655.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	655.00	0.00	0.00	1146.95	0.00	1.75	45.2(11.5)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00085	0.303	100.0	80.0	0.00056	92.4	72.4	-0.00196	7.6	7.6

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000038759	-0.002251072	0.303	0.818

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	80	cm		
c	=	7.6	cm		
d	=	$h-c$	=	72.4	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
ϕ_{st}	=	12			
braccia	=	5			
ϕ_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	14.137	cm^2 / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	565	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di $\cot \theta$

$\cot(\theta) = 3.73$
 $\theta = 15.03^\circ$

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

$V_{Rsd} = 1342.87$ (KN)	$0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\ctg \alpha + \ctg \theta) \cdot \sin \alpha$
$V_{Rcd} = 1342.87$ (KN)	$0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\ctg \alpha + \ctg \theta) / (1 + \ctg^2 \theta)$
$V_{Rd} = 1343$ (KN)	$\min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

11.5 Piedritti – sezione di incastro inferiore

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Piedritto piede

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.6	62.6	20

2	92.6	7.4	20
3	7.4	7.4	20
4	7.4	62.6	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	463.00	590.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione			
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione			

N°Comb.	N	Mx	My
1	328.00	376.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	310.00	354.00 (317.82)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	254.00	303.00 (316.11)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	463.00	590.00	0.00	462.85	857.44	0.00	1.45	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00219	0.180	100.0	70.0	0.00075	92.6	62.6	-0.01000	7.4	7.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000194779 -0.011441366 0.180 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.96	0.0	70.0	-164.4	92.6	7.4	1600	31.4

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.62	100.0	70.0	-154.6	7.4	7.4	1600	31.4

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00091	0	0.500	20.0	64	0.00046 (0.00046)	391	0.181 (0.40)	317.82	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.80	0.0	70.0	-134.0	92.6	7.4	1600	31.4

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00079	0	0.500	20.0	64	0.00040 (0.00040)	391	0.157 (0.30)	316.11	

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ [mm]
1	92.6	62.6	20
2	92.6	7.4	20
3	7.4	7.4	20
4	7.4	62.6	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N° Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N° Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N° Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	322.00	526.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	322.00	526.00	0.00	322.00	773.82	0.00	1.47	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00090	0.315	100.0	70.0	0.00056	92.6	62.6	-0.00196	7.4	7.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000045641	-0.002294245	0.315	0.834

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.4	cm		
d	=	$h-c$	=	62.6	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
α_{st}	=	12			
braccia	=	5			
α_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	14.137	cm^2 / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE	$V_{Ed} =$	332	(KN)		
SFORZO NORMALE	$N_{Ed} =$	0	(KN)		
	$\alpha_c =$	1.0000			

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di $\cot \theta$

$$\cot(\theta) = 3.73$$

$$\theta = 15.03^\circ$$

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

$$V_{Rsd} = 1161.10 \text{ (KN)} \quad 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 1161.10 \text{ (KN)} \quad 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) / (1 + \cot^2 \theta)$$

$$V_{Rd} = 1161 \text{ (KN)} \quad \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

11.6 Piedritti – sezione di incastro superiore

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Piedritto testa

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.6	62.6	20

2	92.6	7.4	20
3	7.4	7.4	20
4	7.4	62.6	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	369.00	256.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	259.00	118.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	241.00	107.00 (397.07)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	185.00	55.00 (497.14)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	369.00	256.00	0.00	368.94	831.58	0.00	3.25	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00212	0.175	100.0	70.0	0.00069	92.6	62.6	-0.01000	7.4	7.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000193588 -0.011432551 0.175 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.92	100.0	70.0	-31.2	7.4	7.4	1350	31.4

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.74	100.0	70.0	-27.6	7.4	7.4	1300	31.4

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00017	0	0.500	20.0	64	0.00008 (0.00008)	358	0.030 (0.40)	397.07	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.90	100.0	70.0	-8.0	7.4	7.4	1050	31.4

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00005	0	0.500	20.0	64	0.00002 (0.00002)	331	0.008 (0.30)	497.14	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICATA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.6	62.6	20
2	92.6	7.4	20
3	7.4	7.4	20
4	7.4	62.6	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	252.00	262.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	252.00	262.00	0.00	252.11	756.00	0.00	2.89	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00087	0.309	100.0	70.0	0.00054	92.6	62.6	-0.00196	7.4	7.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000045203	-0.002291005	0.309	0.826

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.4	cm		
d	=	$h-c$	=	62.6	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
\varnothing_{st}	=	12			
braccia	=	5			
\varnothing_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	14.137	cm^2 / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE					
V_{Ed}	=	80	(KN)		
SFORZO NORMALE					
N_{Ed}	=	0	(KN)		
α_c	=	1.0000			
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.57	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.369	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
ρ_l	=	0.0036			
$\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	257.45	(KN)	$V_{Rd} =$	257.45 (KN)
V_{Rd2}	=	231.25	(KN)		

11.7 Piedritti – sezione di mezzeria

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Piedritto mezzeria

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.6	62.6	20

2	92.6	7.4	20
3	7.4	7.4	20
4	7.4	62.6	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	426.00	265.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione			
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione			

N°Comb.	N	Mx	My
1	301.00	185.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	283.00	172.00 (357.74)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	227.00	130.00 (363.72)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	426.00	265.00	0.00	425.84	847.26	0.00	3.20	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00216	0.178	100.0	70.0	0.00073	92.6	62.6	-0.01000	7.4	7.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000194305 -0.011437859 0.178 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.99	0.0	70.0	-61.9	92.6	7.4	1450	31.4

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.78	100.0	70.0	-57.1	7.4	7.4	1450	31.4

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00034	0	0.500	20.0	64	0.00017 (0.00017)	375	0.064 (0.40)	357.74	
0.00											

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.11	100.0	70.0	-41.5	7.4	7.4	1450	31.4

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00025	0	0.500	20.0	64	0.00012 (0.00012)	375	0.047 (0.30)	363.72	0.00

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C**
Resist. caratt. snervam. fyk:		450.00	MPa
Resist. caratt. rottura ftk:		458.20	MPa
Resist. snerv. di progetto fyd:		391.30	MPa
Resist. ultima di progetto ftd:		398.50	MPa
Deform. ultima di progetto Epu:		0.010	
Modulo Elastico Ef		2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:		1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:		0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.6	62.6	20
2	92.6	7.4	20
3	7.4	7.4	20
4	7.4	62.6	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
--------	--

N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	426.00	265.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	294.00	206.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls. (positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	426.00	265.00	0.00	426.02	800.08	0.00	3.02	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00094	0.325	100.0	70.0	0.00060	92.6	62.6	-0.00196	7.4	7.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000046287	-0.002299026	0.325	0.846

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.32	100.0	70.0	-74.3	7.4	7.4	1500	31.4

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.4	cm		
d	=	$h-c$	=	62.6	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
\varnothing_{st}	=	12			
braccia	=	5			
\varnothing_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	14.137	cm^2 / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	182	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.57	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.369	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
ρ_l	=	0.0036			
$\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	257.45	(KN)	$V_{Rd} =$	257.45 (KN)
V_{Rd2}	=	231.25	(KN)		

11.8 Setti centrali – sezione di incastro inferiore

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Setti centrale piede

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.8	62.8	20

2	92.8	7.2	20
3	7.2	7.2	20
4	7.2	62.8	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1071.00	304.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione			
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione			

N°Comb.	N	Mx	My
1	757.00	46.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	710.00	39.00 (357.74)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	572.00	0.00 (363.72)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	1071.00	304.00	0.00	1070.89	1024.88	0.00	3.37	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00266	0.210	0.0	70.0	0.00121	92.8	62.8	-0.01000	7.2	7.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000201533 -0.011451035 0.210 0.702

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.40	100.0	70.0	8.9	7.2	7.2	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.27	0.0	70.0	8.9	92.8	7.2	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00034	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	357.74	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.72	100.0	70.0	10.8	83.3	7.2	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00025	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	363.72	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICIA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.8	62.8	20
2	92.8	7.2	20
3	7.2	7.2	20
4	7.2	62.8	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	670.00	454.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	670.00	454.00	0.00	669.81	863.86	0.00	1.90	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00103	0.345	100.0	70.0	0.00069	92.8	62.8	-0.00196	7.2	7.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000047567	-0.002298979	0.345	0.871

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.2	cm		
d	=	$h-c$	=	62.8	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
\varnothing_{st}	=	10			
braccia	=	5			
\varnothing_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	9.817	cm^2 / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	192	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.56	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.369	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
ρ_l	=	0.0036			
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	257.85	(KN)	$V_{Rd} =$	257.85 (KN)
V_{Rd2}	=	231.79	(KN)		

11.9 Setti centrali – sezione di incastro superiore

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Setti centrale testa

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.8	62.8	20

2	92.8	7.2	20
3	7.2	7.2	20
4	7.2	62.8	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	978.00	242.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione			
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione			

N°Comb.	N	Mx	My
1	688.00	34.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	641.00	29.00 (357.74)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	502.00	0.00 (363.72)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	978.00	242.00	0.00	977.92	1000.24	0.00	4.13	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00258	0.205	0.0	70.0	0.00114	92.8	62.8	-0.01000	7.2	7.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000200319 -0.011442297 0.205 0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.20	0.0	70.0	9.0	92.8	7.2	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.09	100.0	70.0	8.7	7.2	7.2	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00034	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	357.74	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.63	100.0	70.0	9.5	7.2	7.2	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00025	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	363.72	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICATA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Conglomerato:	C28/35	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.8	62.8	20
2	92.8	7.2	20
3	7.2	7.2	20
4	7.2	62.8	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	643.00	348.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	643.00	348.00	0.00	642.76	857.21	0.00	2.46	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00102	0.343	100.0	70.0	0.00068	92.8	62.8	-0.00196	7.2	7.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000047401	-0.002297788	0.343	0.868

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.2	cm		
d	=	$h-c$	=	62.8	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
ϕ_{st}	=	10			
braccia	=	5			
ϕ_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	9.817	cm^2 / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	175	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.56	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.369	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
ρ_l	=	0.0036			
$\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	257.85	(KN)	$V_{Rd} =$	257.85 (KN)
V_{Rd2}	=	231.79	(KN)		

11.10 Setti centrali – sezione di mezzeria

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

NOME SEZIONE: Setti centrale mezzeria

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.300	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.8	62.8	20

2	92.8	7.2	20
3	7.2	7.2	20
4	7.2	62.8	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	1053.00	204.00	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	744.00	32.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	697.00	27.00 (357.74)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	558.00	0.00 (363.72)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	1053.00	204.00	0.00	1053.07	1020.16	0.00	5.00	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00264	0.209	0.0	70.0	0.00119	92.8	62.8	-0.01000	7.2	7.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
--------	---	---	---	-----	--------

1 0.000000000 0.000201296 -0.011449335 0.209 0.701

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.25	0.0	70.0	10.3	92.8	7.2	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	1.14	100.0	70.0	10.0	7.2	7.2	----	----

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1 Esito della verifica
e2 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2 = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4 = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø = Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess. Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess. Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00034	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	357.74	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.70	0.0	70.0	10.5	92.8	7.2	----	----

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1 0.00	S	-0.00025	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	363.72	

DATI GENERALI SEZIONE GENERICAMENTE NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Trave
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C**	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	458.20	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	398.50	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.010	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	70.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	70.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	92.8	62.8	20
2	92.8	7.2	20
3	7.2	7.2	20
4	7.2	62.8	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
--------	--------------	--------------	---------	---

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	601.00	271.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	7.5 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]								
N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	601.00	271.00	0.00	600.99	846.92	0.00	3.13	31.4(11.2)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione									
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45									
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)									
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)									
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)									
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)									
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00100	0.339	100.0	70.0	0.00066	73.8	62.8	-0.00196	7.2	7.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000047147	-0.002295961	0.339	0.864

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.2	cm		
d	=	$h-c$	=	62.8	cm
MATERIALI					
f_{ywd}	=	391.30	MPa		
R_{ck}	=	35	MPa		
γ_c	=	1.5			
f_{ck}	=	$0.83 \times R_{ck}$	=	29.05	MPa
f_{cd}	=	$0.85 \times f_{ck} / \gamma_c$	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
ϕ_{st}	=	10			
braccia	=	5			
ϕ_{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A_{sw} / s)	=	9.817	cm^2 / m		
α	=	90	°		(90° staffe verticali)
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	185	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		
ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO					
k	=	1.56	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$		
v_{min}	=	0.369	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{-1/2}$		
ρ_l	=	0.0036			
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
V_{Rd1}	=	257.85	(KN)		
V_{Rd2}	=	231.79	(KN)		
		$V_{Rd} =$	257.85	(KN)	

12. VERIFICHE GEOTECNICHE

12.1 Verifica della capacità portante

La verifica a capacità portante del complesso fondazione – terreno è stata effettuata applicando la combinazione (A1+M1+R3) dell’Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I delle NTC2018. I coefficienti γ_R sono riportati nella seguente tabella 6.4.I delle NTC18):

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

La pressione limite puo' essere calcolata in base alla formula generale di Brinch Hansen (1970):

$$q_{lim} = 0.5 \cdot \gamma \cdot B N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma} + q \cdot N_q s_q d_q i_q b_q g_q + c N_c s_c d_c i_c b_c g_c$$

(valida in condizioni drenate)

$$q_{lim} = c_u N_c^* d_c^* i_c^* s_c^* b_c^* g_c^* + q$$

(valida in condizioni non drenate)

essendo

N_q, N_c, N_{γ} i fattori di capacità portante in condizioni drenate;

N_c^* il fattore di capacità portante in condizioni non drenate;

$s_{\gamma} s_q s_c$ i fattori di forma della fondazione;

$i_{\gamma} i_q i_c$ i fattori correttivi per l'inclinazione del carico;

$b_{\gamma} b_q b_c$ i fattori correttivi per l'inclinazione della base della fondazione;

$g_{\gamma} g_q g_c$ i fattori correttivi per l'inclinazione del piano campagna;

$d_{\gamma} d_q d_c$ i fattori correttivi per la profondità del piano di posa;

$d_c^* i_c^* s_c^* b_c^* g_c^*$ i fattori correttivi corrispondenti rispettivamente a quanto sopra esposto ma validi in condizioni non drenate.

In condizioni drenate valgono le seguenti espressioni:

$$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi' / 2) * e^{(\pi * \text{tg} \phi')}$$

$$N_c = (N_q - 1) / \text{tg} \phi'$$

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

$$i_\gamma = \left[1 - \frac{H}{N + B' \cdot c \cdot \cotg \phi'} \right]^{m+1}$$

$$i_q = i_c = \left[1 - \frac{H}{N + B' \cdot c \cdot \cotg \phi'} \right]^m$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi' \cdot (1 - \sin \phi')^2 \cdot \frac{D}{B'} \quad \text{per } D/B' \leq 1$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi' \cdot (1 - \sin \phi')^2 \cdot \text{arctg} \left(\frac{D}{B'} \right) \quad \text{per } D/B' > 1$$

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \text{tg} \phi'}$$

$$s_q = 1 + (B / 2) \text{tg} \phi'$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4B/4$$

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

$$g_\gamma = g_q = (1 - 0.5 \text{tg} \beta)^5$$

$$g_c = 1 - \beta^\circ / 147^\circ$$

$$b_q = e^{(-2.7 \text{tg} \phi')}$$

$$b_\gamma = e^{(-2.7 \text{tg} \phi')}$$

$$\text{ove } \beta + \eta \leq 90^\circ \text{ e } \beta \leq \phi$$

In condizioni non drenate i fattori hanno le seguenti espressioni:

$$N_c^* = (2 + \pi)$$

$$s_c^* = 0.2 + \frac{B}{L}$$

$$i_c^* = \left[1 - \frac{mH}{B'cuNc} \right]^m$$

$$d_c^* = 0.4 + \frac{D}{B} \quad \text{per } D/B \leq 1$$

$$d_c^* = 0.4 + \frac{tg^{-1}D}{B} \quad \text{per } D/B > 1$$

$$g_c^* = \beta^\circ / 147^\circ$$

$$b_c^* = \eta^\circ / 147^\circ$$

Si sono indicate con:

$q = \gamma^* D =$ pressione verticale totale agente alla quota di imposta della fondazione;

$B' =$ larghezza efficace equivalente della fondazione;

$\gamma =$ peso di volume naturale del terreno;

$c_u =$ coesione non drenata;

$D =$ affondamento della fondazione;

$H =$ carico orizzontale agente.

Per valutare gli effetti dell'eccentricità è necessario inserire nell'equazione della capacità due dimensioni L' e B' ridotte secondo le:

$$L' = L - 2e_x$$

$$B' = B - 2e_y$$

dove B e L sono le reali dimensioni della fondazione e e_x e e_y sono le eccentricità.

Si riporta di seguito la verifica per la condizione più gravosa.

Di seguito l'andamento delle reazioni dei vincoli elastici rappresentanti l'interazione con il terreno e l'azione complessiva trasmessa al terreno dalla fondazione nella condizione più gravosa, pari a circa 2940kN per una striscia di larghezza unitaria e $2940 \times 23.77 = 69884$ kN globalmente per la struttura in esame.

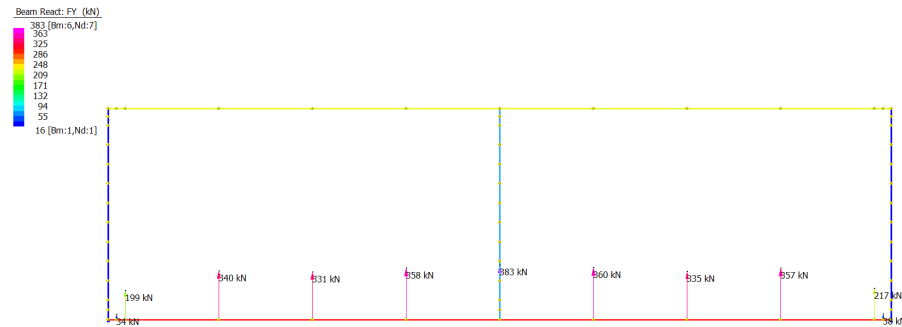


Figura 25 Sollecitazioni trasmesse al terreno

RELAZIONE DI CALCOLO

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = Mb/N$)

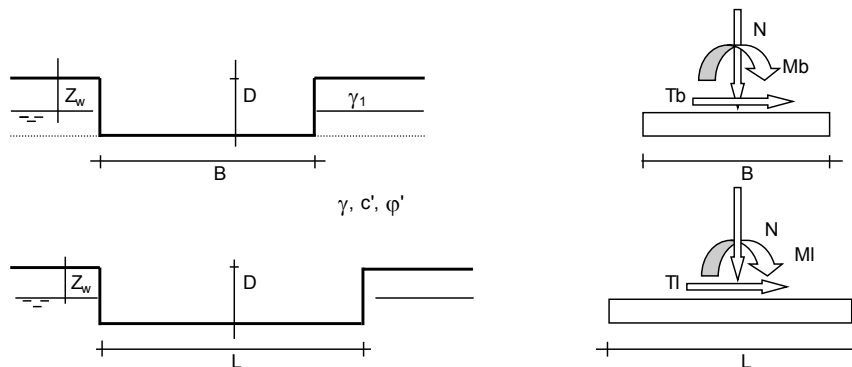
e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = MI/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

Metodo di calcolo	Stato Limite Ultimo	azioni	coefficienti parziali				resistenze	
			azioni		proprietà del terreno		q_{lim}	scorr
			permanenti	temporanee variabili	$\tan \phi'$	c'		
A1+M1+R3		1.30	1.50	1.00	1.00	2.30	1.10	
SISMA		1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	
Definiti dal Progettista	X	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	



(Per fondazione nastriforme $L = 100$ m)

B = 17.00 (m)
L = 23.77 (m)
D = 3.00 (m)

AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	69883.80		69883.80
Mb [kNm]	1526.00		1526.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	471.00		471.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	471.00	0.00	471.00

Peso unità di volume del terreno

$$\gamma_1 = 19.50 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 19.50 \quad (\text{kN/mc})$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$c' = 10.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 25.00 \quad (^\circ)$$

Valori di progetto

$$c' = 10.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 25.00 \quad (^\circ)$$

Profondità della falda

$$Z_w = 4.50 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.02 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 16.96 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 23.77 \quad (\text{m})$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 58.50 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 10.38 \quad (\text{kN/mc})$$

Nc, Nq, N γ : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 10.66$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$$

$$N_c = 20.72$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 10.88$$

s_c, s_q, s_γ : fattori di forma

$$s_c = 1 + B^* N_q / (L^* N_c)$$

$$s_c = 1.37$$

$$s_q = 1 + B^* \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.33$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 0.71$$

i_c, i_q, i_γ : fattori di inclinazione del carico

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.58 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.42 \quad m = 1.58 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m$$

($m=2$ nel caso di fondazione nastriforme e $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$ in tutti gli altri casi)

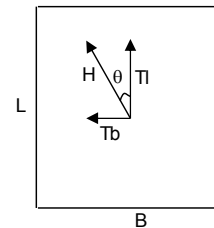
$$i_q = 0.99$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0.99$$

$$i_\gamma = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.98$$



d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

per $D/B^* \leq 1$; $d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$

per $D/B^* > 1$; $d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$

$$d_q = 1.06$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.06$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

$$b_q = (1 - \beta_f \tan \varphi)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi)$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi)$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 1839.58 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B * L *$$

$$q = 173.39 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 799.82 \geq q = 173.39 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 471.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi) + c' B * L *$$

$$S_d = 36617.87 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 33288.97 \geq H_d = 471.00 \quad (\text{kN})$$

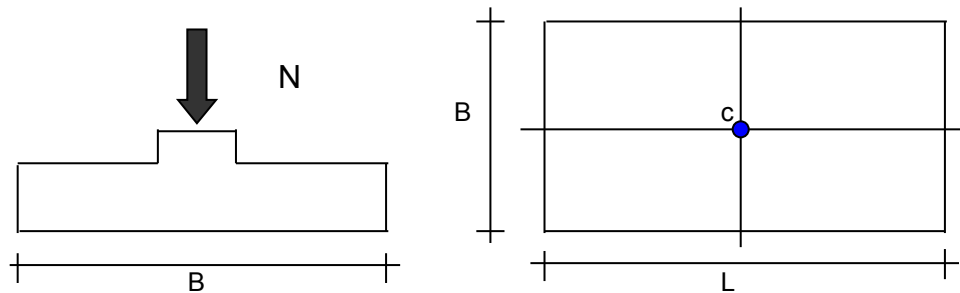
12.2 Valutazione dei cedimenti

Si esibisce di seguito il calcolo dei cedimenti in fondazione dell'opera in esame.

CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE RETTANGOLARE

LAVORO:

Sottopasso Stazione Acerra



Formulazione Teorica (H.G. Poulos, E.H. Davis; 1974)

$$\Delta\sigma_{zi} = (q/2\pi) * (\tan^{-1}((L/2)(B/2)/(zR_3)) + ((L/2)(B/2)z/R_3)(1/R_1^2 + 1/R_2^2))$$

$$\Delta\sigma_{xi} = (q/2\pi) * (\tan^{-1}((L/2)(B/2)/(zR_3)) - ((L/2)(B/2)z/R_3 R_1^2))$$

$$\Delta\sigma_{yi} = (q/2\pi) * (\tan^{-1}((L/2)(B/2)/(zR_3)) - ((L/2)(B/2)z/R_3 R_2^2))$$

$$R_1 = ((L/2)^2 + z^2)^{0.5}$$

$$R_2 = ((B/2)^2 + z^2)^{0.5}$$

$$R_3 = ((L/2)^2 + (B/2)^2 + z^2)^{0.5}$$

$$\delta_{ot} = \Sigma \delta_i = \Sigma (((\Delta\sigma_{zi} - \nu_i(\Delta\sigma_{xi} + \Delta\sigma_{yi})) \Delta z_i / E_i)$$

DATI DI INPUT:

B = 17.00 (m) (Larghezza della Fondazione)
L = 23.77 (m) (Lunghezza della Fondazione)
N = 41574 (kN) (Carico Verticale Agente)
q = 102.88 (kN/mq) (Pressione Agente (q = N/(B*L)))
ns = 5 (-) (numero strati) (massimo 6)

Strato	Litologia	Spessore	da z _i	a z _{i+1}	Δz _i	E	v	δc _i
(-)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(kN/m ²)	(-)	(cm)
1	At	1.00	0.0	1.0	1.0	25000	0.25	0.21
2	At	1.00	1.0	2.0	1.0	40000	0.25	0.20
3	CV	5.00	2.0	7.0	1.0	60000	0.25	0.60
4	CV	5.00	7.0	12.0	1.0	80000	0.25	0.36
5	CV	5.00	12.0	17.0	1.0	100000	0.25	0.21
-			0.0	0.0	1.0			-

δ_{ctot} = 1.57 (cm)

Il cedimento totale risulta essere pari a **1.57cm**.

Di seguito si forniscono le tabelle di sintesi del calcolo effettuato.

z	Δz _i	Terreno	R1	R2	R3	Δσ _{zi}	Δσ _{xi}	Δσ _{yi}	E	v	δ _i	Σδ _i
(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(-)	(cm)	(cm)

0.00	1.0	1							25000	0.25		
1.00	1.0	1	11.90	8.51	14.62	98.19	91.87	90.35	25000	0.25	0.21	0.21
2.00	1.0	2	11.98	8.63	14.69	89.72	17.81	16.72	40000	0.25	0.20	0.41
3.00	1.0	3	12.15	8.86	14.82	83.20	13.46	11.80	60000	0.25	0.13	0.54
4.00	1.0	3	12.39	9.19	15.03	78.40	10.02	7.97	60000	0.25	0.12	0.66
5.00	1.0	3	12.71	9.62	15.29	74.59	7.36	5.11	60000	0.25	0.12	0.78
6.00	1.0	3	13.10	10.12	15.61	71.16	5.31	3.02	60000	0.25	0.12	0.90
7.00	1.0	3	13.55	10.70	15.99	67.77	3.74	1.53	60000	0.25	0.11	1.01
8.00	1.0	4	14.05	11.34	16.42	64.30	2.55	0.49	80000	0.25	0.08	1.09
9.00	1.0	4	14.61	12.02	16.90	60.75	1.64	-0.22	80000	0.25	0.08	1.16
10.00	1.0	4	15.22	12.75	17.43	57.17	0.95	-0.70	80000	0.25	0.07	1.24
11.00	1.0	4	15.86	13.51	17.99	53.62	0.44	-1.01	80000	0.25	0.07	1.30
12.00	1.0	4	16.54	14.30	18.59	50.17	0.06	-1.20	80000	0.25	0.06	1.37
13.00	1.0	5	17.25	15.12	19.23	46.85	-0.22	-1.31	100000	0.25	0.05	1.41
14.00	1.0	5	17.99	15.95	19.89	43.70	-0.43	-1.37	100000	0.25	0.04	1.46
15.00	1.0	5	18.75	16.81	20.59	40.74	-0.57	-1.38	100000	0.25	0.04	1.50
16.00	1.0	5	19.53	17.68	21.30	37.97	-0.67	-1.37	100000	0.25	0.04	1.54
17.00	1.0	5	20.33	18.56	22.04	35.40	-0.73	-1.33	100000	0.25	0.04	1.57

13. MURI DI IMBOCCO

Il muro in cemento armato a presidio del rilevato stradale presenta fondazioni di tipo diretto con le seguenti caratteristiche:

- paramento murario di altezza 4.74m con spessore costante pari a 1.00 m;
- Zattera di monte lunga 4.00m e zattera di valle lunga 1.00m;
- fondazione caratterizzata da spessore costante pari a 1.00m.

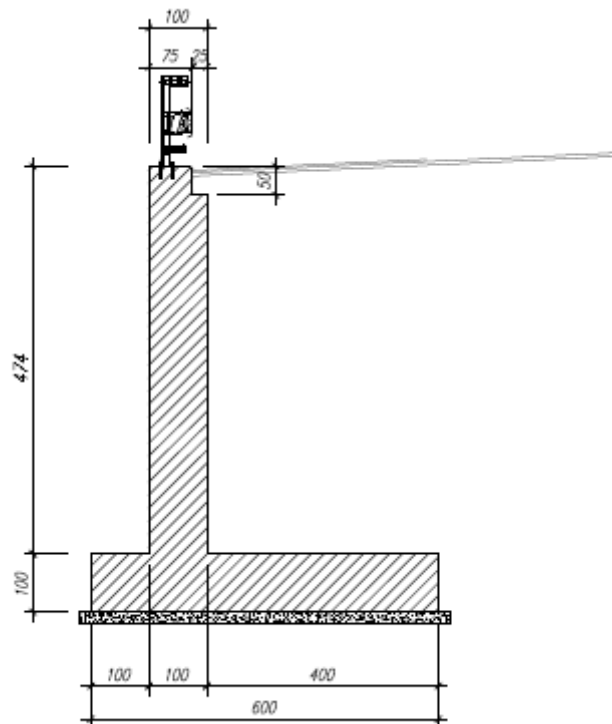


Figura 26 Sezione tipo muro d'ala

14. CRITERI DI CALCOLO

Sono state effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- scorrimento sul piano di posa;
- collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
- ribaltamento;
- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

14.1 Verifiche geotecniche

14.1.1 Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante. Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

A favore di sicurezza è stata trascurata la spinta passiva del terreno a valle.

14.1.2 Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} > \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_r$$

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , si assume un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione, trascurando il contributo della spinta passiva del terreno a valle.

14.1.3 Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

dove R rappresenta la capacità portante ultima valutata con la teoria di Brinch-Hansen. Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a seconda se si è alla presenza di un terreno puramente coesivo ($\varphi = 0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\varphi = 0$

$$q_{ult} = 5.14 \cdot c \cdot (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c , d_q e d_g sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_g sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_g sono i fattori di inclinazione del carico, b_c , b_q e b_g sono i fattori di inclinazione del piano di posa e g_c , g_q e g_g sono fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c , N_q , N_g sono espressi come:

$$N_q = e^{m\phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5 (N_q - 1) \operatorname{tg} \phi$$

14.1.4 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g . Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di

dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50. Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

14.2 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali condotte sono le seguenti:

- Verifiche di stato limite di esercizio
- Verifiche a fessurazione
- Verifica delle tensioni
- Verifiche di stato limite di ultimo
- Verifica a flessione
- Verifica a taglio

14.2.1 Verifiche allo stato limite ultimo (SLU+SLV)

14.2.1.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica agli SLU è stata realizzata 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 parabola-rettangolo non reagente a trazione, con plateau 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 ($\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$)

14.2.1.2 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 la seguente espressione:

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

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

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

dove:

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

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

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ 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) è soddisfatta se è verificata la seguente relazione:

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

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

La resistenza di calcolo a “taglio trazione” dell'armatura trasversale è stata calcolata con la seguente relazione:

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

La resistenza di calcolo a “taglio compressione” del calcestruzzo d'anima è stata calcolata con la seguente relazione:

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

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due relazioni 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;

σ_{cp} è la tensione media di compressione della sezione;

A_{sw} è l'area dell'armatura trasversale;

S è l'interasse tra due armature trasversali consecutive;

α 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 ($f'_{cd} = 0.5 f_{cd}$);

α è un coefficiente maggiorativo pari ad 1 per membrature non compresse.

14.2.2 Verifiche allo stato limite di esercizio (SLE)

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 10 Descrizione delle condizioni ambientali (Tab. 4.1.III delle NTC18)

Nel caso in esame, le condizioni ambientali sono sempre “*ordinarie*”.

14.2.2.1 Verifica a fessurazione

In relazione all’aggressività ambientale e alla sensibilità dell’acciaio, l’apertura limite delle fessure è pari a 0.4mm per la combinazione rara.

14.2.2.2 Verifica delle tensioni

I limiti tensionali considerati per i materiali sono relativi alla combinazione di carico quasi permanente e caratteristica.

Calcestruzzo:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
Caratteristica (rara)	$\sigma_c \leq 0.60 f_{ck}$
Quasi permanente	$\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$

Acciaio:

Combinazione di azioni	Limite tensionale
Caratteristica (rara)	$\sigma_a \leq 0.80 f_{yk}$

15. ANALISI DEI CARICHI

15.1 Peso Proprio

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

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

15.2 Spinta statica delle terre

La spinta del terreno agente sulla struttura è stata calcolata attraverso la teoria di Culmann che adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea. I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb, il cui coefficiente di spinta attiva è di seguito riportata:

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi' - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi' + \delta) \cdot \sin(\phi' - \beta)}{\cos(\alpha + \delta) \cdot \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2}$$

dove:

- α è l'inclinazione del paramento interno del muro rispetto alla verticale;
- β è l'inclinazione del piano campagna rispetto all'orizzontale;
- ϕ è l'angolo d'attrito del terreno;
- δ è l'angolo d'attrito terreno-struttura

15.3 Spinta statica dell'acqua

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

15.4 Spinta da sovraccarico accidentale

Il sovraccarico accidentale di superficie è assunto pari a 20 kPa, riprodotto il traffico stradale attivo sull'eventuale carreggiata presente a tergo delle e un sovraccarico uniforme di 10 kPa, riprodotto i mezzi d'opera di manutenzione immediatamente a tergo dell'opera.

15.5 Azioni d'urto da traffico veicolare

In accordo con quanto riportato nel paragrafo 3.6.3.3.2 delle NTC18, si è tenuto conto delle forze causate da collisioni accidentali sugli elementi di sicurezza attraverso una forza orizzontale equivalente di collisione pari a 100 kN agente ad un 1,0 m sopra il livello del piano di marcia.

15.6 Combinazioni di carico

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno è stata effettuata secondo l'Approccio 1, con la Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici e nella Tab. 6.8.I delle NTC 2018 per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo. Le rimanenti verifiche sono state effettuate secondo l'Approccio 2, con la combinazione (A1+M1+R3), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_y \pm 0.30 \times E_z \text{ oppure } E = \pm 0.30 \times E_y \pm 1.00 \times E_z$$

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

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico stradale 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.

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)

16. MODELLO DI CALCOLO

16.1 Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R _{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk}	f _{uk}
	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	15.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 1.00 [m]

Paramento
Materiale

C28/35

Altezza paramento	4.74	[m]
Altezza paramento libero	4.74	[m]
Spessore in sommità	1.00	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.00	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	4.00	[m]
Lunghezza totale	5.50	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.00	[m]
Spessore magrone	0.15	[m]

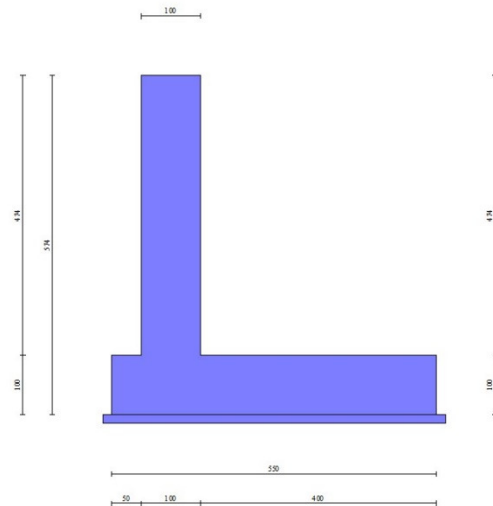


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	A	19.5000	19.5000	25.000	25.000	10	0	---	---
2	RILEVATO STRADALE	19.0000	19.0000	35.000	0.000	0	0	---	---

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	5.74	0.000	RILEVATO STRADALE	---	---	---	---	---
2	10.00	0.000	A	---	---	---	---	---

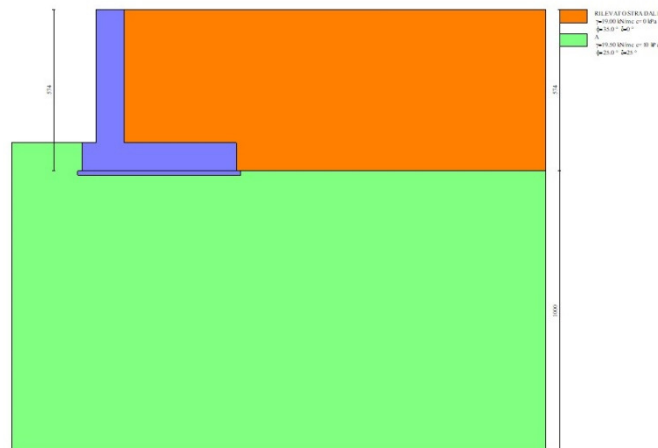


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.	
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.	
Momento positivo senso antiorario.	
X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F _x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F _y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X _i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X _f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q _i	Intensità del carico per x=X _i espressa in [kN]
Q _f	Intensità del carico per x=X _f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (TRAFFICO STRADALE) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ - $\Psi_1=0.75$ - $\Psi_2=0.00$

RELAZIONE DI CALCOLO

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	6.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (URTO) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.50; 0.00	10.0000	0.0000	10.0000				

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

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

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

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

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.35	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

RELAZIONE DI CACOLO

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
URTO	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEQ

RELAZIONE DI CALCOLO

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	43.139470
Longitudine	11.177480
Indice punti di interpolazione	22721 - 22943 - 22944 - 22722
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	200 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	2.060	1.020
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.210	0.104
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.560	2.480
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.287	0.264
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.185
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	9.456	4.728
Ultimo - Ribaltamento	0.570	14.183	7.092
Esercizio	0.470	5.866	2.933

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

RELAZIONE DI CALCOLO

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$
 $w_2=0.30$
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 f_{ck}	0.80 f_{yk}
Frequente	1.00 f_{ck}	1.00 f_{yk}
Quasi permanente	0.45 f_{ck}	1.00 f_{yk}

16.2 Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione
A Tipo azione
I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V Valore dell'azione, espressa in [kN]
Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
1	Spinta statica	145.95	0.00	145.95	0.00	4.00	-3.46
	Peso/Inerzia muro			0.00	251.05/0.00	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	468.24/0.00	2.00	-2.37
2	Spinta statica	84.82	0.00	84.82	0.00	4.00	-3.83
	Incremento di spinta sismica		20.66	20.66	0.00	4.00	-3.83
	Peso/Inerzia muro			23.74	251.05/11.87	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			34.06	360.24/17.03	2.00	-2.37
3	Spinta statica	84.82	0.00	84.82	0.00	4.00	-3.83
	Incremento di spinta sismica		12.78	12.78	0.00	4.00	-3.83
	Peso/Inerzia muro			23.74	251.05/-11.87	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			34.06	360.24/-17.03	2.00	-2.37
10	Spinta statica	84.82	0.00	84.82	0.00	4.00	-3.83
	Peso/Inerzia muro			0.00	251.05/0.00	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	360.24/0.00	2.00	-2.37
	Risultante forze sul muro			10.00	0.00	--	--
11	Spinta statica	108.11	0.00	108.11	0.00	4.00	-3.46
	Peso/Inerzia muro			0.00	251.05/0.00	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	440.24/0.00	2.00	-2.37

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
12	Spinta statica	101.79	0.00	101.79	0.00	4.00	-3.53
	Peso/Inerzia muro			0.00	251.05/0.00	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	420.24/0.00	2.00	-2.37
13	Spinta statica	84.82	0.00	84.82	0.00	4.00	-3.83
	Peso/Inerzia muro			0.00	251.05/0.00	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	360.24/0.00	2.00	-2.37
14	Spinta statica	84.82	0.00	84.82	0.00	4.00	-3.83
	Incremento di spinta sismica		12.52	12.52	0.00	4.00	-3.83
	Peso/Inerzia muro			14.73	251.05/7.36	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			21.13	360.24/10.57	2.00	-2.37
15	Spinta statica	84.82	0.00	84.82	0.00	4.00	-3.83
	Incremento di spinta sismica		7.58	7.58	0.00	4.00	-3.83
	Peso/Inerzia muro			14.73	251.05/-7.36	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			21.13	360.24/-10.57	2.00	-2.37

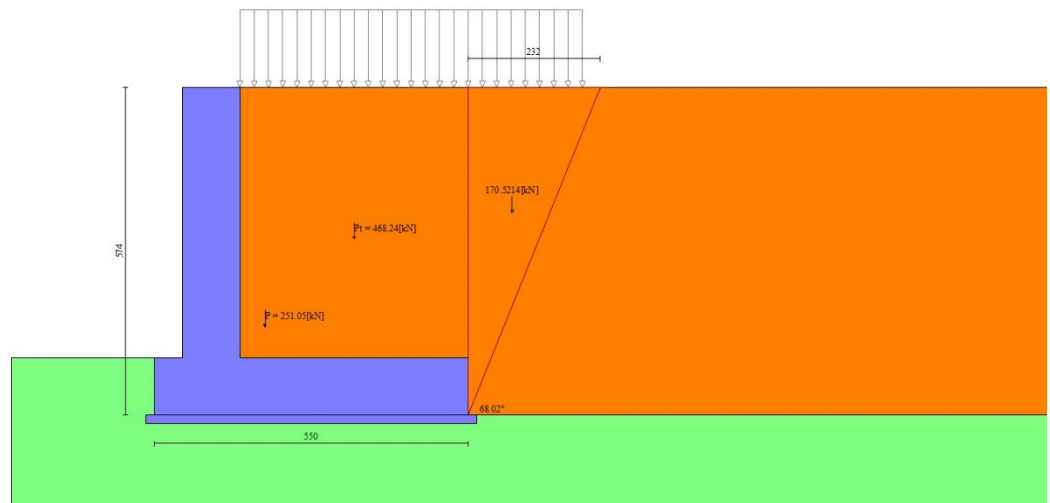


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

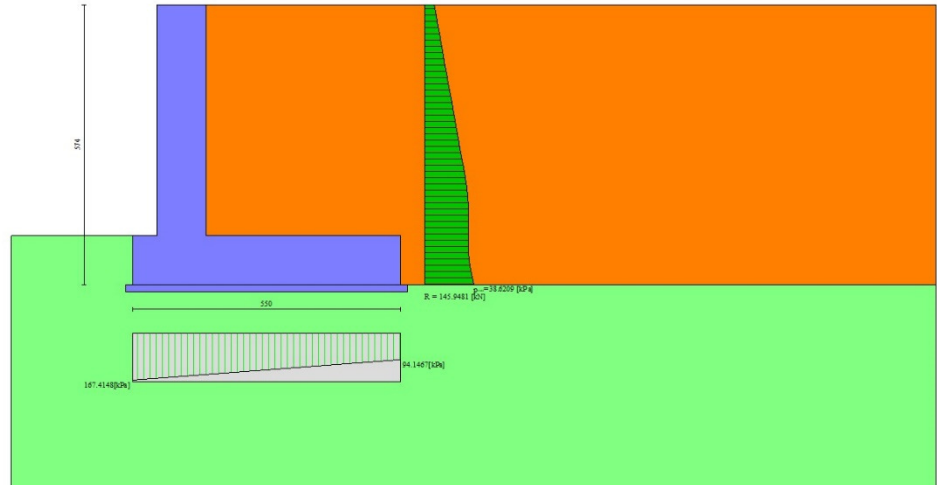


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

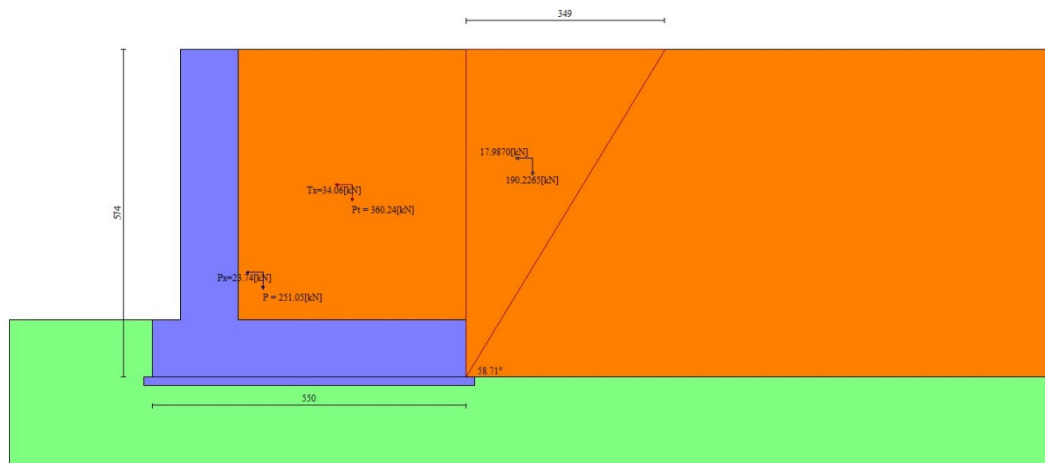


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

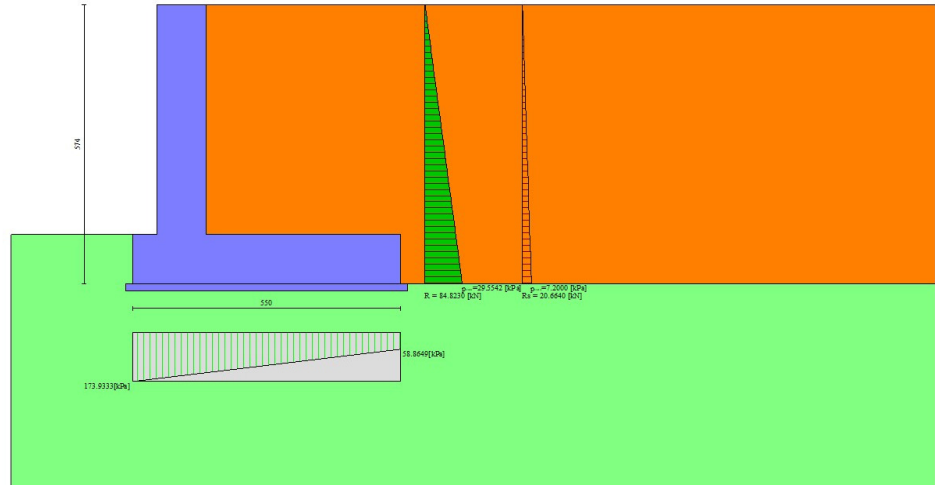


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M _r	M _s	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	719.29	145.95	332.51	2125.87	0.257
2 - STR (A1-M1-R3)	640.19	163.29	360.04	1830.51	0.453
3 - STR (A1-M1-R3)	582.39	155.40	427.58	1747.87	0.483
4 - GEO (A2-M2-R2)	703.29	138.47	324.04	2069.87	0.268
5 - GEO (A2-M2-R2)	640.19	163.29	360.04	1830.51	0.453
6 - GEO (A2-M2-R2)	582.39	155.40	427.58	1747.87	0.483
7 - EQU (A1-M1-R3)	719.29	141.85	324.54	2125.87	0.246
8 - EQU (A1-M1-R3)	654.65	203.49	460.76	1871.82	0.595
9 - EQU (A1-M1-R3)	567.94	191.95	562.63	1747.87	0.663
10 - ECC	611.29	94.82	229.70	1747.87	0.266
11 - SLER	691.29	108.11	246.30	2027.87	0.173
12 - SLEF	671.29	101.79	224.68	1957.87	0.168
13 - SLEQ	611.29	84.82	162.30	1747.87	0.156
14 - SLEQ	629.22	133.21	284.41	1799.14	0.343
15 - SLEQ	593.36	128.26	326.21	1747.87	0.354

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{sco}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{sco}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.298		3.216			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.828		2.763			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.748		2.877			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.765		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.943		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.939		
7 - EQU (A1-M1-R3)			6.550				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.062				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.107				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	335.41	0.00	0.00	--	--	335.41	145.95	2.298
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	298.53	0.00	0.00	--	--	298.53	163.29	1.828
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	271.57	0.00	0.00	--	--	271.57	155.40	1.748

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
1 - STR (A1-M1-R3)	719.29	2313.59	1652.56	3.216
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	640.19	1768.61	1473.84	2.763
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	582.39	1675.49	1396.24	2.877

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattore per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y /N, viene moltiplicato per questo fattore

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Vesic).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	20.721	0.599	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.784	0.890
	10.662	0.637	1.057	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.508	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
2	20.721	0.511	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.713	0.890
	10.662	0.557	1.057	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.415	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
3	20.721	0.491	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.704	0.890
	10.662	0.539	1.057	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.395	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
1	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10
2	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10
3	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
7 - EQU (A1-M1-R3)	2125.87	324.54	6.550
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	1871.82	460.76	4.062
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1747.87	562.63	3.107

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.50	8.01	1.765
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.50; 4.00	11.20	1.943
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.50; 4.00	11.20	1.939

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

RELAZIONE DI CALCOLO

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	13.22	0.00	7.00 - 0.56	77.186	29.256	0	0.0	
2	32.50	2.96	0.56	63.660	29.256	0	0.0	
3	42.96	12.94	0.56	55.558	29.256	0	0.0	
4	50.79	12.94	0.56	48.932	29.256	0	0.0	
5	57.05	12.94	0.56	43.108	29.256	0	0.0	
6	65.73	12.94	0.56	37.802	20.458	8	0.0	
7	69.71	12.94	0.56	32.857	20.458	8	0.0	
8	73.35	12.94	0.56	28.176	20.458	8	0.0	
9	76.36	12.94	0.56	23.694	20.458	8	0.0	
10	78.80	12.94	0.56	19.361	20.458	8	0.0	
11	80.72	12.94	0.56	15.142	20.458	8	0.0	
12	82.15	12.94	0.56	11.005	20.458	8	0.0	
13	91.40	5.66	0.56	6.926	20.458	8	0.0	
14	98.37	0.00	0.56	2.883	20.458	8	0.0	
15	40.90	0.00	0.56	-1.147	20.458	8	0.0	
16	29.97	0.00	0.56	-5.182	20.458	8	0.0	
17	28.86	0.00	0.56	-9.243	20.458	8	0.0	
18	27.63	0.00	0.56	-13.351	20.458	8	0.0	
19	25.92	0.00	0.56	-17.532	20.458	8	0.0	
20	23.71	0.00	0.56	-21.812	20.458	8	0.0	
21	20.96	0.00	0.56	-26.224	20.458	8	0.0	
22	17.60	0.00	0.56	-30.813	20.458	8	0.0	
23	13.55	0.00	0.56	-35.634	20.458	8	0.0	
24	8.73	0.00	0.56	-40.770	20.458	8	0.0	
25	2.99	0.00	-7.07 - 0.56	-45.593	20.458	8	0.0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	9.76	0.00	8.97 - 0.70	64.568	35.000	0	0.0	
2	26.80	0.00	0.70	57.427	35.000	0	0.0	
3	39.85	0.00	0.70	51.243	35.000	0	0.0	
4	50.41	0.00	0.70	45.817	35.000	0	0.0	
5	59.21	0.00	0.70	40.882	35.000	0	0.0	
6	66.64	0.00	0.70	36.295	35.000	0	0.0	
7	72.95	0.00	0.70	31.966	35.000	0	0.0	
8	83.49	0.00	0.70	27.833	25.000	10	0.0	
9	86.83	0.00	0.70	23.853	25.000	10	0.0	
10	90.67	0.00	0.70	19.993	25.000	10	0.0	
11	93.79	0.00	0.70	16.226	25.000	10	0.0	
12	96.24	0.00	0.70	12.529	25.000	10	0.0	
13	94.18	0.00	0.70	8.885	25.000	10	0.0	
14	117.51	0.00	0.70	5.277	25.000	10	0.0	
15	49.17	0.00	0.70	1.691	25.000	10	0.0	
16	32.97	0.00	0.70	-1.890	25.000	10	0.0	
17	32.36	0.00	0.70	-5.477	25.000	10	0.0	
18	31.14	0.00	0.70	-9.087	25.000	10	0.0	
19	29.30	0.00	0.70	-12.733	25.000	10	0.0	
20	26.82	0.00	0.70	-16.433	25.000	10	0.0	
21	23.66	0.00	0.70	-20.205	25.000	10	0.0	
22	19.77	0.00	0.70	-24.071	25.000	10	0.0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
23	15.11	0.00	0.70	-28.058	25.000	10	0.0	
24	9.66	0.00	0.70	-32.201	25.000	10	0.0	
25	3.29	0.00	-8.51 - 0.70	-35.949	25.000	10	0.0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	9.76	0.00	8.97 - 0.70	64.568	35.000	0	0.0	
2	26.80	0.00	0.70	57.427	35.000	0	0.0	
3	39.85	0.00	0.70	51.243	35.000	0	0.0	
4	50.41	0.00	0.70	45.817	35.000	0	0.0	
5	59.21	0.00	0.70	40.882	35.000	0	0.0	
6	66.64	0.00	0.70	36.295	35.000	0	0.0	
7	72.95	0.00	0.70	31.966	35.000	0	0.0	
8	83.49	0.00	0.70	27.833	25.000	10	0.0	
9	86.83	0.00	0.70	23.853	25.000	10	0.0	
10	90.67	0.00	0.70	19.993	25.000	10	0.0	
11	93.79	0.00	0.70	16.226	25.000	10	0.0	
12	96.24	0.00	0.70	12.529	25.000	10	0.0	
13	94.18	0.00	0.70	8.885	25.000	10	0.0	
14	117.51	0.00	0.70	5.277	25.000	10	0.0	
15	49.17	0.00	0.70	1.691	25.000	10	0.0	
16	32.97	0.00	0.70	-1.890	25.000	10	0.0	
17	32.36	0.00	0.70	-5.477	25.000	10	0.0	
18	31.14	0.00	0.70	-9.087	25.000	10	0.0	
19	29.30	0.00	0.70	-12.733	25.000	10	0.0	
20	26.82	0.00	0.70	-16.433	25.000	10	0.0	
21	23.66	0.00	0.70	-20.205	25.000	10	0.0	
22	19.77	0.00	0.70	-24.071	25.000	10	0.0	
23	15.11	0.00	0.70	-28.058	25.000	10	0.0	
24	9.66	0.00	0.70	-32.201	25.000	10	0.0	
25	3.29	0.00	-8.51 - 0.70	-35.949	25.000	10	0.0	

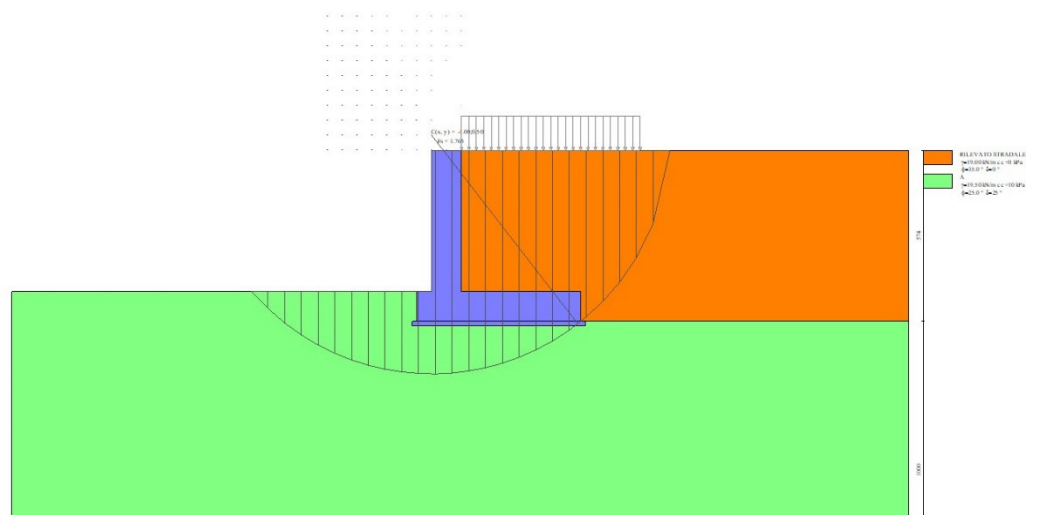


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

N	Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.76	0.04
3	-0.20	4.84	1.58	0.15
4	-0.30	7.26	2.48	0.35
5	-0.40	9.68	3.44	0.64
6	-0.49	12.11	4.46	1.03
7	-0.59	14.53	5.56	1.53
8	-0.69	16.95	6.72	2.13
9	-0.79	19.37	7.95	2.86
10	-0.89	21.79	9.25	3.71
11	-0.99	24.21	10.62	4.69
12	-1.09	26.63	12.05	5.80
13	-1.19	29.05	13.55	7.07
14	-1.28	31.47	15.12	8.48
15	-1.38	33.89	16.76	10.06
16	-1.48	36.32	18.47	11.80
17	-1.58	38.74	20.24	13.71
18	-1.68	41.16	22.08	15.80
19	-1.78	43.58	23.99	18.07
20	-1.88	46.00	25.97	20.54
21	-1.98	48.42	28.01	23.20
22	-2.07	50.84	30.12	26.07
23	-2.17	53.26	32.30	29.15
24	-2.27	55.68	34.55	32.45
25	-2.37	58.11	36.87	35.98
26	-2.47	60.53	39.25	39.74
27	-2.57	62.95	41.70	43.73
28	-2.67	65.37	44.22	47.97
29	-2.77	67.79	46.80	52.47
30	-2.86	70.21	49.46	57.22
31	-2.96	72.63	52.18	62.24
32	-3.06	75.05	54.97	67.53
33	-3.16	77.47	57.83	73.10
34	-3.26	79.89	60.75	78.95
35	-3.36	82.32	63.75	85.10
36	-3.46	84.74	66.81	91.54
37	-3.56	87.16	69.94	98.29
38	-3.65	89.58	73.13	105.36
39	-3.75	92.00	76.40	112.74
40	-3.85	94.42	79.73	120.45
41	-3.95	96.84	83.13	128.49
42	-4.05	99.26	86.60	136.87
43	-4.15	101.68	90.13	145.59
44	-4.25	104.11	93.74	154.67
45	-4.35	106.53	97.41	164.11

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
46	-4.44	108.95	101.15	173.91
47	-4.54	111.37	104.95	184.09
48	-4.64	113.79	108.83	194.64
49	-4.74	116.21	112.77	205.58

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.26	0.01
3	-0.20	4.84	0.58	0.05
4	-0.30	7.26	0.97	0.13
5	-0.40	9.68	1.42	0.25
6	-0.49	12.11	1.93	0.41
7	-0.59	14.53	2.50	0.63
8	-0.69	16.95	3.13	0.91
9	-0.79	19.37	3.83	1.25
10	-0.89	21.79	4.59	1.67
11	-0.99	24.21	5.41	2.16
12	-1.09	26.63	6.30	2.74
13	-1.19	29.05	7.25	3.41
14	-1.28	31.47	8.25	4.17
15	-1.38	33.89	9.33	5.04
16	-1.48	36.32	10.46	6.01
17	-1.58	38.74	11.66	7.11
18	-1.68	41.16	12.92	8.32
19	-1.78	43.58	14.24	9.66
20	-1.88	46.00	15.62	11.13
21	-1.98	48.42	17.07	12.75
22	-2.07	50.84	18.58	14.51
23	-2.17	53.26	20.15	16.42
24	-2.27	55.68	21.78	18.49
25	-2.37	58.11	23.48	20.72
26	-2.47	60.53	25.24	23.13
27	-2.57	62.95	27.06	25.71
28	-2.67	65.37	28.94	28.47
29	-2.77	67.79	30.89	31.43
30	-2.86	70.21	32.90	34.58
31	-2.96	72.63	34.97	37.93
32	-3.06	75.05	37.10	41.49
33	-3.16	77.47	39.30	45.26
34	-3.26	79.89	41.56	49.25
35	-3.36	82.32	43.88	53.47
36	-3.46	84.74	46.26	57.92
37	-3.56	87.16	48.71	62.60
38	-3.65	89.58	51.21	67.54
39	-3.75	92.00	53.78	72.72
40	-3.85	94.42	56.42	78.16
41	-3.95	96.84	59.11	83.87
42	-4.05	99.26	61.87	89.84
43	-4.15	101.68	64.69	96.09
44	-4.25	104.11	67.57	102.62
45	-4.35	106.53	70.52	109.43
46	-4.44	108.95	73.53	116.55
47	-4.54	111.37	76.60	123.96
48	-4.64	113.79	79.73	131.68
49	-4.74	116.21	82.92	139.71

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.26	0.01
3	-0.20	4.84	0.57	0.05
4	-0.30	7.26	0.95	0.13
5	-0.40	9.68	1.38	0.24
6	-0.49	12.11	1.87	0.40
7	-0.59	14.53	2.42	0.61
8	-0.69	16.95	3.02	0.88
9	-0.79	19.37	3.68	1.21
10	-0.89	21.79	4.40	1.61
11	-0.99	24.21	5.18	2.08
12	-1.09	26.63	6.02	2.64
13	-1.19	29.05	6.91	3.27
14	-1.28	31.47	7.86	4.00
15	-1.38	33.89	8.87	4.83
16	-1.48	36.32	9.94	5.76
17	-1.58	38.74	11.06	6.79
18	-1.68	41.16	12.24	7.94
19	-1.78	43.58	13.48	9.21
20	-1.88	46.00	14.78	10.61
21	-1.98	48.42	16.14	12.13
22	-2.07	50.84	17.55	13.80
23	-2.17	53.26	19.02	15.60
24	-2.27	55.68	20.55	17.55
25	-2.37	58.11	22.14	19.66
26	-2.47	60.53	23.78	21.93
27	-2.57	62.95	25.48	24.36
28	-2.67	65.37	27.24	26.96
29	-2.77	67.79	29.06	29.74
30	-2.86	70.21	30.93	32.70
31	-2.96	72.63	32.87	35.85
32	-3.06	75.05	34.86	39.20
33	-3.16	77.47	36.91	42.74
34	-3.26	79.89	39.01	46.49
35	-3.36	82.32	41.18	50.45
36	-3.46	84.74	43.40	54.62
37	-3.56	87.16	45.68	59.02
38	-3.65	89.58	48.02	63.65
39	-3.75	92.00	50.41	68.51
40	-3.85	94.42	52.87	73.60
41	-3.95	96.84	55.38	78.95
42	-4.05	99.26	57.95	84.54
43	-4.15	101.68	60.57	90.39
44	-4.25	104.11	63.26	96.51
45	-4.35	106.53	66.00	102.89
46	-4.44	108.95	68.80	109.54
47	-4.54	111.37	71.66	116.48
48	-4.64	113.79	74.57	123.70
49	-4.74	116.21	77.54	131.21

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	10.00	10.00
2	-0.10	2.42	10.03	10.99
3	-0.20	4.84	10.10	11.98

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
4	-0.30	7.26	10.23	12.99
5	-0.40	9.68	10.40	14.00
6	-0.49	12.11	10.63	15.04
7	-0.59	14.53	10.91	16.10
8	-0.69	16.95	11.23	17.20
9	-0.79	19.37	11.61	18.32
10	-0.89	21.79	12.04	19.49
11	-0.99	24.21	12.51	20.70
12	-1.09	26.63	13.04	21.96
13	-1.19	29.05	13.62	23.28
14	-1.28	31.47	14.25	24.66
15	-1.38	33.89	14.92	26.10
16	-1.48	36.32	15.65	27.60
17	-1.58	38.74	16.43	29.19
18	-1.68	41.16	17.26	30.85
19	-1.78	43.58	18.14	32.60
20	-1.88	46.00	19.07	34.43
21	-1.98	48.42	20.04	36.37
22	-2.07	50.84	21.07	38.40
23	-2.17	53.26	22.15	40.53
24	-2.27	55.68	23.28	42.77
25	-2.37	58.11	24.46	45.13
26	-2.47	60.53	25.69	47.61
27	-2.57	62.95	26.97	50.21
28	-2.67	65.37	28.30	52.93
29	-2.77	67.79	29.68	55.80
30	-2.86	70.21	31.12	58.80
31	-2.96	72.63	32.60	61.94
32	-3.06	75.05	34.13	65.24
33	-3.16	77.47	35.71	68.69
34	-3.26	79.89	37.34	72.29
35	-3.36	82.32	39.02	76.06
36	-3.46	84.74	40.76	80.00
37	-3.56	87.16	42.54	84.11
38	-3.65	89.58	44.37	88.40
39	-3.75	92.00	46.25	92.88
40	-3.85	94.42	48.19	97.54
41	-3.95	96.84	50.17	102.40
42	-4.05	99.26	52.20	107.45
43	-4.15	101.68	54.29	112.71
44	-4.25	104.11	56.42	118.17
45	-4.35	106.53	58.60	123.85
46	-4.44	108.95	60.84	129.75
47	-4.54	111.37	63.12	135.87
48	-4.64	113.79	65.46	142.22
49	-4.74	116.21	67.84	148.80

Combinazione n° 11 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.56	0.03
3	-0.20	4.84	1.17	0.11
4	-0.30	7.26	1.83	0.26
5	-0.40	9.68	2.55	0.48
6	-0.49	12.11	3.31	0.76
7	-0.59	14.53	4.12	1.13
8	-0.69	16.95	4.98	1.58

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
9	-0.79	19.37	5.89	2.12
10	-0.89	21.79	6.85	2.74
11	-0.99	24.21	7.87	3.47
12	-1.09	26.63	8.93	4.30
13	-1.19	29.05	10.04	5.24
14	-1.28	31.47	11.20	6.28
15	-1.38	33.89	12.42	7.45
16	-1.48	36.32	13.68	8.74
17	-1.58	38.74	14.99	10.15
18	-1.68	41.16	16.36	11.70
19	-1.78	43.58	17.77	13.39
20	-1.88	46.00	19.23	15.21
21	-1.98	48.42	20.75	17.19
22	-2.07	50.84	22.31	19.31
23	-2.17	53.26	23.93	21.59
24	-2.27	55.68	25.59	24.04
25	-2.37	58.11	27.31	26.65
26	-2.47	60.53	29.07	29.43
27	-2.57	62.95	30.89	32.39
28	-2.67	65.37	32.75	35.54
29	-2.77	67.79	34.67	38.86
30	-2.86	70.21	36.64	42.38
31	-2.96	72.63	38.65	46.10
32	-3.06	75.05	40.72	50.02
33	-3.16	77.47	42.84	54.15
34	-3.26	79.89	45.00	58.48
35	-3.36	82.32	47.22	63.04
36	-3.46	84.74	49.49	67.81
37	-3.56	87.16	51.81	72.81
38	-3.65	89.58	54.17	78.04
39	-3.75	92.00	56.59	83.51
40	-3.85	94.42	59.06	89.22
41	-3.95	96.84	61.58	95.18
42	-4.05	99.26	64.15	101.38
43	-4.15	101.68	66.77	107.85
44	-4.25	104.11	69.43	114.57
45	-4.35	106.53	72.15	121.56
46	-4.44	108.95	74.92	128.82
47	-4.54	111.37	77.74	136.36
48	-4.64	113.79	80.61	144.18
49	-4.74	116.21	83.53	152.28

Combinazione n° 12 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.43	0.02
3	-0.20	4.84	0.90	0.09
4	-0.30	7.26	1.43	0.20
5	-0.40	9.68	2.01	0.37
6	-0.49	12.11	2.64	0.60
7	-0.59	14.53	3.31	0.89
8	-0.69	16.95	4.04	1.26
9	-0.79	19.37	4.82	1.69
10	-0.89	21.79	5.65	2.21
11	-0.99	24.21	6.53	2.81
12	-1.09	26.63	7.46	3.50
13	-1.19	29.05	8.43	4.28

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
14	-1.28	31.47	9.46	5.17
15	-1.38	33.89	10.54	6.16
16	-1.48	36.32	11.67	7.25
17	-1.58	38.74	12.85	8.46
18	-1.68	41.16	14.08	9.79
19	-1.78	43.58	15.36	11.24
20	-1.88	46.00	16.69	12.83
21	-1.98	48.42	18.07	14.54
22	-2.07	50.84	19.50	16.40
23	-2.17	53.26	20.98	18.40
24	-2.27	55.68	22.52	20.54
25	-2.37	58.11	24.10	22.84
26	-2.47	60.53	25.73	25.30
27	-2.57	62.95	27.41	27.93
28	-2.67	65.37	29.14	30.72
29	-2.77	67.79	30.92	33.68
30	-2.86	70.21	32.76	36.83
31	-2.96	72.63	34.64	40.16
32	-3.06	75.05	36.57	43.67
33	-3.16	77.47	38.55	47.38
34	-3.26	79.89	40.59	51.29
35	-3.36	82.32	42.67	55.40
36	-3.46	84.74	44.80	59.72
37	-3.56	87.16	46.99	64.25
38	-3.65	89.58	49.22	69.00
39	-3.75	92.00	51.51	73.97
40	-3.85	94.42	53.84	79.17
41	-3.95	96.84	56.23	84.61
42	-4.05	99.26	58.66	90.28
43	-4.15	101.68	61.15	96.19
44	-4.25	104.11	63.68	102.36
45	-4.35	106.53	66.27	108.77
46	-4.44	108.95	68.90	115.45
47	-4.54	111.37	71.59	122.38
48	-4.64	113.79	74.32	129.59
49	-4.74	116.21	77.11	137.06

Combinazione n° 13 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.03	0.00
3	-0.20	4.84	0.10	0.01
4	-0.30	7.26	0.23	0.02
5	-0.40	9.68	0.40	0.05
6	-0.49	12.11	0.63	0.10
7	-0.59	14.53	0.91	0.18
8	-0.69	16.95	1.23	0.28
9	-0.79	19.37	1.61	0.42
10	-0.89	21.79	2.04	0.60
11	-0.99	24.21	2.51	0.83
12	-1.09	26.63	3.04	1.10
13	-1.19	29.05	3.62	1.43
14	-1.28	31.47	4.25	1.82
15	-1.38	33.89	4.92	2.27
16	-1.48	36.32	5.65	2.79
17	-1.58	38.74	6.43	3.39
18	-1.68	41.16	7.26	4.06

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
19	-1.78	43.58	8.14	4.82
20	-1.88	46.00	9.07	5.67
21	-1.98	48.42	10.04	6.62
22	-2.07	50.84	11.07	7.66
23	-2.17	53.26	12.15	8.80
24	-2.27	55.68	13.28	10.06
25	-2.37	58.11	14.46	11.43
26	-2.47	60.53	15.69	12.92
27	-2.57	62.95	16.97	14.53
28	-2.67	65.37	18.30	16.27
29	-2.77	67.79	19.68	18.15
30	-2.86	70.21	21.12	20.16
31	-2.96	72.63	22.60	22.32
32	-3.06	75.05	24.13	24.63
33	-3.16	77.47	25.71	27.09
34	-3.26	79.89	27.34	29.70
35	-3.36	82.32	29.02	32.49
36	-3.46	84.74	30.76	35.44
37	-3.56	87.16	32.54	38.56
38	-3.65	89.58	34.37	41.87
39	-3.75	92.00	36.25	45.35
40	-3.85	94.42	38.19	49.03
41	-3.95	96.84	40.17	52.90
42	-4.05	99.26	42.20	56.96
43	-4.15	101.68	44.29	61.23
44	-4.25	104.11	46.42	65.71
45	-4.35	106.53	48.60	70.40
46	-4.44	108.95	50.84	75.31
47	-4.54	111.37	53.12	80.45
48	-4.64	113.79	55.46	85.81
49	-4.74	116.21	57.84	91.40

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.17	0.01
3	-0.20	4.84	0.40	0.04
4	-0.30	7.26	0.69	0.09
5	-0.40	9.68	1.03	0.17
6	-0.49	12.11	1.43	0.29
7	-0.59	14.53	1.89	0.46
8	-0.69	16.95	2.41	0.67
9	-0.79	19.37	2.98	0.94
10	-0.89	21.79	3.61	1.26
11	-0.99	24.21	4.30	1.65
12	-1.09	26.63	5.05	2.11
13	-1.19	29.05	5.86	2.65
14	-1.28	31.47	6.72	3.27
15	-1.38	33.89	7.64	3.98
16	-1.48	36.32	8.62	4.78
17	-1.58	38.74	9.65	5.68
18	-1.68	41.16	10.74	6.69
19	-1.78	43.58	11.89	7.81
20	-1.88	46.00	13.10	9.04
21	-1.98	48.42	14.37	10.40
22	-2.07	50.84	15.69	11.88
23	-2.17	53.26	17.07	13.50

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
24	-2.27	55.68	18.51	15.25
25	-2.37	58.11	20.01	17.15
26	-2.47	60.53	21.56	19.21
27	-2.57	62.95	23.17	21.41
28	-2.67	65.37	24.84	23.78
29	-2.77	67.79	26.57	26.32
30	-2.86	70.21	28.35	29.03
31	-2.96	72.63	30.19	31.92
32	-3.06	75.05	32.09	35.00
33	-3.16	77.47	34.05	38.26
34	-3.26	79.89	36.06	41.73
35	-3.36	82.32	38.14	45.39
36	-3.46	84.74	40.27	49.26
37	-3.56	87.16	42.45	53.34
38	-3.65	89.58	44.70	57.65
39	-3.75	92.00	47.00	62.17
40	-3.85	94.42	49.36	66.93
41	-3.95	96.84	51.78	71.92
42	-4.05	99.26	54.26	77.16
43	-4.15	101.68	56.79	82.64
44	-4.25	104.11	59.38	88.38
45	-4.35	106.53	62.03	94.37
46	-4.44	108.95	64.74	100.63
47	-4.54	111.37	67.50	107.16
48	-4.64	113.79	70.32	113.96
49	-4.74	116.21	73.20	121.05

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	2.42	0.17	0.01
3	-0.20	4.84	0.39	0.04
4	-0.30	7.26	0.67	0.09
5	-0.40	9.68	1.01	0.17
6	-0.49	12.11	1.40	0.29
7	-0.59	14.53	1.84	0.45
8	-0.69	16.95	2.34	0.65
9	-0.79	19.37	2.89	0.91
10	-0.89	21.79	3.50	1.23
11	-0.99	24.21	4.16	1.60
12	-1.09	26.63	4.87	2.05
13	-1.19	29.05	5.64	2.57
14	-1.28	31.47	6.47	3.17
15	-1.38	33.89	7.35	3.85
16	-1.48	36.32	8.29	4.62
17	-1.58	38.74	9.28	5.49
18	-1.68	41.16	10.32	6.45
19	-1.78	43.58	11.42	7.53
20	-1.88	46.00	12.57	8.71
21	-1.98	48.42	13.78	10.01
22	-2.07	50.84	15.05	11.43
23	-2.17	53.26	16.36	12.98
24	-2.27	55.68	17.74	14.67
25	-2.37	58.11	19.16	16.49
26	-2.47	60.53	20.65	18.45
27	-2.57	62.95	22.18	20.57
28	-2.67	65.37	23.77	22.84

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
29	-2.77	67.79	25.42	25.26
30	-2.86	70.21	27.12	27.86
31	-2.96	72.63	28.88	30.62
32	-3.06	75.05	30.69	33.56
33	-3.16	77.47	32.55	36.69
34	-3.26	79.89	34.47	39.99
35	-3.36	82.32	36.44	43.49
36	-3.46	84.74	38.47	47.19
37	-3.56	87.16	40.56	51.10
38	-3.65	89.58	42.70	55.21
39	-3.75	92.00	44.89	59.53
40	-3.85	94.42	47.14	64.07
41	-3.95	96.84	49.44	68.84
42	-4.05	99.26	51.80	73.84
43	-4.15	101.68	54.21	79.07
44	-4.25	104.11	56.67	84.55
45	-4.35	106.53	59.20	90.27
46	-4.44	108.95	61.77	96.24
47	-4.54	111.37	64.40	102.47
48	-4.64	113.79	67.09	108.96
49	-4.74	116.21	69.83	115.72

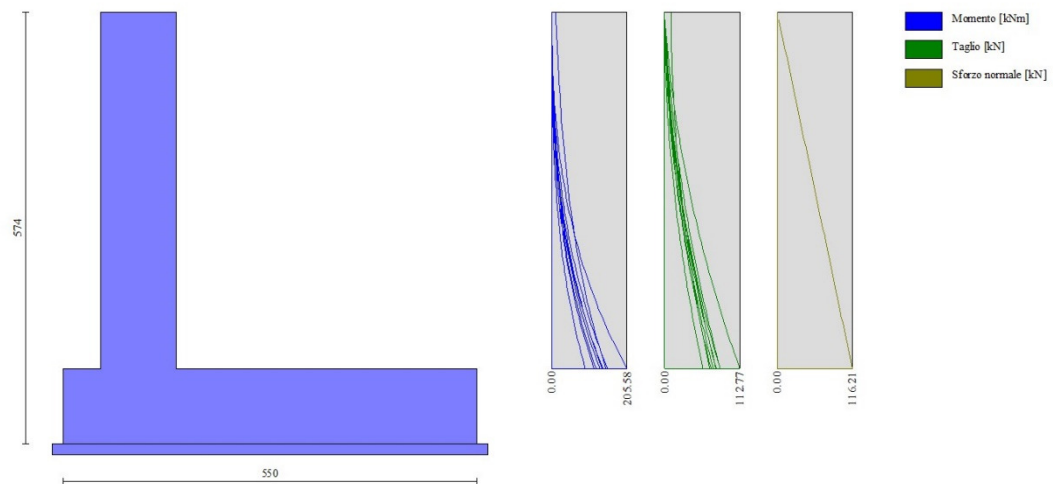


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	14.22	0.71
3	-1.30	0.00	28.31	2.84
4	-1.20	0.00	42.27	6.37
5	-1.10	0.00	56.09	11.29

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
6	-1.00	0.00	69.78	17.58
7	0.00	0.00	-209.23	-489.51
8	0.10	0.00	-206.60	-468.72
9	0.20	0.00	-203.83	-448.20
10	0.30	0.00	-200.93	-427.96
11	0.40	0.00	-197.90	-408.02
12	0.50	0.00	-194.74	-388.38
13	0.60	0.00	-191.44	-369.07
14	0.70	0.00	-188.00	-350.10
15	0.80	0.00	-184.44	-331.48
16	0.90	0.00	-180.74	-313.22
17	1.00	0.00	-176.91	-295.33
18	1.10	0.00	-172.94	-277.84
19	1.20	0.00	-168.84	-260.75
20	1.30	0.00	-164.61	-244.08
21	1.40	0.00	-160.25	-227.83
22	1.50	0.00	-155.75	-212.03
23	1.60	0.00	-151.12	-196.69
24	1.70	0.00	-146.35	-181.81
25	1.80	0.00	-141.45	-167.42
26	1.90	0.00	-136.42	-153.53
27	2.00	0.00	-131.26	-140.14
28	2.10	0.00	-125.96	-127.28
29	2.20	0.00	-120.53	-114.95
30	2.30	0.00	-114.97	-103.18
31	2.40	0.00	-109.27	-91.96
32	2.50	0.00	-103.44	-81.33
33	2.60	0.00	-97.48	-71.28
34	2.70	0.00	-91.38	-61.84
35	2.80	0.00	-85.15	-53.01
36	2.90	0.00	-78.79	-44.81
37	3.00	0.00	-72.29	-37.26
38	3.10	0.00	-65.66	-30.36
39	3.20	0.00	-58.90	-24.13
40	3.30	0.00	-52.00	-18.58
41	3.40	0.00	-44.97	-13.73
42	3.50	0.00	-37.81	-9.59
43	3.60	0.00	-30.51	-6.17
44	3.70	0.00	-23.09	-3.49
45	3.80	0.00	-15.52	-1.56
46	3.90	0.00	-7.83	-0.39
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	14.84	0.74
3	-1.30	0.00	29.46	2.96
4	-1.20	0.00	43.88	6.63
5	-1.10	0.00	58.09	11.73
6	-1.00	0.00	72.09	18.24
7	0.00	0.00	-55.48	-222.53
8	0.10	0.00	-58.17	-216.85
9	0.20	0.00	-60.65	-210.91
10	0.30	0.00	-62.93	-204.73
11	0.40	0.00	-64.99	-198.33
12	0.50	0.00	-66.85	-191.74

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
13	0.60	0.00	-68.49	-184.97
14	0.70	0.00	-69.93	-178.04
15	0.80	0.00	-71.16	-170.99
16	0.90	0.00	-72.18	-163.82
17	1.00	0.00	-72.99	-156.56
18	1.10	0.00	-73.59	-149.23
19	1.20	0.00	-73.98	-141.85
20	1.30	0.00	-74.16	-134.44
21	1.40	0.00	-74.14	-127.02
22	1.50	0.00	-73.90	-119.62
23	1.60	0.00	-73.46	-112.25
24	1.70	0.00	-72.80	-104.93
25	1.80	0.00	-71.94	-97.69
26	1.90	0.00	-70.86	-90.55
27	2.00	0.00	-69.58	-83.53
28	2.10	0.00	-68.09	-76.64
29	2.20	0.00	-66.39	-69.92
30	2.30	0.00	-64.48	-63.37
31	2.40	0.00	-62.36	-57.03
32	2.50	0.00	-60.03	-50.91
33	2.60	0.00	-57.49	-45.03
34	2.70	0.00	-54.75	-39.42
35	2.80	0.00	-51.79	-34.09
36	2.90	0.00	-48.63	-29.06
37	3.00	0.00	-45.25	-24.37
38	3.10	0.00	-41.67	-20.02
39	3.20	0.00	-37.87	-16.04
40	3.30	0.00	-33.87	-12.45
41	3.40	0.00	-29.66	-9.28
42	3.50	0.00	-25.24	-6.53
43	3.60	0.00	-20.61	-4.23
44	3.70	0.00	-15.77	-2.41
45	3.80	0.00	-10.72	-1.09
46	3.90	0.00	-5.47	-0.28
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	13.62	0.68
3	-1.30	0.00	27.03	2.72
4	-1.20	0.00	40.24	6.08
5	-1.10	0.00	53.24	10.76
6	-1.00	0.00	66.05	16.72
7	0.00	0.00	-95.62	-299.44
8	0.10	0.00	-97.18	-289.80
9	0.20	0.00	-98.54	-280.01
10	0.30	0.00	-99.70	-270.09
11	0.40	0.00	-100.66	-260.07
12	0.50	0.00	-101.42	-249.97
13	0.60	0.00	-101.97	-239.80
14	0.70	0.00	-102.32	-229.58
15	0.80	0.00	-102.46	-219.34
16	0.90	0.00	-102.40	-209.10
17	1.00	0.00	-102.14	-198.87
18	1.10	0.00	-101.68	-188.67
19	1.20	0.00	-101.02	-178.54

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
20	1.30	0.00	-100.15	-168.48
21	1.40	0.00	-99.08	-158.51
22	1.50	0.00	-97.80	-148.67
23	1.60	0.00	-96.32	-138.96
24	1.70	0.00	-94.64	-129.41
25	1.80	0.00	-92.76	-120.04
26	1.90	0.00	-90.67	-110.87
27	2.00	0.00	-88.39	-101.91
28	2.10	0.00	-85.89	-93.20
29	2.20	0.00	-83.20	-84.74
30	2.30	0.00	-80.30	-76.56
31	2.40	0.00	-77.20	-68.69
32	2.50	0.00	-73.90	-61.13
33	2.60	0.00	-70.39	-53.91
34	2.70	0.00	-66.68	-47.06
35	2.80	0.00	-62.77	-40.58
36	2.90	0.00	-58.65	-34.51
37	3.00	0.00	-54.34	-28.86
38	3.10	0.00	-49.82	-23.65
39	3.20	0.00	-45.09	-18.90
40	3.30	0.00	-40.17	-14.64
41	3.40	0.00	-35.04	-10.88
42	3.50	0.00	-29.70	-7.64
43	3.60	0.00	-24.17	-4.94
44	3.70	0.00	-18.43	-2.81
45	3.80	0.00	-12.49	-1.26
46	3.90	0.00	-6.35	-0.32
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	11.83	0.59
3	-1.30	0.00	23.55	2.36
4	-1.20	0.00	35.15	5.30
5	-1.10	0.00	46.63	9.39
6	-1.00	0.00	58.00	14.62
7	0.00	0.00	-48.98	-160.61
8	0.10	0.00	-50.04	-155.66
9	0.20	0.00	-50.99	-150.61
10	0.30	0.00	-51.82	-145.47
11	0.40	0.00	-52.54	-140.25
12	0.50	0.00	-53.14	-134.96
13	0.60	0.00	-53.61	-129.63
14	0.70	0.00	-53.98	-124.24
15	0.80	0.00	-54.22	-118.83
16	0.90	0.00	-54.35	-113.40
17	1.00	0.00	-54.36	-107.97
18	1.10	0.00	-54.25	-102.54
19	1.20	0.00	-54.02	-97.12
20	1.30	0.00	-53.68	-91.74
21	1.40	0.00	-53.22	-86.39
22	1.50	0.00	-52.64	-81.10
23	1.60	0.00	-51.94	-75.87
24	1.70	0.00	-51.13	-70.71
25	1.80	0.00	-50.20	-65.65
26	1.90	0.00	-49.15	-60.68

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
27	2.00	0.00	-47.99	-55.82
28	2.10	0.00	-46.70	-51.08
29	2.20	0.00	-45.30	-46.48
30	2.30	0.00	-43.78	-42.03
31	2.40	0.00	-42.15	-37.73
32	2.50	0.00	-40.40	-33.60
33	2.60	0.00	-38.52	-29.65
34	2.70	0.00	-36.54	-25.90
35	2.80	0.00	-34.43	-22.35
36	2.90	0.00	-32.21	-19.02
37	3.00	0.00	-29.87	-15.91
38	3.10	0.00	-27.41	-13.05
39	3.20	0.00	-24.83	-10.43
40	3.30	0.00	-22.14	-8.09
41	3.40	0.00	-19.33	-6.01
42	3.50	0.00	-16.40	-4.22
43	3.60	0.00	-13.36	-2.73
44	3.70	0.00	-10.19	-1.56
45	3.80	0.00	-6.91	-0.70
46	3.90	0.00	-3.52	-0.18
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	12.44	0.62
3	-1.30	0.00	24.80	2.49
4	-1.20	0.00	37.07	5.58
5	-1.10	0.00	49.26	9.90
6	-1.00	0.00	61.36	15.43
7	0.00	0.00	-61.40	-168.77
8	0.10	0.00	-61.55	-162.62
9	0.20	0.00	-61.61	-156.47
10	0.30	0.00	-61.58	-150.31
11	0.40	0.00	-61.47	-144.15
12	0.50	0.00	-61.27	-138.01
13	0.60	0.00	-60.98	-131.90
14	0.70	0.00	-60.61	-125.82
15	0.80	0.00	-60.15	-119.78
16	0.90	0.00	-59.61	-113.79
17	1.00	0.00	-58.98	-107.86
18	1.10	0.00	-58.26	-102.00
19	1.20	0.00	-57.46	-96.21
20	1.30	0.00	-56.57	-90.51
21	1.40	0.00	-55.60	-84.90
22	1.50	0.00	-54.54	-79.39
23	1.60	0.00	-53.39	-74.00
24	1.70	0.00	-52.16	-68.72
25	1.80	0.00	-50.84	-63.57
26	1.90	0.00	-49.43	-58.55
27	2.00	0.00	-47.94	-53.68
28	2.10	0.00	-46.36	-48.97
29	2.20	0.00	-44.70	-44.42
30	2.30	0.00	-42.95	-40.03
31	2.40	0.00	-41.11	-35.83
32	2.50	0.00	-39.19	-31.81
33	2.60	0.00	-37.18	-27.99

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
34	2.70	0.00	-35.08	-24.38
35	2.80	0.00	-32.90	-20.98
36	2.90	0.00	-30.63	-17.80
37	3.00	0.00	-28.28	-14.86
38	3.10	0.00	-25.84	-12.15
39	3.20	0.00	-23.31	-9.69
40	3.30	0.00	-20.70	-7.49
41	3.40	0.00	-18.00	-5.56
42	3.50	0.00	-15.22	-3.89
43	3.60	0.00	-12.35	-2.52
44	3.70	0.00	-9.39	-1.43
45	3.80	0.00	-6.35	-0.64
46	3.90	0.00	-3.22	-0.16
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	11.95	0.60
3	-1.30	0.00	23.82	2.39
4	-1.20	0.00	35.61	5.36
5	-1.10	0.00	47.32	9.51
6	-1.00	0.00	58.94	14.82
7	0.00	0.00	-54.52	-152.45
8	0.10	0.00	-54.74	-146.98
9	0.20	0.00	-54.88	-141.50
10	0.30	0.00	-54.95	-136.01
11	0.40	0.00	-54.93	-130.52
12	0.50	0.00	-54.82	-125.03
13	0.60	0.00	-54.64	-119.55
14	0.70	0.00	-54.38	-114.10
15	0.80	0.00	-54.03	-108.68
16	0.90	0.00	-53.61	-103.30
17	1.00	0.00	-53.10	-97.96
18	1.10	0.00	-52.51	-92.68
19	1.20	0.00	-51.84	-87.46
20	1.30	0.00	-51.08	-82.32
21	1.40	0.00	-50.25	-77.25
22	1.50	0.00	-49.34	-72.27
23	1.60	0.00	-48.34	-67.39
24	1.70	0.00	-47.26	-62.60
25	1.80	0.00	-46.10	-57.94
26	1.90	0.00	-44.86	-53.39
27	2.00	0.00	-43.54	-48.97
28	2.10	0.00	-42.14	-44.68
29	2.20	0.00	-40.65	-40.54
30	2.30	0.00	-39.08	-36.55
31	2.40	0.00	-37.44	-32.73
32	2.50	0.00	-35.71	-29.07
33	2.60	0.00	-33.90	-25.59
34	2.70	0.00	-32.00	-22.29
35	2.80	0.00	-30.03	-19.19
36	2.90	0.00	-27.98	-16.29
37	3.00	0.00	-25.84	-13.60
38	3.10	0.00	-23.62	-11.12
39	3.20	0.00	-21.32	-8.88
40	3.30	0.00	-18.94	-6.86

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
41	3.40	0.00	-16.48	-5.09
42	3.50	0.00	-13.94	-3.57
43	3.60	0.00	-11.31	-2.31
44	3.70	0.00	-8.61	-1.31
45	3.80	0.00	-5.82	-0.59
46	3.90	0.00	-2.95	-0.15
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 13 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	10.52	0.53
3	-1.30	0.00	20.98	2.10
4	-1.20	0.00	31.36	4.72
5	-1.10	0.00	41.68	8.37
6	-1.00	0.00	51.92	13.05
7	0.00	0.00	-34.39	-105.52
8	0.10	0.00	-34.88	-102.06
9	0.20	0.00	-35.29	-98.55
10	0.30	0.00	-35.64	-95.00
11	0.40	0.00	-35.91	-91.42
12	0.50	0.00	-36.12	-87.82
13	0.60	0.00	-36.26	-84.20
14	0.70	0.00	-36.33	-80.57
15	0.80	0.00	-36.33	-76.94
16	0.90	0.00	-36.26	-73.31
17	1.00	0.00	-36.13	-69.69
18	1.10	0.00	-35.92	-66.08
19	1.20	0.00	-35.65	-62.50
20	1.30	0.00	-35.30	-58.96
21	1.40	0.00	-34.89	-55.45
22	1.50	0.00	-34.41	-51.98
23	1.60	0.00	-33.86	-48.57
24	1.70	0.00	-33.24	-45.21
25	1.80	0.00	-32.55	-41.92
26	1.90	0.00	-31.80	-38.70
27	2.00	0.00	-30.97	-35.56
28	2.10	0.00	-30.08	-32.51
29	2.20	0.00	-29.11	-29.55
30	2.30	0.00	-28.08	-26.69
31	2.40	0.00	-26.98	-23.94
32	2.50	0.00	-25.81	-21.30
33	2.60	0.00	-24.57	-18.78
34	2.70	0.00	-23.27	-16.38
35	2.80	0.00	-21.89	-14.13
36	2.90	0.00	-20.44	-12.01
37	3.00	0.00	-18.93	-10.04
38	3.10	0.00	-17.35	-8.22
39	3.20	0.00	-15.69	-6.57
40	3.30	0.00	-13.97	-5.09
41	3.40	0.00	-12.18	-3.78
42	3.50	0.00	-10.33	-2.65
43	3.60	0.00	-8.40	-1.72
44	3.70	0.00	-6.40	-0.98
45	3.80	0.00	-4.34	-0.44
46	3.90	0.00	-2.20	-0.11
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	13.19	0.66
3	-1.30	0.00	26.22	2.63
4	-1.20	0.00	39.10	5.90
5	-1.10	0.00	51.82	10.45
6	-1.00	0.00	64.39	16.26
7	0.00	0.00	-47.35	-177.65
8	0.10	0.00	-49.20	-172.82
9	0.20	0.00	-50.89	-167.82
10	0.30	0.00	-52.43	-162.65
11	0.40	0.00	-53.81	-157.34
12	0.50	0.00	-55.04	-151.89
13	0.60	0.00	-56.11	-146.33
14	0.70	0.00	-57.03	-140.67
15	0.80	0.00	-57.79	-134.93
16	0.90	0.00	-58.39	-129.12
17	1.00	0.00	-58.84	-123.26
18	1.10	0.00	-59.14	-117.36
19	1.20	0.00	-59.27	-111.44
20	1.30	0.00	-59.26	-105.51
21	1.40	0.00	-59.08	-99.59
22	1.50	0.00	-58.76	-93.70
23	1.60	0.00	-58.27	-87.84
24	1.70	0.00	-57.63	-82.05
25	1.80	0.00	-56.84	-76.32
26	1.90	0.00	-55.89	-70.69
27	2.00	0.00	-54.78	-65.15
28	2.10	0.00	-53.52	-59.73
29	2.20	0.00	-52.10	-54.45
30	2.30	0.00	-50.53	-49.32
31	2.40	0.00	-48.80	-44.35
32	2.50	0.00	-46.92	-39.56
33	2.60	0.00	-44.88	-34.97
34	2.70	0.00	-42.68	-30.59
35	2.80	0.00	-40.33	-26.44
36	2.90	0.00	-37.83	-22.53
37	3.00	0.00	-35.17	-18.88
38	3.10	0.00	-32.35	-15.50
39	3.20	0.00	-29.38	-12.41
40	3.30	0.00	-26.25	-9.63
41	3.40	0.00	-22.97	-7.17
42	3.50	0.00	-19.53	-5.04
43	3.60	0.00	-15.93	-3.27
44	3.70	0.00	-12.18	-1.86
45	3.80	0.00	-8.28	-0.84
46	3.90	0.00	-4.22	-0.21
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	12.43	0.62
3	-1.30	0.00	24.70	2.48
4	-1.20	0.00	36.83	5.56

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
5	-1.10	0.00	48.80	9.84
6	-1.00	0.00	60.63	15.31
7	0.00	0.00	-72.23	-225.28
8	0.10	0.00	-73.38	-218.00
9	0.20	0.00	-74.38	-210.61
10	0.30	0.00	-75.22	-203.13
11	0.40	0.00	-75.92	-195.57
12	0.50	0.00	-76.46	-187.95
13	0.60	0.00	-76.85	-180.28
14	0.70	0.00	-77.09	-172.58
15	0.80	0.00	-77.18	-164.87
16	0.90	0.00	-77.12	-157.15
17	1.00	0.00	-76.90	-149.45
18	1.10	0.00	-76.54	-141.78
19	1.20	0.00	-76.02	-134.15
20	1.30	0.00	-75.35	-126.58
21	1.40	0.00	-74.53	-119.08
22	1.50	0.00	-73.56	-111.68
23	1.60	0.00	-72.43	-104.38
24	1.70	0.00	-71.16	-97.20
25	1.80	0.00	-69.73	-90.15
26	1.90	0.00	-68.15	-83.25
27	2.00	0.00	-66.42	-76.52
28	2.10	0.00	-64.54	-69.97
29	2.20	0.00	-62.51	-63.62
30	2.30	0.00	-60.32	-57.48
31	2.40	0.00	-57.99	-51.56
32	2.50	0.00	-55.50	-45.89
33	2.60	0.00	-52.86	-40.47
34	2.70	0.00	-50.07	-35.32
35	2.80	0.00	-47.13	-30.46
36	2.90	0.00	-44.03	-25.90
37	3.00	0.00	-40.79	-21.66
38	3.10	0.00	-37.39	-17.75
39	3.20	0.00	-33.84	-14.18
40	3.30	0.00	-30.14	-10.98
41	3.40	0.00	-26.29	-8.16
42	3.50	0.00	-22.29	-5.73
43	3.60	0.00	-18.13	-3.71
44	3.70	0.00	-13.83	-2.11
45	3.80	0.00	-9.37	-0.95
46	3.90	0.00	-4.76	-0.24
47	4.00	0.00	0.00	0.00

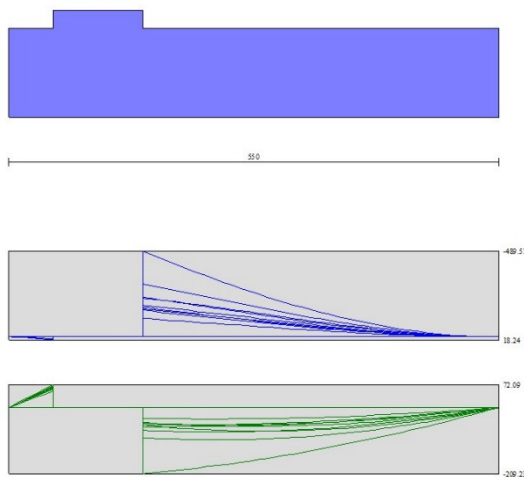


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.04	2.42	230.83	15185.42	6272.230
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.15	4.84	475.85	15185.42	3136.115
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.35	7.26	734.97	15185.42	2090.743
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.64	9.68	1008.04	15185.42	1568.058
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	1.03	12.11	1250.34	14661.90	1211.199
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	1.53	14.53	1472.58	14012.42	964.622
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	2.13	16.95	1679.63	13349.13	787.681
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	2.86	19.37	1872.46	12696.76	655.539
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	3.71	21.79	2045.93	12031.49	552.169
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	4.69	24.21	2201.81	11376.48	469.898
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	5.80	26.63	2341.60	10743.50	403.412

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	7.07	29.05	2461.16	10116.16	348.201
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	8.48	31.47	2569.29	9531.88	302.852
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	10.06	33.89	2658.63	8959.91	264.345
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	11.80	36.32	2739.82	8434.79	232.262
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	13.71	38.74	2795.41	7900.09	203.942
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	15.80	41.16	2839.40	7398.39	179.756
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	18.07	43.58	2839.07	6846.91	157.115
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	20.54	46.00	2810.22	6294.81	136.844
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	23.20	48.42	2751.63	5742.83	118.602
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	26.07	50.84	2688.73	5243.55	103.134
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	29.15	53.26	2612.82	4773.85	89.628
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	32.45	55.68	2533.55	4347.28	78.070
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	35.98	58.11	2448.14	3953.82	68.046
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	39.74	60.53	2372.69	3614.17	59.712
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	43.73	62.95	2283.48	3286.85	52.216
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	47.97	65.37	2207.45	3007.88	46.014
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	52.47	67.79	2141.92	2767.46	40.824
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	57.22	70.21	2063.07	2531.47	36.055
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	62.24	72.63	1994.24	2327.30	32.043
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	67.53	75.05	1934.50	2150.08	28.648
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	73.10	77.47	1882.19	1994.90	25.749
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	78.95	79.89	1823.61	1845.42	23.098
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	85.10	82.32	1771.41	1713.50	20.816
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	91.54	84.74	1725.31	1597.04	18.847
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	98.29	87.16	1684.34	1493.51	17.136
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	105.36	89.58	1647.70	1400.93	15.639
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	112.74	92.00	1614.76	1317.70	14.323
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	120.45	94.42	1585.00	1242.50	13.159
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	128.49	96.84	1557.99	1174.25	12.125
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	136.87	99.26	1533.38	1112.07	11.203
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	145.59	101.68	1510.87	1055.20	10.377
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	154.67	104.11	1490.22	1003.02	9.635
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	164.11	106.53	1471.21	954.99	8.965
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	173.91	108.95	1453.66	910.64	8.359
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	184.09	111.37	1437.42	869.60	7.808
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	194.64	113.79	1422.34	831.51	7.307
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	205.58	116.21	1408.32	796.08	6.850

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.01	2.42	77.41	15185.42	6272.230
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.05	4.84	167.84	15185.42	3136.115
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.13	7.26	271.25	15185.42	2090.743
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.25	9.68	387.50	15185.42	1568.058
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.41	12.11	516.57	15185.42	1254.446
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	0.63	14.53	658.47	15185.42	1045.372
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	0.91	16.95	813.24	15185.42	896.033
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	1.25	19.37	980.88	15185.42	784.029
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	1.67	21.79	1144.74	14967.54	686.915
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	2.16	24.21	1296.15	14528.02	600.070
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	2.74	26.63	1447.91	14084.51	528.864
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	3.41	29.05	1596.90	13621.39	468.852
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	4.17	31.47	1741.85	13144.36	417.630
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	5.04	33.89	1881.94	12660.41	373.521
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	6.01	36.32	2013.40	12156.24	334.737

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	7.11	38.74	2139.14	11660.28	301.012
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	8.32	41.16	2252.84	11145.40	270.796
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	9.66	43.58	2361.45	10653.59	244.466
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	11.13	46.00	2455.65	10145.94	220.564
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	12.75	48.42	2544.54	9665.62	199.616
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	14.51	50.84	2622.74	9191.98	180.795
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	16.42	53.26	2693.12	8736.80	164.031
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	18.49	55.68	2759.11	8310.05	149.235
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	20.72	58.11	2799.76	7850.38	135.106
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	23.13	60.53	2837.08	7424.81	122.671
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	25.71	62.95	2845.11	6966.04	110.664
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	28.47	65.37	2820.19	6474.38	99.044
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	31.43	67.79	2778.12	5992.41	88.397
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	34.58	70.21	2730.59	5544.68	78.972
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	37.93	72.63	2666.61	5106.64	70.309
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	41.49	75.05	2602.12	4707.62	62.724
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	45.26	77.47	2530.04	4331.09	55.904
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	49.25	79.89	2454.08	3981.21	49.831
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	53.47	82.32	2387.92	3676.40	44.662
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	57.92	84.74	2308.00	3376.83	39.851
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	62.60	87.16	2236.14	3113.15	35.718
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	67.54	89.58	2173.30	2882.57	32.179
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	72.72	92.00	2109.22	2668.38	29.004
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	78.16	94.42	2040.75	2465.26	26.109
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	83.87	96.84	1980.72	2287.19	23.618
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	89.84	99.26	1927.71	2129.93	21.457
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	96.09	101.68	1880.57	1990.12	19.572
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	102.62	104.11	1826.68	1853.17	17.801
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	109.43	106.53	1778.37	1731.11	16.251
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	116.55	108.95	1735.23	1622.09	14.889
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	123.96	111.37	1696.48	1524.17	13.686
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	131.68	113.79	1661.50	1435.81	12.618
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	139.71	116.21	1629.80	1355.70	11.666

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.01	2.42	76.93	15185.42	6272.230
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.05	4.84	165.91	15185.42	3136.115
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.13	7.26	266.91	15185.42	2090.743
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.24	9.68	379.79	15185.42	1568.058
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.40	12.11	504.52	15185.42	1254.446
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	0.61	14.53	641.12	15185.42	1045.372
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	0.88	16.95	789.63	15185.42	896.033
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	1.21	19.37	950.04	15185.42	784.029
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	1.61	21.79	1112.95	15058.11	691.072
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	2.08	24.21	1259.31	14635.69	604.517
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	2.64	26.63	1405.96	14207.12	533.468
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	3.27	29.05	1551.49	13770.85	473.996
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	4.00	31.47	1692.15	13307.94	422.827
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	4.83	33.89	1830.54	12852.48	379.188
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	5.76	36.32	1959.41	12363.30	340.438
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	6.79	38.74	2083.93	11885.75	306.833
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	7.94	41.16	2198.29	11392.45	276.798
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	9.21	43.58	2305.48	10907.06	250.282
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	10.61	46.00	2403.89	10425.63	226.644

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	12.13	48.42	2492.41	9947.30	205.433
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	13.80	50.84	2576.04	9494.02	186.735
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	15.60	53.26	2646.75	9036.69	169.661
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	17.55	55.68	2713.20	8606.99	154.568
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	19.66	58.11	2770.23	8187.23	140.903
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	21.93	60.53	2808.38	7752.12	128.078
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	24.36	62.95	2843.75	7348.75	116.744
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	26.96	65.37	2841.18	6888.46	105.379
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	29.74	67.79	2817.54	6422.11	94.736
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	32.70	70.21	2774.28	5956.21	84.833
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	35.85	72.63	2728.85	5528.24	76.113
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	39.20	75.05	2666.47	5105.77	68.029
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	42.74	77.47	2604.24	4720.76	60.934
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	46.49	79.89	2535.97	4358.44	54.552
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	50.45	82.32	2461.90	4017.23	48.803
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	54.62	84.74	2397.10	3718.72	43.886
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	59.02	87.16	2322.39	3429.63	39.350
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	63.65	89.58	2251.24	3168.55	35.372
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	68.51	92.00	2188.82	2939.51	31.951
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	73.60	94.42	2131.42	2734.25	28.958
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	78.95	96.84	2062.61	2530.11	26.126
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	84.54	99.26	2002.15	2350.75	23.682
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	90.39	101.68	1948.63	2192.01	21.557
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	96.51	104.11	1900.97	2050.62	19.698
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	102.89	106.53	1852.21	1917.69	18.002
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	109.54	108.95	1802.89	1793.07	16.458
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	116.48	111.37	1758.79	1681.62	15.100
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	123.70	113.79	1719.13	1581.42	13.898
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	131.21	116.21	1683.30	1490.89	12.829

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	100	20.11	31.42	10.00	0.00	1251.70	0.00	125.170
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	10.99	2.42	1382.51	304.61	125.816
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	11.98	4.84	1514.55	612.07	126.405
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	12.99	7.26	1645.90	920.63	126.753
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	14.00	9.68	1763.30	1219.43	125.919
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	15.04	12.11	1878.01	1511.41	124.855
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	16.10	14.53	1989.12	1794.20	123.514
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	17.20	16.95	2095.58	2065.13	121.856
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	18.32	19.37	2196.24	2321.35	119.852
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	19.49	21.79	2289.99	2559.95	117.486
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	20.70	24.21	2375.74	2778.19	114.751
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	21.96	26.63	2452.53	2973.63	111.658
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	23.28	29.05	2511.22	3133.86	107.868
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	24.66	31.47	2555.04	3261.58	103.629
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	26.10	33.89	2590.38	3364.58	99.265
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	27.60	36.32	2617.43	3443.40	94.818
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	29.19	38.74	2636.51	3499.02	90.328
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	30.85	41.16	2648.09	3532.77	85.834
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	32.60	43.58	2652.74	3546.31	81.376
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	34.43	46.00	2651.08	3541.48	76.989
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	36.37	48.42	2643.80	3520.27	72.701
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	38.40	50.84	2631.61	3484.73	68.540
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	40.53	53.26	2615.19	3436.88	64.526
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	42.77	55.68	2595.22	3378.68	60.676
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	45.13	58.11	2572.33	3311.98	57.000

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	47.61	60.53	2547.11	3238.47	53.505
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	50.21	62.95	2520.09	3159.70	50.196
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	52.93	65.37	2491.73	3077.06	47.072
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	55.80	67.79	2457.06	2985.18	44.036
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	58.80	70.21	2419.15	2888.70	41.143
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	61.94	72.63	2381.18	2792.03	38.441
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	65.24	75.05	2343.45	2696.02	35.922
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	68.69	77.47	2306.25	2601.33	33.577
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	72.29	79.89	2269.76	2508.47	31.397
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	76.06	82.32	2234.16	2417.85	29.373
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	80.00	84.74	2199.55	2329.77	27.494
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	84.11	87.16	2166.02	2244.44	25.751
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	88.40	89.58	2133.64	2162.00	24.135
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	92.88	92.00	2102.42	2082.55	22.636
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	97.54	94.42	2072.39	2006.11	21.246
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	102.40	96.84	2043.54	1932.70	19.957
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	107.45	99.26	2015.87	1862.27	18.761
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	112.71	101.68	1989.35	1794.78	17.650
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	118.17	104.11	1963.96	1730.15	16.619
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	123.85	106.53	1939.66	1668.31	15.661
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	129.75	108.95	1916.43	1609.17	14.770
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	135.87	111.37	1894.21	1552.62	13.941
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	142.22	113.79	1872.97	1498.57	13.170
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	148.80	116.21	1852.67	1446.91	12.451

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.71	0.00	1080.18	0.00	1516.530
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.84	0.00	1080.18	0.00	380.318
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	6.37	0.00	1080.18	0.00	169.560
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	11.29	0.00	1080.18	0.00	95.678
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	17.58	0.00	1080.18	0.00	61.427
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-489.51	0.00	-1080.18	0.00	2.207
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-468.72	0.00	-1080.18	0.00	2.305
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-448.20	0.00	-1080.18	0.00	2.410
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-427.96	0.00	-1080.18	0.00	2.524
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-408.02	0.00	-1080.18	0.00	2.647
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-388.38	0.00	-1080.18	0.00	2.781
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-369.07	0.00	-1080.18	0.00	2.927
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-350.10	0.00	-1080.18	0.00	3.085
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-331.48	0.00	-1080.18	0.00	3.259
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-313.22	0.00	-1080.18	0.00	3.449
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-295.33	0.00	-1080.18	0.00	3.657
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-277.84	0.00	-1080.18	0.00	3.888
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-260.75	0.00	-1080.18	0.00	4.143
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-244.08	0.00	-1080.18	0.00	4.426
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-227.83	0.00	-1080.18	0.00	4.741
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-212.03	0.00	-1080.18	0.00	5.094
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-196.69	0.00	-1080.18	0.00	5.492
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-181.81	0.00	-1080.18	0.00	5.941
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-167.42	0.00	-1080.18	0.00	6.452
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-153.53	0.00	-1080.18	0.00	7.036

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-140.14	0.00	-1080.18	0.00	7.708
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-127.28	0.00	-1080.18	0.00	8.487
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-114.95	0.00	-1080.18	0.00	9.397
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-103.18	0.00	-1080.18	0.00	10.469
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-91.96	0.00	-1080.18	0.00	11.746
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-81.33	0.00	-1080.18	0.00	13.282
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-71.28	0.00	-1080.18	0.00	15.154
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-61.84	0.00	-1080.18	0.00	17.468
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-53.01	0.00	-1080.18	0.00	20.377
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-44.81	0.00	-1080.18	0.00	24.106
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-37.26	0.00	-1080.18	0.00	28.994
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-30.36	0.00	-1080.18	0.00	35.583
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-24.13	0.00	-1080.18	0.00	44.769
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-18.58	0.00	-1080.18	0.00	58.132
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-13.73	0.00	-1080.18	0.00	78.663
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-9.59	0.00	-1080.18	0.00	112.620
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-6.17	0.00	-1080.18	0.00	174.956
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-3.49	0.00	-1080.18	0.00	309.253
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.56	0.00	-1080.18	0.00	691.861
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.39	0.00	-1080.18	0.00	2751.790
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.74	0.00	1080.18	0.00	1452.643
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.96	0.00	1080.18	0.00	364.872
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	6.63	0.00	1080.18	0.00	162.933
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	11.73	0.00	1080.18	0.00	92.086
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	18.24	0.00	1080.18	0.00	59.216
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-222.53	0.00	-1080.18	0.00	4.854
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-216.85	0.00	-1080.18	0.00	4.981
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-210.91	0.00	-1080.18	0.00	5.122
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-204.73	0.00	-1080.18	0.00	5.276
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-198.33	0.00	-1080.18	0.00	5.446
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-191.74	0.00	-1080.18	0.00	5.634
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-184.97	0.00	-1080.18	0.00	5.840
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-178.04	0.00	-1080.18	0.00	6.067
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-170.99	0.00	-1080.18	0.00	6.317
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-163.82	0.00	-1080.18	0.00	6.594
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-156.56	0.00	-1080.18	0.00	6.900
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-149.23	0.00	-1080.18	0.00	7.238
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-141.85	0.00	-1080.18	0.00	7.615
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-134.44	0.00	-1080.18	0.00	8.035
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-127.02	0.00	-1080.18	0.00	8.504
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-119.62	0.00	-1080.18	0.00	9.030
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-112.25	0.00	-1080.18	0.00	9.623
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-104.93	0.00	-1080.18	0.00	10.294
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-97.69	0.00	-1080.18	0.00	11.057
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-90.55	0.00	-1080.18	0.00	11.929
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-83.53	0.00	-1080.18	0.00	12.932
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-76.64	0.00	-1080.18	0.00	14.094
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-69.92	0.00	-1080.18	0.00	15.449
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-63.37	0.00	-1080.18	0.00	17.045
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-57.03	0.00	-1080.18	0.00	18.941

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-50.91	0.00	-1080.18	0.00	21.218
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-45.03	0.00	-1080.18	0.00	23.988
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-39.42	0.00	-1080.18	0.00	27.405
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-34.09	0.00	-1080.18	0.00	31.689
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-29.06	0.00	-1080.18	0.00	37.165
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-24.37	0.00	-1080.18	0.00	44.326
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-20.02	0.00	-1080.18	0.00	53.951
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-16.04	0.00	-1080.18	0.00	67.332
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-12.45	0.00	-1080.18	0.00	86.737
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-9.28	0.00	-1080.18	0.00	116.461
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-6.53	0.00	-1080.18	0.00	165.464
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-4.23	0.00	-1080.18	0.00	255.131
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.41	0.00	-1080.18	0.00	447.668
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.09	0.00	-1080.18	0.00	994.320
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.28	0.00	-1080.18	0.00	3926.863
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.68	0.00	1080.18	0.00	1582.787
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.72	0.00	1080.18	0.00	397.667
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	6.08	0.00	1080.18	0.00	177.625
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	10.76	0.00	1080.18	0.00	100.417
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	16.72	0.00	1080.18	0.00	64.592
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-299.44	0.00	-1080.18	0.00	3.607
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-289.80	0.00	-1080.18	0.00	3.727
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-280.01	0.00	-1080.18	0.00	3.858
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-270.09	0.00	-1080.18	0.00	3.999
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-260.07	0.00	-1080.18	0.00	4.153
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-249.97	0.00	-1080.18	0.00	4.321
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-239.80	0.00	-1080.18	0.00	4.505
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-229.58	0.00	-1080.18	0.00	4.705
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-219.34	0.00	-1080.18	0.00	4.925
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-209.10	0.00	-1080.18	0.00	5.166
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-198.87	0.00	-1080.18	0.00	5.432
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-188.67	0.00	-1080.18	0.00	5.725
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-178.54	0.00	-1080.18	0.00	6.050
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-168.48	0.00	-1080.18	0.00	6.411
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-158.51	0.00	-1080.18	0.00	6.814
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-148.67	0.00	-1080.18	0.00	7.266
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-138.96	0.00	-1080.18	0.00	7.773
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-129.41	0.00	-1080.18	0.00	8.347
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-120.04	0.00	-1080.18	0.00	8.999
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-110.87	0.00	-1080.18	0.00	9.743
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-101.91	0.00	-1080.18	0.00	10.599
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-93.20	0.00	-1080.18	0.00	11.590
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-84.74	0.00	-1080.18	0.00	12.747
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-76.56	0.00	-1080.18	0.00	14.108
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-68.69	0.00	-1080.18	0.00	15.726
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-61.13	0.00	-1080.18	0.00	17.670
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-53.91	0.00	-1080.18	0.00	20.036
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-47.06	0.00	-1080.18	0.00	22.954
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-40.58	0.00	-1080.18	0.00	26.616
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-34.51	0.00	-1080.18	0.00	31.300

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-28.86	0.00	-1080.18	0.00	37.429
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-23.65	0.00	-1080.18	0.00	45.674
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-18.90	0.00	-1080.18	0.00	57.144
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-14.64	0.00	-1080.18	0.00	73.792
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-10.88	0.00	-1080.18	0.00	99.315
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-7.64	0.00	-1080.18	0.00	141.431
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-4.94	0.00	-1080.18	0.00	218.567
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.81	0.00	-1080.18	0.00	384.355
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.26	0.00	-1080.18	0.00	855.535
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.32	0.00	-1080.18	0.00	3385.866
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.59	0.00	1250.71	0.00	2110.100
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.36	0.00	1250.71	0.00	529.274
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	5.30	0.00	1250.71	0.00	236.015
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	9.39	0.00	1250.71	0.00	133.201
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	14.62	0.00	1250.71	0.00	85.534
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-160.61	0.00	-1250.71	0.00	7.787
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-155.66	0.00	-1250.71	0.00	8.035
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-150.61	0.00	-1250.71	0.00	8.304
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-145.47	0.00	-1250.71	0.00	8.598
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-140.25	0.00	-1250.71	0.00	8.918
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-134.96	0.00	-1250.71	0.00	9.267
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-129.63	0.00	-1250.71	0.00	9.649
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-124.24	0.00	-1250.71	0.00	10.066
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-118.83	0.00	-1250.71	0.00	10.525
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-113.40	0.00	-1250.71	0.00	11.029
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-107.97	0.00	-1250.71	0.00	11.584
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-102.54	0.00	-1250.71	0.00	12.198
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-97.12	0.00	-1250.71	0.00	12.878
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-91.74	0.00	-1250.71	0.00	13.634
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-86.39	0.00	-1250.71	0.00	14.477
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-81.10	0.00	-1250.71	0.00	15.422
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-75.87	0.00	-1250.71	0.00	16.485
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-70.71	0.00	-1250.71	0.00	17.687
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-65.65	0.00	-1250.71	0.00	19.053
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-60.68	0.00	-1250.71	0.00	20.613
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-55.82	0.00	-1250.71	0.00	22.407
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-51.08	0.00	-1250.71	0.00	24.484
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-46.48	0.00	-1250.71	0.00	26.907
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-42.03	0.00	-1250.71	0.00	29.760
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-37.73	0.00	-1250.71	0.00	33.150
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-33.60	0.00	-1250.71	0.00	37.222
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-29.65	0.00	-1250.71	0.00	42.177
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-25.90	0.00	-1250.71	0.00	48.290
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-22.35	0.00	-1250.71	0.00	55.959
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-19.02	0.00	-1250.71	0.00	65.766
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-15.91	0.00	-1250.71	0.00	78.598
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-13.05	0.00	-1250.71	0.00	95.855
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-10.43	0.00	-1250.71	0.00	119.859
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-8.09	0.00	-1250.71	0.00	154.693
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-6.01	0.00	-1250.71	0.00	208.085

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-4.22	0.00	-1250.71	0.00	296.168
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-2.73	0.00	-1250.71	0.00	457.460
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-1.56	0.00	-1250.71	0.00	804.048
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.70	0.00	-1250.71	0.00	1788.842
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.18	0.00	-1250.71	0.00	7076.099
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

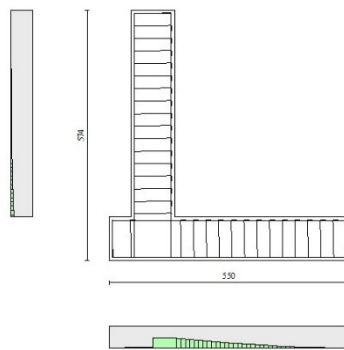


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.50	0.00	100.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.83	0.76	548.131
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.17	1.58	262.385
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.51	2.48	167.843
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.84	3.44	121.034
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.18	4.46	93.245

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.51	5.56	74.931
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.85	6.72	62.015
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.19	7.95	52.459
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.52	9.25	45.131
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.86	10.62	39.355
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.20	12.05	34.699
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.53	13.55	30.879
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.87	15.12	27.696
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.20	16.76	25.010
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.54	18.47	22.719
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.88	20.24	20.745
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.21	22.08	19.031
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.55	23.99	17.531
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.89	25.97	16.209
21	-1.98	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.22	28.01	15.038
22	-2.07	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.56	30.12	13.995
23	-2.17	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.90	32.30	13.061
24	-2.27	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.23	34.55	12.221
25	-2.37	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.57	36.87	11.462
26	-2.47	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.90	39.25	10.775
27	-2.57	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.24	41.70	10.150
28	-2.67	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.58	44.22	9.579
29	-2.77	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.91	46.80	9.057
30	-2.86	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.25	49.46	8.578
31	-2.96	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.59	52.18	8.137
32	-3.06	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.92	54.97	7.730
33	-3.16	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.26	57.83	7.354
34	-3.26	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.59	60.75	7.005
35	-3.36	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.93	63.75	6.682
36	-3.46	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.27	66.81	6.380
37	-3.56	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.60	69.94	6.100
38	-3.65	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.94	73.13	5.838
39	-3.75	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.28	76.40	5.593
40	-3.85	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.61	79.73	5.363
41	-3.95	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.95	83.13	5.148
42	-4.05	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.28	86.60	4.946
43	-4.15	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.62	90.13	4.755
44	-4.25	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.96	93.74	4.576
45	-4.35	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.29	97.41	4.407
46	-4.44	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.63	101.15	4.248
47	-4.54	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.97	104.95	4.097
48	-4.64	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.30	108.83	3.954
49	-4.74	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.64	112.77	3.819

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.50	0.00	100.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.83	0.26	1592.677
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.17	0.58	710.904
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.51	0.97	428.364
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.84	1.42	293.307
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.18	1.93	215.896
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.51	2.50	166.604
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.85	3.13	132.974
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.19	3.83	108.868
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.52	4.59	90.930
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.86	5.41	77.184

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.20	6.30	66.397
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.53	7.25	57.765
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.87	8.25	50.742
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.20	9.33	44.947
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.54	10.46	40.105
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.88	11.66	36.017
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.21	12.92	32.532
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.55	14.24	29.536
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.89	15.62	26.941
21	-1.98	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.22	17.07	24.677
22	-2.07	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.56	18.58	22.691
23	-2.17	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.90	20.15	20.938
24	-2.27	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.23	21.78	19.383
25	-2.37	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.57	23.48	17.997
26	-2.47	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.90	25.24	16.756
27	-2.57	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.24	27.06	15.641
28	-2.67	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.58	28.94	14.635
29	-2.77	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.91	30.89	13.724
30	-2.86	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.25	32.90	12.896
31	-2.96	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.59	34.97	12.142
32	-3.06	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.92	37.10	11.453
33	-3.16	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.26	39.30	10.821
34	-3.26	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.59	41.56	10.241
35	-3.36	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.93	43.88	9.707
36	-3.46	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.27	46.26	9.215
37	-3.56	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.60	48.71	8.759
38	-3.65	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.94	51.21	8.336
39	-3.75	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.28	53.78	7.944
40	-3.85	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.61	56.42	7.579
41	-3.95	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.95	59.11	7.240
42	-4.05	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.28	61.87	6.922
43	-4.15	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.62	64.69	6.626
44	-4.25	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.96	67.57	6.348
45	-4.35	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.29	70.52	6.088
46	-4.44	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.63	73.53	5.843
47	-4.54	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.97	76.60	5.613
48	-4.64	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.30	79.73	5.397
49	-4.74	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.64	82.92	5.193

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.50	0.00	100.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.83	0.26	1607.080
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.17	0.57	722.455
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.51	0.95	437.848
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.84	1.38	301.243
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.18	1.87	222.636
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.51	2.42	172.399
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.85	3.02	138.010
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.19	3.68	113.284
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.52	4.40	94.835
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.86	5.18	80.662
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.20	6.02	69.515
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.53	6.91	60.576
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.87	7.86	53.289
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.20	8.87	47.265
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.54	9.94	42.225

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	Asw	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.88	11.06	37.963
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.21	12.24	34.325
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.55	13.48	31.193
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.89	14.78	28.477
21	-1.98	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.22	16.14	26.105
22	-2.07	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.56	17.55	24.022
23	-2.17	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.90	19.02	22.182
24	-2.27	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.23	20.55	20.548
25	-2.37	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.57	22.14	19.090
26	-2.47	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.90	23.78	17.784
27	-2.57	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.24	25.48	16.610
28	-2.67	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.58	27.24	15.549
29	-2.77	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.91	29.06	14.588
30	-2.86	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.25	30.93	13.714
31	-2.96	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.59	32.87	12.918
32	-3.06	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.92	34.86	12.190
33	-3.16	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.26	36.91	11.522
34	-3.26	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.59	39.01	10.909
35	-3.36	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.93	41.18	10.344
36	-3.46	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.27	43.40	9.822
37	-3.56	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.60	45.68	9.339
38	-3.65	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.94	48.02	8.891
39	-3.75	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.28	50.41	8.475
40	-3.85	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.61	52.87	8.089
41	-3.95	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.95	55.38	7.728
42	-4.05	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.28	57.95	7.391
43	-4.15	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.62	60.57	7.076
44	-4.25	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.96	63.26	6.781
45	-4.35	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.29	66.00	6.505
46	-4.44	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.63	68.80	6.245
47	-4.54	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.97	71.66	6.000
48	-4.64	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.30	74.57	5.770
49	-4.74	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.64	77.54	5.553

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Asw	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.50	10.00	41.450
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.83	10.03	41.378
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.17	10.10	41.099
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.51	10.23	40.624
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.84	10.40	39.969
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.18	10.63	39.151
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.51	10.91	38.190
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.85	11.23	37.111
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.19	11.61	35.936
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.52	12.04	34.690
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.86	12.51	33.394
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.20	13.04	32.070
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.53	13.62	30.735
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.87	14.25	29.404
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.20	14.92	28.091
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.54	15.65	26.806
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.88	16.43	25.557
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.21	17.26	24.349
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.55	18.14	23.188
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.89	19.07	22.076
21	-1.98	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.22	20.04	21.015

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
22	-2.07	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.56	21.07	20.004
23	-2.17	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.90	22.15	19.045
24	-2.27	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.23	23.28	18.135
25	-2.37	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.57	24.46	17.274
26	-2.47	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.90	25.69	16.460
27	-2.57	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.24	26.97	15.691
28	-2.67	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.58	28.30	14.965
29	-2.77	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.91	29.68	14.281
30	-2.86	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.25	31.12	13.635
31	-2.96	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.59	32.60	13.025
32	-3.06	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.92	34.13	12.451
33	-3.16	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.26	35.71	11.909
34	-3.26	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.59	37.34	11.397
35	-3.36	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.93	39.02	10.915
36	-3.46	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.27	40.76	10.459
37	-3.56	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.60	42.54	10.029
38	-3.65	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.94	44.37	9.622
39	-3.75	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.28	46.25	9.238
40	-3.85	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.61	48.19	8.874
41	-3.95	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.95	50.17	8.530
42	-4.05	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.28	52.20	8.204
43	-4.15	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.62	54.29	7.895
44	-4.25	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.96	56.42	7.603
45	-4.35	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.29	58.60	7.325
46	-4.44	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.63	60.84	7.062
47	-4.54	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.97	63.12	6.811
48	-4.64	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.30	65.46	6.574
49	-4.74	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.64	67.84	6.348

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-14.22	31.135
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-28.31	15.641
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-42.27	10.477
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-56.09	7.895
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-69.78	6.346
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.23	2.117
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-206.60	2.143
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-203.83	2.173
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-200.93	2.204
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-197.90	2.238
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-194.74	2.274
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-191.44	2.313
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-188.00	2.356
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-184.44	2.401
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-180.74	2.450
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.91	2.503
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-172.94	2.561
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.84	2.623
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-164.61	2.690
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-160.25	2.764
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-155.75	2.843
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-151.12	2.930

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-146.35	3.026
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-141.45	3.131
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-136.42	3.246
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-131.26	3.374
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-125.96	3.516
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-120.53	3.674
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-114.97	3.852
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-109.27	4.053
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-103.44	4.281
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-97.48	4.543
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-91.38	4.846
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-85.15	5.201
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-78.79	5.621
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.29	6.126
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-65.66	6.744
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.90	7.519
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-52.00	8.516
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-44.97	9.847
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-37.81	11.712
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-30.51	14.512
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-23.09	19.182
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-15.52	28.527
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-7.83	56.568
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-14.84	29.847
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-29.46	15.030
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-43.88	10.091
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.09	7.623
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.09	6.143
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-55.48	7.983
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.17	7.613
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-60.65	7.301
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-62.93	7.037
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-64.99	6.814
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-66.85	6.625
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-68.49	6.465
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-69.93	6.332
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-71.16	6.223
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.18	6.135
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.99	6.067
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-73.59	6.018
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-73.98	5.986
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-74.16	5.971
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-74.14	5.973
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-73.90	5.992
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-73.46	6.029
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.80	6.083
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-71.94	6.156
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-70.86	6.249
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-69.58	6.364
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-68.09	6.504
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-66.39	6.670
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-64.48	6.868

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-62.36	7.101
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-60.03	7.377
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-57.49	7.702
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.75	8.089
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-51.79	8.551
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-48.63	9.107
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-45.25	9.786
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-41.67	10.628
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-37.87	11.692
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-33.87	13.074
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-29.66	14.930
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-25.24	17.545
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-20.61	21.486
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-15.77	28.077
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-10.72	41.295
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-5.47	81.009
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-13.62	32.526
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-27.03	16.385
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-40.24	11.006
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.24	8.317
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-66.05	6.705
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-95.62	4.632
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-97.18	4.557
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-98.54	4.494
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-99.70	4.442
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-100.66	4.399
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.42	4.367
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.97	4.343
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.32	4.328
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.46	4.322
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.40	4.324
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.14	4.335
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.68	4.355
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.02	4.384
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-100.15	4.422
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-99.08	4.470
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-97.80	4.528
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-96.32	4.597
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-94.64	4.679
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-92.76	4.774
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-90.67	4.884
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-88.39	5.010
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-85.89	5.156
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-83.20	5.323
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-80.30	5.515
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-77.20	5.736
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-73.90	5.993
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-70.39	6.291
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-66.68	6.641
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-62.77	7.055
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.65	7.550
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.34	8.150

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-49.82	8.890
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-45.09	9.821
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-40.17	11.025
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-35.04	12.639
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-29.70	14.908
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-24.17	18.322
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-18.43	24.027
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-12.49	35.454
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-6.35	69.775
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-11.83	37.418
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-23.55	18.802
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-35.15	12.598
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-46.63	9.496
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.00	7.635
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-48.98	9.042
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-50.04	8.849
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-50.99	8.684
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-51.82	8.545
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-52.54	8.429
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.14	8.334
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.61	8.260
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.98	8.204
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.22	8.168
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.35	8.148
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.36	8.147
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.25	8.163
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.02	8.197
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.68	8.250
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.22	8.321
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-52.64	8.413
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-51.94	8.525
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-51.13	8.661
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-50.20	8.822
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-49.15	9.010
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-47.99	9.229
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-46.70	9.482
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-45.30	9.775
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-43.78	10.114
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-42.15	10.507
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-40.40	10.963
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-38.52	11.495
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-36.54	12.121
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-34.43	12.862
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-32.21	13.749
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-29.87	14.827
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-27.41	16.157
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-24.83	17.832
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-22.14	20.001
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-19.33	22.909
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-16.40	26.999
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-13.36	33.155
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-10.19	43.442

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-6.91	64.056
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-3.52	125.971
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

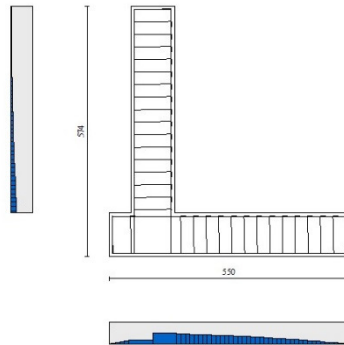


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 11 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	17430	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y	B	H	A _{fi}	A _{fs}	M	N	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.03	2.42	2	31	37
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.11	4.84	5	58	77

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.26	7.26	8	81	122
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.48	9.68	12	100	171
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.76	12.11	16	114	225
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	1.13	14.53	20	123	284
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	1.58	16.95	25	127	349
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	2.12	19.37	30	125	419
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	2.74	21.79	35	117	496
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	3.47	24.21	41	102	579
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	4.30	26.63	48	81	670
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	5.24	29.05	55	53	767
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	6.28	31.47	63	13	874
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	7.45	33.89	72	46	992
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	8.74	36.32	82	129	1124
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	10.15	38.74	94	241	1271
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	11.70	41.16	106	389	1434
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	13.39	43.58	120	579	1614
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	15.21	46.00	136	818	1811
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	17.19	48.42	153	1111	2026
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	19.31	50.84	172	1463	2259
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	21.59	53.26	193	1878	2511
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	24.04	55.68	215	2359	2779
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	26.65	58.11	239	2908	3066
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	29.43	60.53	265	3528	3369
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	32.39	62.95	292	4221	3690
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	35.54	65.37	321	4986	4029
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	38.86	67.79	351	5827	4384
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	42.38	70.21	384	6744	4758
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	46.10	72.63	418	7739	5149
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	50.02	75.05	454	8813	5559
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	54.15	77.47	491	9967	5987
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	58.48	79.89	531	11204	6433
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	63.04	82.32	572	12525	6899
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	67.81	84.74	616	13931	7385
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	72.81	87.16	661	15424	7890
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	78.04	89.58	708	17005	8415
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	83.51	92.00	757	18677	8962
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	89.22	94.42	809	20441	9529
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	95.18	96.84	862	22298	10118
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	101.38	99.26	918	24251	10729
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	107.85	101.68	976	26301	11362
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	114.57	104.11	1036	28450	12018
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	121.56	106.53	1098	30700	12697
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	128.82	108.95	1162	33053	13400
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	136.36	111.37	1229	35509	14127
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	144.18	113.79	1299	38072	14879
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	152.28	116.21	1370	40743	15655

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.62	0.00	5	233	51
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.49	0.00	20	930	203
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	5.58	0.00	45	2088	457
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	9.90	0.00	80	3703	810
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	15.43	0.00	125	5773	1263
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-168.77	0.00	1366	13810	63148
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-162.62	0.00	1317	13307	60848
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-156.47	0.00	1267	12803	58544
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-150.31	0.00	1217	12299	56239
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-144.15	0.00	1167	11796	53936
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-138.01	0.00	1117	11293	51640
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-131.90	0.00	1068	10793	49352
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-125.82	0.00	1019	10296	47077
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-119.78	0.00	970	9801	44818
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-113.79	0.00	921	9311	42577
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-107.86	0.00	873	8826	40358
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-102.00	0.00	826	8346	38164
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-96.21	0.00	779	7873	35999
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-90.51	0.00	733	7406	33865
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-84.90	0.00	687	6947	31767
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-79.39	0.00	643	6497	29706
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-74.00	0.00	599	6055	27687
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-68.72	0.00	556	5623	25712
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-63.57	0.00	515	5202	23785
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-58.55	0.00	474	4791	21909
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-53.68	0.00	435	4393	20087
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-48.97	0.00	396	4007	18322
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-44.42	0.00	360	3634	16618
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-40.03	0.00	324	3276	14979
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-35.83	0.00	290	2932	13406
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-31.81	0.00	258	2603	11903
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-27.99	0.00	227	2291	10475
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-24.38	0.00	197	1995	9122
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-20.98	0.00	170	1717	7850
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-17.80	0.00	144	1457	6662
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-14.86	0.00	120	1216	5559
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-12.15	0.00	98	994	4546
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-9.69	0.00	78	793	3627
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-7.49	0.00	61	613	2803
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-5.56	0.00	45	455	2079
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-3.89	0.00	32	319	1457
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-2.52	0.00	20	206	941
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-1.43	0.00	12	117	534
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.64	0.00	5	52	240
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.16	0.00	1	13	60
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	29050	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	450000	[kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.02	2.42	2	31	36
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.09	4.84	5	60	75
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.20	7.26	8	85	118
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.37	9.68	11	107	164
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.60	12.11	15	125	214
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	0.89	14.53	19	138	268
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	1.26	16.95	23	147	327
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	1.69	19.37	27	152	391
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	2.21	21.79	32	151	461
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	2.81	24.21	38	145	535
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	3.50	26.63	44	133	616
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	4.28	29.05	50	115	703
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	5.17	31.47	57	91	797
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	6.16	33.89	65	59	898
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	7.25	36.32	73	15	1008
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	8.46	38.74	82	48	1130
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	9.79	41.16	92	134	1265
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	11.24	43.58	104	248	1414
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	12.83	46.00	117	396	1579
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	14.54	48.42	131	586	1761
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	16.40	50.84	147	822	1960
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	18.40	53.26	164	1110	2177
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	20.54	55.68	183	1457	2411
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	22.84	58.11	204	1865	2664
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	25.30	60.53	226	2338	2934
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	27.93	62.95	250	2879	3222
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	30.72	65.37	276	3490	3527
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	33.68	67.79	303	4172	3849
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	36.83	70.21	332	4927	4189
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	40.16	72.63	363	5757	4545
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	43.67	75.05	395	6663	4920
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	47.38	77.47	429	7647	5312
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	51.29	79.89	465	8709	5722
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	55.40	82.32	503	9851	6150
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	59.72	84.74	542	11075	6597
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	64.25	87.16	583	12381	7062
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	69.00	89.58	627	13772	7547
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	73.97	92.00	672	15249	8051
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	79.17	94.42	719	16814	8576
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	84.61	96.84	768	18469	9120
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	90.28	99.26	819	20214	9686
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	96.19	101.68	872	22053	10272
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	102.36	104.11	927	23985	10881
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	108.77	106.53	985	26014	11511
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	115.45	108.95	1044	28141	12164
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	122.38	111.37	1106	30368	12840
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	129.59	113.79	1170	32696	13539
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	137.06	116.21	1237	35128	14261

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.60	0.00	5	224	49
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.39	0.00	19	893	195
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	5.36	0.00	43	2005	439
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	9.51	0.00	77	3557	778
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	14.82	0.00	120	5545	1213
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-152.45	0.00	1234	12474	57040
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-146.98	0.00	1190	12027	54996
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-141.50	0.00	1146	11579	52945
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-136.01	0.00	1101	11129	50890
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-130.52	0.00	1057	10680	48834
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-125.03	0.00	1012	10231	46781
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-119.55	0.00	968	9783	44733
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-114.10	0.00	924	9337	42693
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-108.68	0.00	880	8893	40664
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-103.30	0.00	836	8453	38650
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-97.96	0.00	793	8016	36654
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-92.68	0.00	750	7584	34678
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-87.46	0.00	708	7157	32726
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-82.32	0.00	666	6736	30800
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-77.25	0.00	625	6321	28904
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-72.27	0.00	585	5914	27041
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-67.39	0.00	546	5514	25213
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-62.60	0.00	507	5123	23424
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-57.94	0.00	469	4741	21677
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-53.39	0.00	432	4368	19975
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-48.97	0.00	396	4007	18321
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-44.68	0.00	362	3656	16718
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-40.54	0.00	328	3317	15169
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-36.55	0.00	296	2991	13677
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-32.73	0.00	265	2678	12245
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-29.07	0.00	235	2379	10877
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-25.59	0.00	207	2094	9574
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-22.29	0.00	180	1824	8341
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-19.19	0.00	155	1570	7180
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-16.29	0.00	132	1333	6095
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-13.60	0.00	110	1113	5088
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-11.12	0.00	90	910	4162
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-8.88	0.00	72	726	3321
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-6.86	0.00	56	562	2568
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-5.09	0.00	41	417	1905
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-3.57	0.00	29	292	1335
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-2.31	0.00	19	189	863
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-1.31	0.00	11	107	490
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.59	0.00	5	48	220
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.15	0.00	1	12	55
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.00	2.42	2	33	35
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.01	4.84	5	65	70
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.02	7.26	7	97	106
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.05	9.68	10	127	143
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.10	12.11	12	157	181
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	0.18	14.53	15	184	221
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	0.28	16.95	18	210	263
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	0.42	19.37	21	234	307
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	0.60	21.79	24	255	353
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	0.83	24.21	28	273	403
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	1.10	26.63	31	288	456
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	1.43	29.05	35	299	513
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	1.82	31.47	40	307	574
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	2.27	33.89	44	311	639
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	2.79	36.32	50	309	708
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	3.39	38.74	55	304	783
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	4.06	41.16	61	293	863
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	4.82	43.58	67	276	948
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	5.67	46.00	74	254	1039
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	6.62	48.42	81	226	1137
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	7.66	50.84	89	191	1241
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	8.80	53.26	97	150	1353
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	10.06	55.68	106	101	1471
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	11.43	58.11	116	37	1601
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	12.92	60.53	127	47	1742
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	14.53	62.95	138	156	1898
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	16.27	65.37	152	297	2070
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	18.15	67.79	166	474	2259
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	20.16	70.21	183	696	2465
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	22.32	72.63	201	967	2690
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	24.63	75.05	220	1296	2935
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	27.09	77.47	242	1686	3200
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	29.70	79.89	265	2144	3483
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	32.49	82.32	290	2673	3787
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	35.44	84.74	317	3276	4109
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	38.56	87.16	345	3956	4449
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	41.87	89.58	376	4713	4808
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	45.35	92.00	408	5551	5186
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	49.03	94.42	442	6468	5581
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	52.90	96.84	478	7468	5994
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	56.96	99.26	515	8550	6426
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	61.23	101.68	554	9716	6875
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	65.71	104.11	596	10967	7344
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	70.40	106.53	639	12304	7831
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	75.31	108.95	684	13728	8337
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	80.45	111.37	730	15241	8862
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	85.81	113.79	779	16843	9408
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	91.40	116.21	830	18537	9973

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.01	2.42	2	32	35
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.04	4.84	5	63	72
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.09	7.26	7	92	110
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.17	9.68	10	119	151
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.29	12.11	13	144	194
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	0.46	14.53	16	166	239
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	0.67	16.95	20	185	288
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	0.94	19.37	24	201	341
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	1.26	21.79	28	212	397
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	1.65	24.21	32	220	458
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	2.11	26.63	37	223	524
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	2.65	29.05	42	221	594
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	3.27	31.47	47	213	671
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	3.98	33.89	53	200	753
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	4.78	36.32	60	181	841
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	5.68	38.74	67	155	936
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	6.69	41.16	74	123	1038
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	7.81	43.58	83	83	1147
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	9.04	46.00	92	30	1267
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	10.40	48.42	102	43	1399
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	11.88	50.84	113	142	1545
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	13.50	53.26	125	271	1707
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	15.25	55.68	139	439	1887
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	17.15	58.11	155	652	2085
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	19.21	60.53	172	918	2302
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	21.41	62.95	191	1243	2539
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	23.78	65.37	212	1633	2796
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	26.32	67.79	235	2092	3073
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	29.03	70.21	259	2626	3369
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	31.92	72.63	286	3236	3685
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	35.00	75.05	314	3926	4020
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	38.26	77.47	344	4696	4374
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	41.73	79.89	376	5549	4747
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	45.39	82.32	410	6486	5139
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	49.26	84.74	446	7508	5550
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	53.34	87.16	483	8617	5980
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	57.65	89.58	523	9813	6430
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	62.17	92.00	564	11099	6899
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	66.93	94.42	608	12476	7389
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	71.92	96.84	653	13946	7899
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	77.16	99.26	701	15510	8431
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	82.64	101.68	750	17170	8984
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	88.38	104.11	802	18928	9559
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	94.37	106.53	856	20786	10156
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	100.63	108.95	913	22745	10777
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	107.16	111.37	971	24808	11420
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	113.96	113.79	1032	26976	12088
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	121.05	116.21	1095	29252	12780

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.01	2.42	2	32	35
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.04	4.84	5	63	72
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.09	7.26	7	92	110
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.17	9.68	10	120	151
6	-0.49	100	100	20.11	31.42	0.29	12.11	13	145	193
7	-0.59	100	100	20.11	31.42	0.45	14.53	16	167	239
8	-0.69	100	100	20.11	31.42	0.65	16.95	20	186	287
9	-0.79	100	100	20.11	31.42	0.91	19.37	23	202	339
10	-0.89	100	100	20.11	31.42	1.23	21.79	27	215	395
11	-0.99	100	100	20.11	31.42	1.60	24.21	32	223	455
12	-1.09	100	100	20.11	31.42	2.05	26.63	36	227	519
13	-1.19	100	100	20.11	31.42	2.57	29.05	41	226	589
14	-1.28	100	100	20.11	31.42	3.17	31.47	47	220	663
15	-1.38	100	100	20.11	31.42	3.85	33.89	53	209	744
16	-1.48	100	100	20.11	31.42	4.62	36.32	59	191	830
17	-1.58	100	100	20.11	31.42	5.49	38.74	66	168	923
18	-1.68	100	100	20.11	31.42	6.45	41.16	73	138	1022
19	-1.78	100	100	20.11	31.42	7.53	43.58	81	101	1128
20	-1.88	100	100	20.11	31.42	8.71	46.00	90	55	1243
21	-1.98	100	100	20.11	31.42	10.01	48.42	99	9	1369
22	-2.07	100	100	20.11	31.42	11.43	50.84	110	95	1509
23	-2.17	100	100	20.11	31.42	12.98	53.26	122	209	1663
24	-2.27	100	100	20.11	31.42	14.67	55.68	135	357	1834
25	-2.37	100	100	20.11	31.42	16.49	58.11	150	545	2022
26	-2.47	100	100	20.11	31.42	18.45	60.53	166	780	2228
27	-2.57	100	100	20.11	31.42	20.57	62.95	184	1070	2453
28	-2.67	100	100	20.11	31.42	22.84	65.37	204	1419	2698
29	-2.77	100	100	20.11	31.42	25.26	67.79	225	1834	2962
30	-2.86	100	100	20.11	31.42	27.86	70.21	249	2318	3245
31	-2.96	100	100	20.11	31.42	30.62	72.63	274	2875	3548
32	-3.06	100	100	20.11	31.42	33.56	75.05	301	3508	3869
33	-3.16	100	100	20.11	31.42	36.69	77.47	329	4218	4209
34	-3.26	100	100	20.11	31.42	39.99	79.89	360	5008	4567
35	-3.36	100	100	20.11	31.42	43.49	82.32	392	5877	4943
36	-3.46	100	100	20.11	31.42	47.19	84.74	426	6829	5338
37	-3.56	100	100	20.11	31.42	51.10	87.16	462	7864	5752
38	-3.65	100	100	20.11	31.42	55.21	89.58	500	8984	6184
39	-3.75	100	100	20.11	31.42	59.53	92.00	540	10189	6636
40	-3.85	100	100	20.11	31.42	64.07	94.42	581	11482	7107
41	-3.95	100	100	20.11	31.42	68.84	96.84	625	12864	7597
42	-4.05	100	100	20.11	31.42	73.84	99.26	670	14335	8108
43	-4.15	100	100	20.11	31.42	79.07	101.68	718	15899	8639
44	-4.25	100	100	20.11	31.42	84.55	104.11	768	17556	9192
45	-4.35	100	100	20.11	31.42	90.27	106.53	819	19309	9765
46	-4.44	100	100	20.11	31.42	96.24	108.95	873	21158	10361
47	-4.54	100	100	20.11	31.42	102.47	111.37	929	23106	10978
48	-4.64	100	100	20.11	31.42	108.96	113.79	988	25155	11619
49	-4.74	100	100	20.11	31.42	115.72	116.21	1048	27307	12283

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	13073	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	450000	[kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.53	0.00	4	197	43
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.10	0.00	17	787	172
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	4.72	0.00	38	1766	386
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	8.37	0.00	68	3132	685
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	13.05	0.00	106	4884	1068
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-105.52	0.00	854	8634	39481
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-102.06	0.00	826	8351	38185
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-98.55	0.00	798	8064	36872
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-95.00	0.00	769	7774	35545
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-91.42	0.00	740	7481	34207
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-87.82	0.00	711	7186	32859
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-84.20	0.00	682	6890	31504
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-80.57	0.00	652	6593	30146
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-76.94	0.00	623	6295	28787
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-73.31	0.00	593	5998	27428
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-69.69	0.00	564	5702	26074
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-66.08	0.00	535	5407	24726
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-62.50	0.00	506	5115	23387
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-58.96	0.00	477	4824	22059
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-55.45	0.00	449	4537	20746
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-51.98	0.00	421	4253	19449
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-48.57	0.00	393	3974	18172
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-45.21	0.00	366	3699	16916
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-41.92	0.00	339	3430	15685
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-38.70	0.00	313	3167	14481
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-35.56	0.00	288	2910	13306
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-32.51	0.00	263	2660	12164
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-29.55	0.00	239	2418	11057
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-26.69	0.00	216	2184	9986
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-23.94	0.00	194	1959	8956
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-21.30	0.00	172	1743	7968
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-18.78	0.00	152	1536	7025
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-16.38	0.00	133	1341	6130
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-14.13	0.00	114	1156	5285
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-12.01	0.00	97	983	4493
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-10.04	0.00	81	821	3756
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-8.22	0.00	67	673	3077
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-6.57	0.00	53	538	2459
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-5.09	0.00	41	416	1904
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-3.78	0.00	31	309	1414
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-2.65	0.00	21	217	993
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-1.72	0.00	14	140	642
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-0.98	0.00	8	80	365
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.44	0.00	4	36	164
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.11	0.00	1	9	41
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.66	0.00	5	247	54
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.63	0.00	21	985	215

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	5.90	0.00	48	2207	483
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	10.45	0.00	85	3909	855
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	16.26	0.00	132	6083	1330
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-177.65	0.00	1438	14537	66470
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-172.82	0.00	1399	14142	64663
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-167.82	0.00	1359	13732	62790
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-162.65	0.00	1317	13309	60857
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-157.34	0.00	1274	12874	58869
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-151.89	0.00	1230	12429	56832
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-146.33	0.00	1185	11974	54752
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-140.67	0.00	1139	11511	52635
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-134.93	0.00	1092	11041	50486
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-129.12	0.00	1045	10566	48312
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-123.26	0.00	998	10086	46119
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-117.36	0.00	950	9603	43911
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-111.44	0.00	902	9119	41695
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-105.51	0.00	854	8633	39477
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-99.59	0.00	806	8149	37263
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-93.70	0.00	759	7667	35058
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-87.84	0.00	711	7188	32868
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-82.05	0.00	664	6714	30699
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-76.32	0.00	618	6245	28557
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-70.69	0.00	572	5784	26448
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-65.15	0.00	527	5331	24377
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-59.73	0.00	484	4888	22350
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-54.45	0.00	441	4456	20374
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-49.32	0.00	399	4036	18453
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-44.35	0.00	359	3629	16594
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-39.56	0.00	320	3237	14803
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-34.97	0.00	283	2862	13085
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-30.59	0.00	248	2503	11447
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-26.44	0.00	214	2164	9893
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-22.53	0.00	182	1844	8430
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-18.88	0.00	153	1545	7064
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-15.50	0.00	126	1269	5800
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-12.41	0.00	101	1016	4645
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-9.63	0.00	78	788	3604
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-7.17	0.00	58	587	2683
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-5.04	0.00	41	413	1887
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-3.27	0.00	26	268	1223
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-1.86	0.00	15	152	697
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.84	0.00	7	69	314
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.21	0.00	2	17	79
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ_H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.62	0.00	5	233	51
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	2.48	0.00	20	928	203
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	5.56	0.00	45	2080	455
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	9.84	0.00	80	3682	805
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	15.31	0.00	124	5730	1253

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-225.28	0.00	1824	18434	84291
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-218.00	0.00	1765	17838	81567
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-210.61	0.00	1705	17234	78802
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-203.13	0.00	1644	16621	76003
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-195.57	0.00	1583	16003	73175
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-187.95	0.00	1522	15379	70323
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-180.28	0.00	1459	14752	67455
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-172.58	0.00	1397	14122	64574
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-164.87	0.00	1335	13491	61688
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-157.15	0.00	1272	12859	58800
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-149.45	0.00	1210	12229	55919
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-141.78	0.00	1148	11601	53047
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-134.15	0.00	1086	10977	50193
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-126.58	0.00	1025	10358	47361
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-119.08	0.00	964	9744	44556
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-111.68	0.00	904	9138	41785
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-104.38	0.00	845	8541	39054
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-97.20	0.00	787	7953	36367
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-90.15	0.00	730	7377	33731
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-83.25	0.00	674	6812	31151
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-76.52	0.00	620	6262	28633
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-69.97	0.00	566	5726	26182
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-63.62	0.00	515	5206	23805
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-57.48	0.00	465	4703	21506
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-51.56	0.00	417	4219	19292
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-45.89	0.00	371	3755	17169
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-40.47	0.00	328	3311	15141
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-35.32	0.00	286	2890	13215
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-30.46	0.00	247	2492	11396
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-25.90	0.00	210	2119	9690
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-21.66	0.00	175	1772	8103
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-17.75	0.00	144	1452	6640
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-14.18	0.00	115	1161	5307
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-10.98	0.00	89	899	4109
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-8.16	0.00	66	668	3053
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-5.73	0.00	46	469	2144
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-3.71	0.00	30	303	1387
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.11	0.00	17	173	789
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.95	0.00	8	77	354
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.24	0.00	2	20	90
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

RELAZIONE DI CALCOLO

Paramento

Combinazione n° 11 - SLER

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.03	38.49	0.000000	0.00	0.00
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.11	85.54	0.000000	0.00	0.00
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.26	144.00	0.000000	0.00	0.00
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.48	218.18	0.000000	0.00	0.00
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	0.76	314.93	0.000000	0.00	0.00
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	1.13	445.89	0.000000	0.00	0.00
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	1.58	632.39	0.000000	0.00	0.00
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	2.12	918.21	0.000000	0.00	0.00
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	2.74	1409.68	0.000000	0.00	0.00
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	3.47	2449.43	0.000000	0.00	0.00
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	4.30	6093.34	0.000000	0.00	0.00
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	5.24	26712.75	0.000000	0.00	0.00
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	6.28	4846.53	0.000000	0.00	0.00
15	-1.38	100	100	31.42	1850.00	7.45	2859.80	0.000000	0.00	0.00
16	-1.48	100	100	31.42	1850.00	8.74	2115.70	0.000000	0.00	0.00
17	-1.58	100	100	31.42	1850.00	10.15	1726.62	0.000000	0.00	0.00
18	-1.68	100	100	31.42	1850.00	11.70	1487.71	0.000000	0.00	0.00
19	-1.78	100	100	31.42	1850.00	13.39	1326.28	0.000000	0.00	0.00
20	-1.88	100	100	31.42	1850.00	15.21	1210.04	0.000000	0.00	0.00
21	-1.98	100	100	31.42	1850.00	17.19	1122.44	0.000000	0.00	0.00
22	-2.07	100	100	31.42	1850.00	19.31	1054.12	0.000000	0.00	0.00
23	-2.17	100	100	31.42	1850.00	21.59	999.41	0.000000	0.00	0.00
24	-2.27	100	100	31.42	1850.00	24.04	954.66	0.000000	0.00	0.00
25	-2.37	100	100	31.42	1850.00	26.65	917.40	0.000000	0.00	0.00
26	-2.47	100	100	31.42	1850.00	29.43	885.93	0.000000	0.00	0.00
27	-2.57	100	100	31.42	1850.00	32.39	859.01	0.000000	0.00	0.00
28	-2.67	100	100	31.42	1850.00	35.54	835.75	0.000000	0.00	0.00
29	-2.77	100	100	31.42	1850.00	38.86	815.47	0.000000	0.00	0.00
30	-2.86	100	100	31.42	1850.00	42.38	797.63	0.000000	0.00	0.00
31	-2.96	100	100	31.42	1850.00	46.10	781.84	0.000000	0.00	0.00
32	-3.06	100	100	31.42	1850.00	50.02	767.77	0.000000	0.00	0.00
33	-3.16	100	100	31.42	1850.00	54.15	755.16	0.000000	0.00	0.00
34	-3.26	100	100	31.42	1850.00	58.48	743.80	0.000000	0.00	0.00
35	-3.36	100	100	31.42	1850.00	63.04	733.53	0.000000	0.00	0.00
36	-3.46	100	100	31.42	1850.00	67.81	724.19	0.000000	0.00	0.00
37	-3.56	100	100	31.42	1850.00	72.81	715.68	0.000000	0.00	0.00
38	-3.65	100	100	31.42	1850.00	78.04	707.88	0.000000	0.00	0.00
39	-3.75	100	100	31.42	1850.00	83.51	700.73	0.000000	0.00	0.00
40	-3.85	100	100	31.42	1850.00	89.22	694.14	0.000000	0.00	0.00
41	-3.95	100	100	31.42	1850.00	95.18	688.05	0.000000	0.00	0.00
42	-4.05	100	100	31.42	1850.00	101.38	682.41	0.000000	0.00	0.00
43	-4.15	100	100	31.42	1850.00	107.85	677.18	0.000000	0.00	0.00
44	-4.25	100	100	31.42	1850.00	114.57	672.32	0.000000	0.00	0.00
45	-4.35	100	100	31.42	1850.00	121.56	667.78	0.000000	0.00	0.00
46	-4.44	100	100	31.42	1850.00	128.82	663.54	0.000000	0.00	0.00
47	-4.54	100	100	31.42	1850.00	136.36	659.58	0.000000	0.00	0.00
48	-4.64	100	100	31.42	1850.00	144.18	655.86	0.000000	0.00	0.00
49	-4.74	100	100	31.42	1850.00	152.28	652.37	0.000000	0.00	0.00

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLER

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ϵ	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	0.62	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	2.49	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	5.58	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	9.90	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	15.43	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-168.77	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-162.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-156.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-150.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-144.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-138.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-131.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-125.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-119.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-113.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-107.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-102.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-96.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-90.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-84.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-79.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-74.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-68.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-63.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-58.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-53.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-48.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-44.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-40.03	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-35.83	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-31.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-27.99	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-24.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-20.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-17.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-14.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-12.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-9.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-7.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-5.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-3.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-2.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-1.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-0.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEF

RELAZIONE DI CACOLO

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.02	28.69	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.09	63.18	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.20	105.01	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.37	156.34	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	0.60	220.36	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	0.89	301.95	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	1.26	408.91	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	1.69	554.50	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	2.21	763.25	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	2.81	1086.20	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	3.50	1649.82	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	4.28	2877.16	0.000000	0.00	0.000
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	5.17	7588.10	0.000000	0.00	0.000
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	6.16	19763.26	0.000000	0.00	0.000
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	7.25	4843.80	0.000000	0.00	0.000
17	-1.58	100	100	31.42	1850.00	8.46	2933.44	0.000000	0.00	0.000
18	-1.68	100	100	31.42	1850.00	9.79	2184.13	0.000000	0.00	0.000
19	-1.78	100	100	31.42	1850.00	11.24	1784.65	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	100	31.42	1850.00	12.83	1536.73	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	100	31.42	1850.00	14.54	1368.10	0.000000	0.00	0.000
22	-2.07	100	100	31.42	1850.00	16.40	1246.12	0.000000	0.00	0.000
23	-2.17	100	100	31.42	1850.00	18.40	1153.90	0.000000	0.00	0.000
24	-2.27	100	100	31.42	1850.00	20.54	1081.82	0.000000	0.00	0.000
25	-2.37	100	100	31.42	1850.00	22.84	1024.00	0.000000	0.00	0.000
26	-2.47	100	100	31.42	1850.00	25.30	976.64	0.000000	0.00	0.000
27	-2.57	100	100	31.42	1850.00	27.93	937.18	0.000000	0.00	0.000
28	-2.67	100	100	31.42	1850.00	30.72	903.82	0.000000	0.00	0.000
29	-2.77	100	100	31.42	1850.00	33.68	875.29	0.000000	0.00	0.000
30	-2.86	100	100	31.42	1850.00	36.83	850.61	0.000000	0.00	0.000
31	-2.96	100	100	31.42	1850.00	40.16	829.09	0.000000	0.00	0.000
32	-3.06	100	100	31.42	1850.00	43.67	810.17	0.000000	0.00	0.000
33	-3.16	100	100	31.42	1850.00	47.38	793.41	0.000000	0.00	0.000
34	-3.26	100	100	31.42	1850.00	51.29	778.48	0.000000	0.00	0.000
35	-3.36	100	100	31.42	1850.00	55.40	765.10	0.000000	0.00	0.000
36	-3.46	100	100	31.42	1850.00	59.72	753.05	0.000000	0.00	0.000
37	-3.56	100	100	31.42	1850.00	64.25	742.15	0.000000	0.00	0.000
38	-3.65	100	100	31.42	1850.00	69.00	732.25	0.000000	0.00	0.000
39	-3.75	100	100	31.42	1850.00	73.97	723.23	0.000000	0.00	0.000
40	-3.85	100	100	31.42	1850.00	79.17	714.97	0.000000	0.00	0.000
41	-3.95	100	100	31.42	1850.00	84.61	707.38	0.000000	0.00	0.000
42	-4.05	100	100	31.42	1850.00	90.28	700.40	0.000000	0.00	0.000
43	-4.15	100	100	31.42	1850.00	96.19	693.96	0.000000	0.00	0.000
44	-4.25	100	100	31.42	1850.00	102.36	687.99	0.000000	0.00	0.000
45	-4.35	100	100	31.42	1850.00	108.77	682.45	0.000000	0.00	0.000
46	-4.44	100	100	31.42	1850.00	115.45	677.31	0.000000	0.00	0.000
47	-4.54	100	100	31.42	1850.00	122.38	672.51	0.000000	0.00	0.000
48	-4.64	100	100	31.42	1850.00	129.59	668.03	0.000000	0.00	0.000
49	-4.74	100	100	31.42	1850.00	137.06	663.84	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

RELAZIONE DI CACOLO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	0.60	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	2.39	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	5.36	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	9.51	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	14.82	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-152.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-146.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-141.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-136.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-130.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-125.03	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-119.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-114.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-108.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-103.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-97.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-92.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-87.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-82.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-77.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-72.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-67.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-62.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-57.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-53.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-48.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-44.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-40.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-36.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-32.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-29.07	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-25.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-22.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-19.19	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-16.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-13.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-11.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-8.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-6.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-5.09	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-3.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-2.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-1.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-0.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.00	1.11	0.000000	0.00	0.00
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.01	4.46	0.000000	0.00	0.00
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.02	10.12	0.000000	0.00	0.00
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.05	18.21	0.000000	0.00	0.00
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	0.10	28.92	0.000000	0.00	0.00
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	0.18	42.52	0.000000	0.00	0.00
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	0.28	59.42	0.000000	0.00	0.00
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	0.42	80.11	0.000000	0.00	0.00
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	0.60	105.28	0.000000	0.00	0.00
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	0.83	135.85	0.000000	0.00	0.00
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	1.10	173.04	0.000000	0.00	0.00
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	1.43	218.58	0.000000	0.00	0.00
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	1.82	274.91	0.000000	0.00	0.00
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	2.27	345.63	0.000000	0.00	0.00
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	2.79	436.16	0.000000	0.00	0.00
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	3.39	555.23	0.000000	0.00	0.00
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	4.06	717.62	0.000000	0.00	0.00
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	4.82	950.68	0.000000	0.00	0.00
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	5.67	1311.08	0.000000	0.00	0.00
21	-1.98	100	100	0.00	0.00	6.62	1938.67	0.000000	0.00	0.00
22	-2.07	100	100	0.00	0.00	7.66	3297.00	0.000000	0.00	0.00
23	-2.17	100	100	0.00	0.00	8.80	8397.07	0.000000	0.00	0.00
24	-2.27	100	100	0.00	0.00	10.06	24014.87	0.000000	0.00	0.00
25	-2.37	100	100	0.00	0.00	11.43	5473.06	0.000000	0.00	0.00
26	-2.47	100	100	31.42	1850.00	12.92	3255.13	0.000000	0.00	0.00
27	-2.57	100	100	31.42	1850.00	14.53	2394.51	0.000000	0.00	0.00
28	-2.67	100	100	31.42	1850.00	16.27	1937.98	0.000000	0.00	0.00
29	-2.77	100	100	31.42	1850.00	18.15	1655.53	0.000000	0.00	0.00
30	-2.86	100	100	31.42	1850.00	20.16	1463.86	0.000000	0.00	0.00
31	-2.96	100	100	31.42	1850.00	22.32	1325.48	0.000000	0.00	0.00
32	-3.06	100	100	31.42	1850.00	24.63	1221.05	0.000000	0.00	0.00
33	-3.16	100	100	31.42	1850.00	27.09	1139.54	0.000000	0.00	0.00
34	-3.26	100	100	31.42	1850.00	29.70	1074.25	0.000000	0.00	0.00
35	-3.36	100	100	31.42	1850.00	32.49	1020.85	0.000000	0.00	0.00
36	-3.46	100	100	31.42	1850.00	35.44	976.41	0.000000	0.00	0.00
37	-3.56	100	100	31.42	1850.00	38.56	938.89	0.000000	0.00	0.00
38	-3.65	100	100	31.42	1850.00	41.87	906.83	0.000000	0.00	0.00
39	-3.75	100	100	31.42	1850.00	45.35	879.15	0.000000	0.00	0.00
40	-3.85	100	100	31.42	1850.00	49.03	855.04	0.000000	0.00	0.00
41	-3.95	100	100	31.42	1850.00	52.90	833.85	0.000000	0.00	0.00
42	-4.05	100	100	31.42	1850.00	56.96	815.12	0.000000	0.00	0.00
43	-4.15	100	100	31.42	1850.00	61.23	798.45	0.000000	0.00	0.00
44	-4.25	100	100	31.42	1850.00	65.71	783.53	0.000000	0.00	0.00
45	-4.35	100	100	31.42	1850.00	70.40	770.11	0.000000	0.00	0.00
46	-4.44	100	100	31.42	1850.00	75.31	757.98	0.000000	0.00	0.00
47	-4.54	100	100	31.42	1850.00	80.45	746.97	0.000000	0.00	0.00
48	-4.64	100	100	31.42	1850.00	85.81	736.95	0.000000	0.00	0.00
49	-4.74	100	100	31.42	1850.00	91.40	727.79	0.000000	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.01	10.74	0.000000	0.00	0.00
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.04	24.64	0.000000	0.00	0.00

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.09	42.13	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.17	63.77	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	0.29	90.35	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	0.46	122.96	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	0.67	163.11	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	0.94	212.97	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	1.26	275.67	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	1.65	355.98	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	2.11	461.49	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	2.65	604.96	0.000000	0.00	0.000
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	3.27	809.77	0.000000	0.00	0.000
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	3.98	1123.67	0.000000	0.00	0.000
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	4.78	1661.72	0.000000	0.00	0.000
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	5.68	2789.37	0.000000	0.00	0.000
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	6.69	6615.75	0.000000	0.00	0.000
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	7.81	36949.27	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	9.04	5512.50	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	100	31.42	1850.00	10.40	3164.73	0.000000	0.00	0.000
22	-2.07	100	100	31.42	1850.00	11.88	2303.86	0.000000	0.00	0.000
23	-2.17	100	100	31.42	1850.00	13.50	1857.95	0.000000	0.00	0.000
24	-2.27	100	100	31.42	1850.00	15.25	1585.75	0.000000	0.00	0.000
25	-2.37	100	100	31.42	1850.00	17.15	1402.64	0.000000	0.00	0.000
26	-2.47	100	100	31.42	1850.00	19.21	1271.26	0.000000	0.00	0.000
27	-2.57	100	100	31.42	1850.00	21.41	1172.57	0.000000	0.00	0.000
28	-2.67	100	100	31.42	1850.00	23.78	1095.83	0.000000	0.00	0.000
29	-2.77	100	100	31.42	1850.00	26.32	1034.55	0.000000	0.00	0.000
30	-2.86	100	100	31.42	1850.00	29.03	984.55	0.000000	0.00	0.000
31	-2.96	100	100	31.42	1850.00	31.92	943.04	0.000000	0.00	0.000
32	-3.06	100	100	31.42	1850.00	35.00	908.06	0.000000	0.00	0.000
33	-3.16	100	100	31.42	1850.00	38.26	878.23	0.000000	0.00	0.000
34	-3.26	100	100	31.42	1850.00	41.73	852.51	0.000000	0.00	0.000
35	-3.36	100	100	31.42	1850.00	45.39	830.13	0.000000	0.00	0.000
36	-3.46	100	100	31.42	1850.00	49.26	810.50	0.000000	0.00	0.000
37	-3.56	100	100	31.42	1850.00	53.34	793.17	0.000000	0.00	0.000
38	-3.65	100	100	31.42	1850.00	57.65	777.75	0.000000	0.00	0.000
39	-3.75	100	100	31.42	1850.00	62.17	763.97	0.000000	0.00	0.000
40	-3.85	100	100	31.42	1850.00	66.93	751.59	0.000000	0.00	0.000
41	-3.95	100	100	31.42	1850.00	71.92	740.41	0.000000	0.00	0.000
42	-4.05	100	100	31.42	1850.00	77.16	730.28	0.000000	0.00	0.000
43	-4.15	100	100	31.42	1850.00	82.64	721.06	0.000000	0.00	0.000
44	-4.25	100	100	31.42	1850.00	88.38	712.64	0.000000	0.00	0.000
45	-4.35	100	100	31.42	1850.00	94.37	704.92	0.000000	0.00	0.000
46	-4.44	100	100	31.42	1850.00	100.63	697.83	0.000000	0.00	0.000
47	-4.54	100	100	31.42	1850.00	107.16	691.29	0.000000	0.00	0.000
48	-4.64	100	100	31.42	1850.00	113.96	685.25	0.000000	0.00	0.000
49	-4.74	100	100	31.42	1850.00	121.05	679.65	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.01	10.67	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.04	24.36	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.09	41.47	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.17	62.51	0.000000	0.00	0.000
6	-0.49	100	100	0.00	0.00	0.29	88.22	0.000000	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
7	-0.59	100	100	0.00	0.00	0.45	119.57	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	100	0.00	0.00	0.65	157.97	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	100	0.00	0.00	0.91	205.31	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	100	0.00	0.00	1.23	264.40	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	100	0.00	0.00	1.60	339.36	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	100	0.00	0.00	2.05	436.65	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	100	0.00	0.00	2.57	566.88	0.000000	0.00	0.000
14	-1.28	100	100	0.00	0.00	3.17	748.81	0.000000	0.00	0.000
15	-1.38	100	100	0.00	0.00	3.85	1018.96	0.000000	0.00	0.000
16	-1.48	100	100	0.00	0.00	4.62	1459.14	0.000000	0.00	0.000
17	-1.58	100	100	0.00	0.00	5.49	2298.16	0.000000	0.00	0.000
18	-1.68	100	100	0.00	0.00	6.45	4510.93	0.000000	0.00	0.000
19	-1.78	100	100	0.00	0.00	7.53	26269.51	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	100	0.00	0.00	8.71	8259.26	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	100	31.42	1850.00	10.01	3846.99	0.000000	0.00	0.000
22	-2.07	100	100	31.42	1850.00	11.43	2618.74	0.000000	0.00	0.000
23	-2.17	100	100	31.42	1850.00	12.98	2042.89	0.000000	0.00	0.000
24	-2.27	100	100	31.42	1850.00	14.67	1709.34	0.000000	0.00	0.000
25	-2.37	100	100	31.42	1850.00	16.49	1492.12	0.000000	0.00	0.000
26	-2.47	100	100	31.42	1850.00	18.45	1339.68	0.000000	0.00	0.000
27	-2.57	100	100	31.42	1850.00	20.57	1226.98	0.000000	0.00	0.000
28	-2.67	100	100	31.42	1850.00	22.84	1140.40	0.000000	0.00	0.000
29	-2.77	100	100	31.42	1850.00	25.26	1071.91	0.000000	0.00	0.000
30	-2.86	100	100	31.42	1850.00	27.86	1016.45	0.000000	0.00	0.000
31	-2.96	100	100	31.42	1850.00	30.62	970.69	0.000000	0.00	0.000
32	-3.06	100	100	31.42	1850.00	33.56	932.33	0.000000	0.00	0.000
33	-3.16	100	100	31.42	1850.00	36.69	899.75	0.000000	0.00	0.000
34	-3.26	100	100	31.42	1850.00	39.99	871.76	0.000000	0.00	0.000
35	-3.36	100	100	31.42	1850.00	43.49	847.49	0.000000	0.00	0.000
36	-3.46	100	100	31.42	1850.00	47.19	826.26	0.000000	0.00	0.000
37	-3.56	100	100	31.42	1850.00	51.10	807.55	0.000000	0.00	0.000
38	-3.65	100	100	31.42	1850.00	55.21	790.96	0.000000	0.00	0.000
39	-3.75	100	100	31.42	1850.00	59.53	776.15	0.000000	0.00	0.000
40	-3.85	100	100	31.42	1850.00	64.07	762.87	0.000000	0.00	0.000
41	-3.95	100	100	31.42	1850.00	68.84	750.89	0.000000	0.00	0.000
42	-4.05	100	100	31.42	1850.00	73.84	740.05	0.000000	0.00	0.000
43	-4.15	100	100	31.42	1850.00	79.07	730.20	0.000000	0.00	0.000
44	-4.25	100	100	31.42	1850.00	84.55	721.21	0.000000	0.00	0.000
45	-4.35	100	100	31.42	1850.00	90.27	712.98	0.000000	0.00	0.000
46	-4.44	100	100	31.42	1850.00	96.24	705.42	0.000000	0.00	0.000
47	-4.54	100	100	31.42	1850.00	102.47	698.47	0.000000	0.00	0.000
48	-4.64	100	100	31.42	1850.00	108.96	692.04	0.000000	0.00	0.000
49	-4.74	100	100	31.42	1850.00	115.72	686.09	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	0.53	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	2.10	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	4.72	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	8.37	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	13.05	574.87	0.000000	0.00	0.000

RELAZIONE DI CACOLO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-105.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-102.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-98.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-95.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-91.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-87.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-84.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-80.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-76.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-73.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-69.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-66.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-62.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-58.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-55.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-51.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-48.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-45.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-41.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-38.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-35.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-32.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-29.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-26.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-23.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-21.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-18.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-16.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-14.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-12.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-10.04	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-8.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-6.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-5.09	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-3.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-2.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-1.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-0.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-0.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.11	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 14 - SLEQ_H + V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	0.66	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	2.63	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	5.90	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	10.45	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	16.26	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-177.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-172.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-167.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-162.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-157.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-151.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-146.33	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-140.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-134.93	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-129.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-123.26	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-117.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-111.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-105.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-99.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-93.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-87.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-82.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-76.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-70.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-65.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-59.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-54.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-49.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-44.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-39.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-34.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-30.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-26.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-22.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-18.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-15.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-12.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-9.63	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-7.17	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-5.04	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-3.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-1.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-0.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	0.62	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	2.48	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	5.56	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	9.84	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	15.31	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-225.28	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-218.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-210.61	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-203.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-195.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-187.95	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-180.28	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-172.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-164.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-157.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-149.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-141.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-134.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-126.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-119.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-111.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-104.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-97.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-90.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-83.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-76.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-69.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-63.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-57.48	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-51.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-45.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-40.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-35.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-30.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-25.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-21.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-17.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-14.18	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-10.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-8.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-5.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-3.71	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-2.11	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-0.95	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

16.3 Risultati per involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- A Tipo azione
- I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
- V Valore dell'azione, espressa in [kN]
- C_x, C_y Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
- P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C _x	C _y	P _x	P _y
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
1	Spinta statica	145.95	0.00	145.95	0.00	4.00	-3.46
	Peso/Inerzia muro			0.00	251.05/0.00	0.44	-3.91
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	468.24/0.00	2.00	-2.37

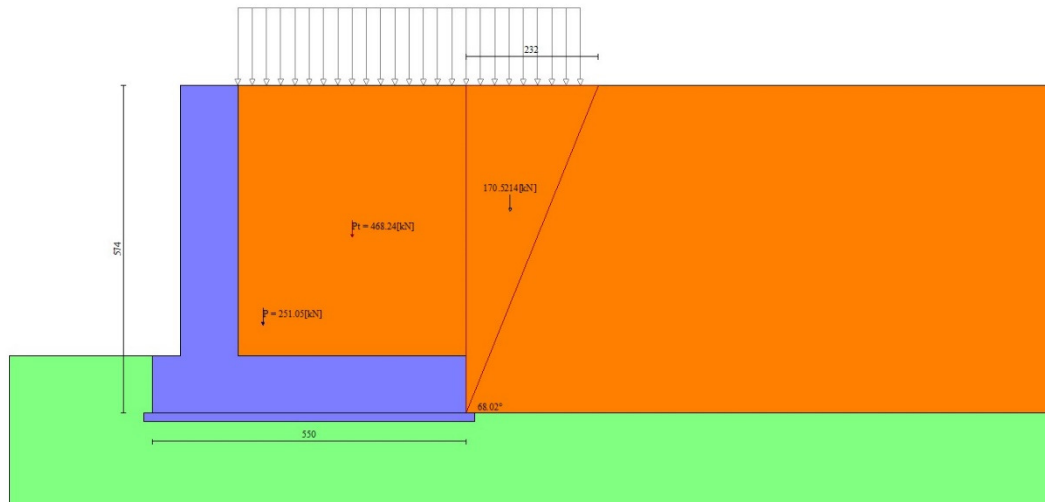


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

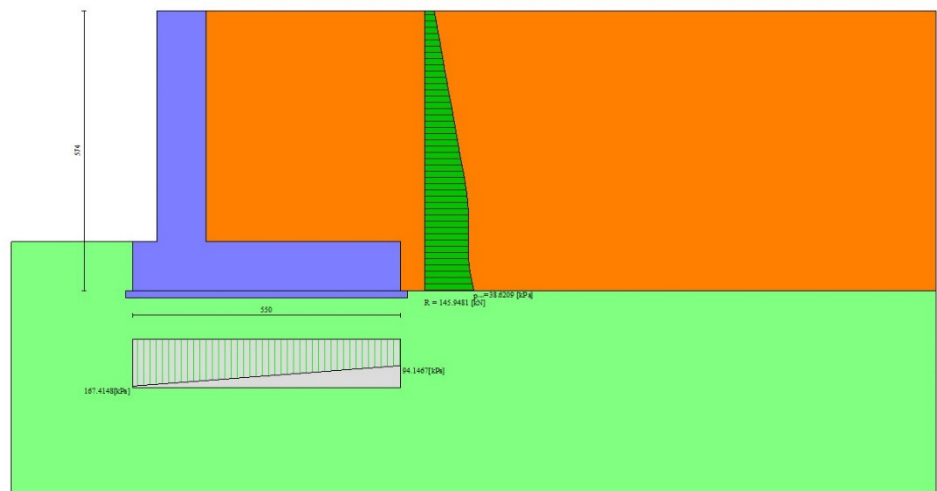


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	Mr	Ms	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	719.29	145.95	332.51	2125.87	0.257

Ic	N	T	M _r	M _s	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
2 - STR (A1-M1-R3)	640.19	163.29	360.04	1830.51	0.453
3 - STR (A1-M1-R3)	582.39	155.40	427.58	1747.87	0.483
4 - GEO (A2-M2-R2)	703.29	138.47	324.04	2069.87	0.268
5 - GEO (A2-M2-R2)	640.19	163.29	360.04	1830.51	0.453
6 - GEO (A2-M2-R2)	582.39	155.40	427.58	1747.87	0.483
7 - EQU (A1-M1-R3)	719.29	141.85	324.54	2125.87	0.246
8 - EQU (A1-M1-R3)	654.65	203.49	460.76	1871.82	0.595
9 - EQU (A1-M1-R3)	567.94	191.95	562.63	1747.87	0.663
10 - ECC	611.29	94.82	229.70	1747.87	0.266
11 - SLER	691.29	108.11	246.30	2027.87	0.173
12 - SLEF	671.29	101.79	224.68	1957.87	0.168
13 - SLEQ	611.29	84.82	162.30	1747.87	0.156
14 - SLEQ	629.22	133.21	284.41	1799.14	0.343
15 - SLEQ	593.36	128.26	326.21	1747.87	0.354

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.298		3.216			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.828		2.763			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.748		2.877			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.765		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.943		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.939		
7 - EQU (A1-M1-R3)			6.550				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.062				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.107				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	271.57	0.00	0.00	--	--	271.57	155.40	1.748

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	640.19	1768.61	1473.84	2.763

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N$, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Vesic).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
2	20.721	0.511	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.713	0.890
	10.662	0.557	1.057	1.000	1.000	--	--				
	10.876	0.415	1.000	1.000	1.000	--	--				

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
2	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1747.87	562.63	3.107

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

RELAZIONE DI CALCOLO

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.50	8.01	1.765

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

Qy carico sulla striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W	Qy	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kN]	[kN]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN]
1	13.22	0.00	7.00 - 0.56	77.186	29.256	0	0.0	
2	32.50	2.96	0.56	63.660	29.256	0	0.0	
3	42.96	12.94	0.56	55.558	29.256	0	0.0	
4	50.79	12.94	0.56	48.932	29.256	0	0.0	
5	57.05	12.94	0.56	43.108	29.256	0	0.0	
6	65.73	12.94	0.56	37.802	20.458	8	0.0	
7	69.71	12.94	0.56	32.857	20.458	8	0.0	
8	73.35	12.94	0.56	28.176	20.458	8	0.0	
9	76.36	12.94	0.56	23.694	20.458	8	0.0	
10	78.80	12.94	0.56	19.361	20.458	8	0.0	
11	80.72	12.94	0.56	15.142	20.458	8	0.0	
12	82.15	12.94	0.56	11.005	20.458	8	0.0	
13	91.40	5.66	0.56	6.926	20.458	8	0.0	
14	98.37	0.00	0.56	2.883	20.458	8	0.0	
15	40.90	0.00	0.56	-1.147	20.458	8	0.0	
16	29.97	0.00	0.56	-5.182	20.458	8	0.0	
17	28.86	0.00	0.56	-9.243	20.458	8	0.0	
18	27.63	0.00	0.56	-13.351	20.458	8	0.0	
19	25.92	0.00	0.56	-17.532	20.458	8	0.0	
20	23.71	0.00	0.56	-21.812	20.458	8	0.0	
21	20.96	0.00	0.56	-26.224	20.458	8	0.0	
22	17.60	0.00	0.56	-30.813	20.458	8	0.0	
23	13.55	0.00	0.56	-35.634	20.458	8	0.0	
24	8.73	0.00	0.56	-40.770	20.458	8	0.0	
25	2.99	0.00	-7.07 - 0.56	-45.593	20.458	8	0.0	

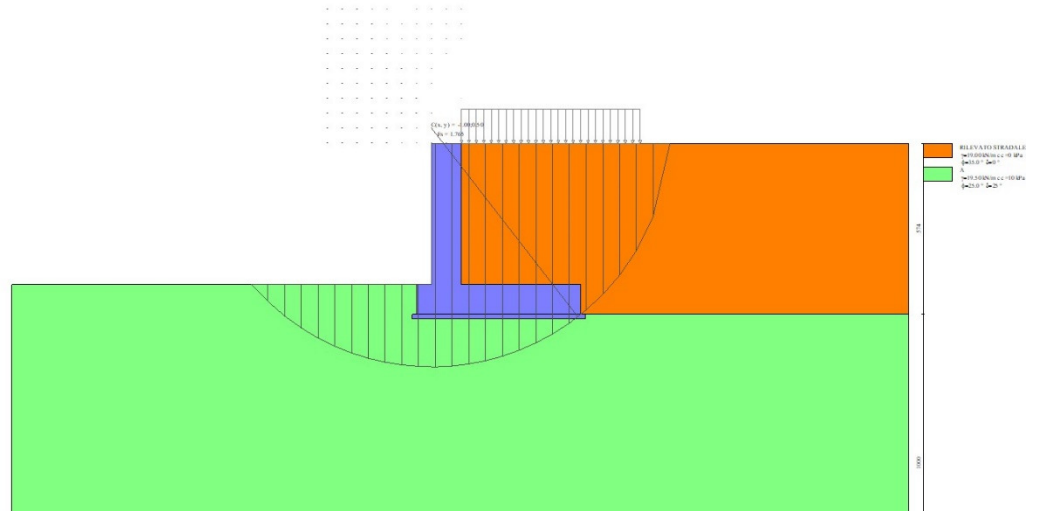


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00
2	-0.10	2.42	2.42	0.03	10.03	0.00	10.99
3	-0.20	4.84	4.84	0.10	10.10	0.01	11.98
4	-0.30	7.26	7.26	0.23	10.23	0.02	12.99
5	-0.40	9.68	9.68	0.40	10.40	0.05	14.00
6	-0.49	12.11	12.11	0.63	10.63	0.10	15.04
7	-0.59	14.53	14.53	0.91	10.91	0.18	16.10
8	-0.69	16.95	16.95	1.23	11.23	0.28	17.20
9	-0.79	19.37	19.37	1.61	11.61	0.42	18.32
10	-0.89	21.79	21.79	2.04	12.04	0.60	19.49
11	-0.99	24.21	24.21	2.51	12.51	0.83	20.70
12	-1.09	26.63	26.63	3.04	13.04	1.10	21.96
13	-1.19	29.05	29.05	3.62	13.62	1.43	23.28
14	-1.28	31.47	31.47	4.25	14.25	1.82	24.66
15	-1.38	33.89	33.89	4.92	14.92	2.27	26.10
16	-1.48	36.32	36.32	5.65	15.65	2.79	27.60
17	-1.58	38.74	38.74	6.43	16.43	3.39	29.19
18	-1.68	41.16	41.16	7.26	17.26	4.06	30.85
19	-1.78	43.58	43.58	8.14	18.14	4.82	32.60
20	-1.88	46.00	46.00	9.07	19.07	5.67	34.43
21	-1.98	48.42	48.42	10.04	20.04	6.62	36.37
22	-2.07	50.84	50.84	11.07	21.07	7.66	38.40
23	-2.17	53.26	53.26	12.15	22.15	8.80	40.53

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
24	-2.27	55.68	55.68	13.28	34.55	10.06	42.77
25	-2.37	58.11	58.11	14.46	36.87	11.43	45.13
26	-2.47	60.53	60.53	15.69	39.25	12.92	47.61
27	-2.57	62.95	62.95	16.97	41.70	14.53	50.21
28	-2.67	65.37	65.37	18.30	44.22	16.27	52.93
29	-2.77	67.79	67.79	19.68	46.80	18.15	55.80
30	-2.86	70.21	70.21	21.12	49.46	20.16	58.80
31	-2.96	72.63	72.63	22.60	52.18	22.32	62.24
32	-3.06	75.05	75.05	24.13	54.97	24.63	67.53
33	-3.16	77.47	77.47	25.71	57.83	27.09	73.10
34	-3.26	79.89	79.89	27.34	60.75	29.70	78.95
35	-3.36	82.32	82.32	29.02	63.75	32.49	85.10
36	-3.46	84.74	84.74	30.76	66.81	35.44	91.54
37	-3.56	87.16	87.16	32.54	69.94	38.56	98.29
38	-3.65	89.58	89.58	34.37	73.13	41.87	105.36
39	-3.75	92.00	92.00	36.25	76.40	45.35	112.74
40	-3.85	94.42	94.42	38.19	79.73	49.03	120.45
41	-3.95	96.84	96.84	40.17	83.13	52.90	128.49
42	-4.05	99.26	99.26	42.20	86.60	56.96	136.87
43	-4.15	101.68	101.68	44.29	90.13	61.23	145.59
44	-4.25	104.11	104.11	46.42	93.74	65.71	154.67
45	-4.35	106.53	106.53	48.60	97.41	70.40	164.11
46	-4.44	108.95	108.95	50.84	101.15	75.31	173.91
47	-4.54	111.37	111.37	53.12	104.95	80.45	184.09
48	-4.64	113.79	113.79	55.46	108.83	85.81	194.64
49	-4.74	116.21	116.21	57.84	112.77	91.40	205.58

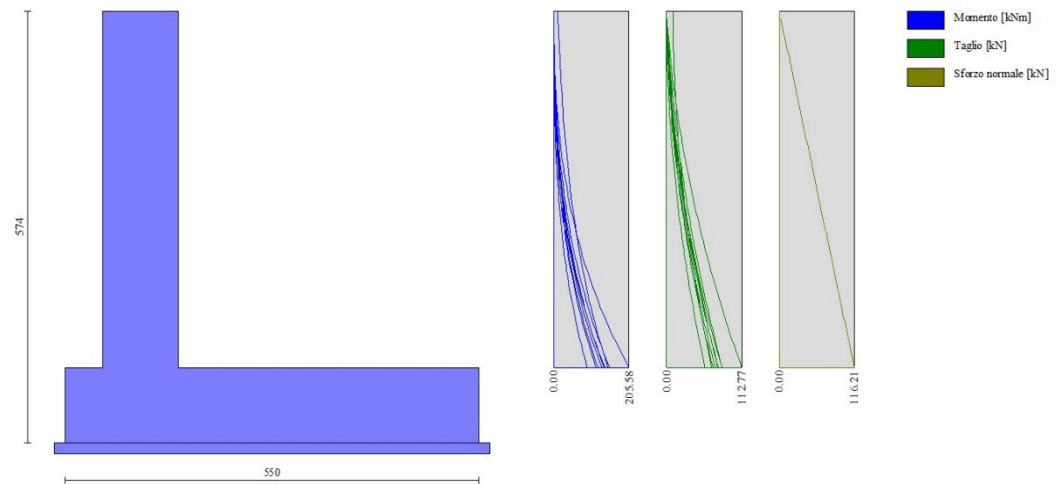


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	0.00	10.52	14.84	0.53	0.74

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
3	-1.30	0.00	0.00	20.98	29.46	2.10	2.96
4	-1.20	0.00	0.00	31.36	43.88	4.72	6.63
5	-1.10	0.00	0.00	41.68	58.09	8.37	11.73
6	-1.00	0.00	0.00	51.92	72.09	13.05	18.24
7	0.00	0.00	0.00	-209.23	-34.39	-489.51	-105.52
8	0.10	0.00	0.00	-206.60	-34.88	-468.72	-102.06
9	0.20	0.00	0.00	-203.83	-35.29	-448.20	-98.55
10	0.30	0.00	0.00	-200.93	-35.64	-427.96	-95.00
11	0.40	0.00	0.00	-197.90	-35.91	-408.02	-91.42
12	0.50	0.00	0.00	-194.74	-36.12	-388.38	-87.82
13	0.60	0.00	0.00	-191.44	-36.26	-369.07	-84.20
14	0.70	0.00	0.00	-188.00	-36.33	-350.10	-80.57
15	0.80	0.00	0.00	-184.44	-36.33	-331.48	-76.94
16	0.90	0.00	0.00	-180.74	-36.26	-313.22	-73.31
17	1.00	0.00	0.00	-176.91	-36.13	-295.33	-69.69
18	1.10	0.00	0.00	-172.94	-35.92	-277.84	-66.08
19	1.20	0.00	0.00	-168.84	-35.65	-260.75	-62.50
20	1.30	0.00	0.00	-164.61	-35.30	-244.08	-58.96
21	1.40	0.00	0.00	-160.25	-34.89	-227.83	-55.45
22	1.50	0.00	0.00	-155.75	-34.41	-212.03	-51.98
23	1.60	0.00	0.00	-151.12	-33.86	-196.69	-48.57
24	1.70	0.00	0.00	-146.35	-33.24	-181.81	-45.21
25	1.80	0.00	0.00	-141.45	-32.55	-167.42	-41.92
26	1.90	0.00	0.00	-136.42	-31.80	-153.53	-38.70
27	2.00	0.00	0.00	-131.26	-30.97	-140.14	-35.56
28	2.10	0.00	0.00	-125.96	-30.08	-127.28	-32.51
29	2.20	0.00	0.00	-120.53	-29.11	-114.95	-29.55
30	2.30	0.00	0.00	-114.97	-28.08	-103.18	-26.69
31	2.40	0.00	0.00	-109.27	-26.98	-91.96	-23.94
32	2.50	0.00	0.00	-103.44	-25.81	-81.33	-21.30
33	2.60	0.00	0.00	-97.48	-24.57	-71.28	-18.78
34	2.70	0.00	0.00	-91.38	-23.27	-61.84	-16.38
35	2.80	0.00	0.00	-85.15	-21.89	-53.01	-14.13
36	2.90	0.00	0.00	-78.79	-20.44	-44.81	-12.01
37	3.00	0.00	0.00	-72.29	-18.93	-37.26	-10.04
38	3.10	0.00	0.00	-65.66	-17.35	-30.36	-8.22
39	3.20	0.00	0.00	-58.90	-15.69	-24.13	-6.57
40	3.30	0.00	0.00	-52.00	-13.97	-18.58	-5.09
41	3.40	0.00	0.00	-44.97	-12.18	-13.73	-3.78
42	3.50	0.00	0.00	-37.81	-10.33	-9.59	-2.65
43	3.60	0.00	0.00	-30.51	-8.40	-6.17	-1.72
44	3.70	0.00	0.00	-23.09	-6.40	-3.49	-0.98
45	3.80	0.00	0.00	-15.52	-4.34	-1.56	-0.44
46	3.90	0.00	0.00	-7.83	-2.20	-0.39	-0.11
47	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

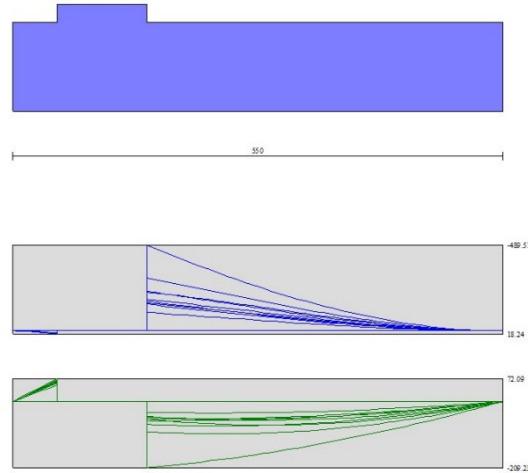


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	100	20.11	31.42	10.00	0.00	1251.70	0.00	125.170
2	100	100	20.11	31.42	10.99	2.42	1382.51	304.61	125.816
3	100	100	20.11	31.42	11.98	4.84	1514.55	612.07	126.405
4	100	100	20.11	31.42	12.99	7.26	1645.90	920.63	126.753
5	100	100	20.11	31.42	14.00	9.68	1763.30	1219.43	125.919
6	100	100	20.11	31.42	15.04	12.11	1878.01	1511.41	124.855
7	100	100	20.11	31.42	16.10	14.53	1989.12	1794.20	123.514
8	100	100	20.11	31.42	17.20	16.95	2095.58	2065.13	121.856
9	100	100	20.11	31.42	18.32	19.37	2196.24	2321.35	119.852
10	100	100	20.11	31.42	19.49	21.79	2289.99	2559.95	117.486
11	100	100	20.11	31.42	20.70	24.21	2375.74	2778.19	114.751
12	100	100	20.11	31.42	21.96	26.63	2452.53	2973.63	111.658
13	100	100	20.11	31.42	23.28	29.05	2511.22	3133.86	107.868
14	100	100	20.11	31.42	24.66	31.47	2555.04	3261.58	103.629
15	100	100	20.11	31.42	26.10	33.89	2590.38	3364.58	99.265

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
16	100	100	20.11	31.42	27.60	36.32	2617.43	3443.40	94.818
17	100	100	20.11	31.42	29.19	38.74	2636.51	3499.02	90.328
18	100	100	20.11	31.42	30.85	41.16	2648.09	3532.77	85.834
19	100	100	20.11	31.42	32.60	43.58	2652.74	3546.31	81.376
20	100	100	20.11	31.42	34.43	46.00	2651.08	3541.48	76.989
21	100	100	20.11	31.42	36.37	48.42	2643.80	3520.27	72.701
22	100	100	20.11	31.42	38.40	50.84	2631.61	3484.73	68.540
23	100	100	20.11	31.42	40.53	53.26	2615.19	3436.88	64.526
24	100	100	20.11	31.42	42.77	55.68	2595.22	3378.68	60.676
25	100	100	20.11	31.42	45.13	58.11	2572.33	3311.98	57.000
26	100	100	20.11	31.42	47.61	60.53	2547.11	3238.47	53.505
27	100	100	20.11	31.42	50.21	62.95	2520.09	3159.70	50.196
28	100	100	20.11	31.42	47.97	65.37	2207.45	3007.88	46.014
29	100	100	20.11	31.42	52.47	67.79	2141.92	2767.46	40.824
30	100	100	20.11	31.42	57.22	70.21	2063.07	2531.47	36.055
31	100	100	20.11	31.42	62.24	72.63	1994.24	2327.30	32.043
32	100	100	20.11	31.42	67.53	75.05	1934.50	2150.08	28.648
33	100	100	20.11	31.42	73.10	77.47	1882.19	1994.90	25.749
34	100	100	20.11	31.42	78.95	79.89	1823.61	1845.42	23.098
35	100	100	20.11	31.42	85.10	82.32	1771.41	1713.50	20.816
36	100	100	20.11	31.42	91.54	84.74	1725.31	1597.04	18.847
37	100	100	20.11	31.42	98.29	87.16	1684.34	1493.51	17.136
38	100	100	20.11	31.42	105.36	89.58	1647.70	1400.93	15.639
39	100	100	20.11	31.42	112.74	92.00	1614.76	1317.70	14.323
40	100	100	20.11	31.42	120.45	94.42	1585.00	1242.50	13.159
41	100	100	20.11	31.42	128.49	96.84	1557.99	1174.25	12.125
42	100	100	20.11	31.42	136.87	99.26	1533.38	1112.07	11.203
43	100	100	20.11	31.42	145.59	101.68	1510.87	1055.20	10.377
44	100	100	20.11	31.42	154.67	104.11	1490.22	1003.02	9.635
45	100	100	20.11	31.42	164.11	106.53	1471.21	954.99	8.965
46	100	100	20.11	31.42	173.91	108.95	1453.66	910.64	8.359
47	100	100	20.11	31.42	184.09	111.37	1437.42	869.60	7.808
48	100	100	20.11	31.42	194.64	113.79	1422.34	831.51	7.307
49	100	100	20.11	31.42	205.58	116.21	1408.32	796.08	6.850

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	100	31.42	31.42	0.74	0.00	1080.18	0.00	1452.643
3	100	100	31.42	31.42	2.96	0.00	1080.18	0.00	364.872
4	100	100	31.42	31.42	6.63	0.00	1080.18	0.00	162.933
5	100	100	31.42	31.42	11.73	0.00	1080.18	0.00	92.086
6	100	100	31.42	31.42	18.24	0.00	1080.18	0.00	59.216
7	100	100	31.42	31.42	-489.51	0.00	-1080.18	0.00	2.207
8	100	100	31.42	31.42	-468.72	0.00	-1080.18	0.00	2.305
9	100	100	31.42	31.42	-448.20	0.00	-1080.18	0.00	2.410
10	100	100	31.42	31.42	-427.96	0.00	-1080.18	0.00	2.524
11	100	100	31.42	31.42	-408.02	0.00	-1080.18	0.00	2.647
12	100	100	31.42	31.42	-388.38	0.00	-1080.18	0.00	2.781
13	100	100	31.42	31.42	-369.07	0.00	-1080.18	0.00	2.927
14	100	100	31.42	31.42	-350.10	0.00	-1080.18	0.00	3.085
15	100	100	31.42	31.42	-331.48	0.00	-1080.18	0.00	3.259
16	100	100	31.42	31.42	-313.22	0.00	-1080.18	0.00	3.449
17	100	100	31.42	31.42	-295.33	0.00	-1080.18	0.00	3.657
18	100	100	31.42	31.42	-277.84	0.00	-1080.18	0.00	3.888

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
19	100	100	31.42	31.42	-260.75	0.00	-1080.18	0.00	4.143
20	100	100	31.42	31.42	-244.08	0.00	-1080.18	0.00	4.426
21	100	100	31.42	31.42	-227.83	0.00	-1080.18	0.00	4.741
22	100	100	31.42	31.42	-212.03	0.00	-1080.18	0.00	5.094
23	100	100	31.42	31.42	-196.69	0.00	-1080.18	0.00	5.492
24	100	100	31.42	31.42	-181.81	0.00	-1080.18	0.00	5.941
25	100	100	31.42	31.42	-167.42	0.00	-1080.18	0.00	6.452
26	100	100	31.42	31.42	-153.53	0.00	-1080.18	0.00	7.036
27	100	100	31.42	31.42	-140.14	0.00	-1080.18	0.00	7.708
28	100	100	31.42	31.42	-127.28	0.00	-1080.18	0.00	8.487
29	100	100	31.42	31.42	-114.95	0.00	-1080.18	0.00	9.397
30	100	100	31.42	31.42	-103.18	0.00	-1080.18	0.00	10.469
31	100	100	31.42	31.42	-91.96	0.00	-1080.18	0.00	11.746
32	100	100	31.42	31.42	-81.33	0.00	-1080.18	0.00	13.282
33	100	100	31.42	31.42	-71.28	0.00	-1080.18	0.00	15.154
34	100	100	31.42	31.42	-61.84	0.00	-1080.18	0.00	17.468
35	100	100	31.42	31.42	-53.01	0.00	-1080.18	0.00	20.377
36	100	100	31.42	31.42	-44.81	0.00	-1080.18	0.00	24.106
37	100	100	31.42	31.42	-37.26	0.00	-1080.18	0.00	28.994
38	100	100	31.42	31.42	-30.36	0.00	-1080.18	0.00	35.583
39	100	100	31.42	31.42	-24.13	0.00	-1080.18	0.00	44.769
40	100	100	31.42	31.42	-18.58	0.00	-1080.18	0.00	58.132
41	100	100	31.42	31.42	-13.73	0.00	-1080.18	0.00	78.663
42	100	100	31.42	31.42	-9.59	0.00	-1080.18	0.00	112.620
43	100	100	31.42	31.42	-6.17	0.00	-1080.18	0.00	174.956
44	100	100	31.42	31.42	-3.49	0.00	-1080.18	0.00	309.253
45	100	100	31.42	31.42	-1.56	0.00	-1080.18	0.00	691.861
46	100	100	31.42	31.42	-0.39	0.00	-1080.18	0.00	2751.790
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

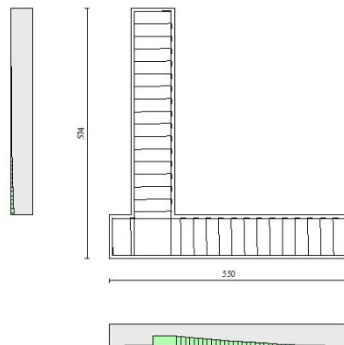


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cm ²]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cm ²]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	100	0.00	--	0.00	0.00	414.50	10.00	41.450
2	100	100	0.00	--	0.00	0.00	414.83	10.03	41.378
3	100	100	0.00	--	0.00	0.00	415.17	10.10	41.099
4	100	100	0.00	--	0.00	0.00	415.51	10.23	40.624
5	100	100	0.00	--	0.00	0.00	415.84	10.40	39.969
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	416.18	10.63	39.151
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	416.51	10.91	38.190
8	100	100	0.00	--	0.00	0.00	416.85	11.23	37.111
9	100	100	0.00	--	0.00	0.00	417.19	11.61	35.936
10	100	100	0.00	--	0.00	0.00	417.52	12.04	34.690
11	100	100	0.00	--	0.00	0.00	417.86	12.51	33.394
12	100	100	0.00	--	0.00	0.00	418.20	13.04	32.070
13	100	100	0.00	--	0.00	0.00	418.53	13.62	30.735
14	100	100	0.00	--	0.00	0.00	418.87	15.12	27.696
15	100	100	0.00	--	0.00	0.00	419.20	16.76	25.010
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	419.54	18.47	22.719
17	100	100	0.00	--	0.00	0.00	419.88	20.24	20.745
18	100	100	0.00	--	0.00	0.00	420.21	22.08	19.031
19	100	100	0.00	--	0.00	0.00	420.55	23.99	17.531
20	100	100	0.00	--	0.00	0.00	420.89	25.97	16.209
21	100	100	0.00	--	0.00	0.00	421.22	28.01	15.038
22	100	100	0.00	--	0.00	0.00	421.56	30.12	13.995
23	100	100	0.00	--	0.00	0.00	421.90	32.30	13.061
24	100	100	0.00	--	0.00	0.00	422.23	34.55	12.221
25	100	100	0.00	--	0.00	0.00	422.57	36.87	11.462
26	100	100	0.00	--	0.00	0.00	422.90	39.25	10.775
27	100	100	0.00	--	0.00	0.00	423.24	41.70	10.150
28	100	100	0.00	--	0.00	0.00	423.58	44.22	9.579
29	100	100	0.00	--	0.00	0.00	423.91	46.80	9.057
30	100	100	0.00	--	0.00	0.00	424.25	49.46	8.578
31	100	100	0.00	--	0.00	0.00	424.59	52.18	8.137
32	100	100	0.00	--	0.00	0.00	424.92	54.97	7.730
33	100	100	0.00	--	0.00	0.00	425.26	57.83	7.354
34	100	100	0.00	--	0.00	0.00	425.59	60.75	7.005
35	100	100	0.00	--	0.00	0.00	425.93	63.75	6.682
36	100	100	0.00	--	0.00	0.00	426.27	66.81	6.380
37	100	100	0.00	--	0.00	0.00	426.60	69.94	6.100
38	100	100	0.00	--	0.00	0.00	426.94	73.13	5.838
39	100	100	0.00	--	0.00	0.00	427.28	76.40	5.593
40	100	100	0.00	--	0.00	0.00	427.61	79.73	5.363
41	100	100	0.00	--	0.00	0.00	427.95	83.13	5.148
42	100	100	0.00	--	0.00	0.00	428.28	86.60	4.946
43	100	100	0.00	--	0.00	0.00	428.62	90.13	4.755
44	100	100	0.00	--	0.00	0.00	428.96	93.74	4.576
45	100	100	0.00	--	0.00	0.00	429.29	97.41	4.407
46	100	100	0.00	--	0.00	0.00	429.63	101.15	4.248

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	A _{sw}	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
47	100	100	0.00	--	0.00	0.00	429.97	104.95	4.097
48	100	100	0.00	--	0.00	0.00	430.30	108.83	3.954
49	100	100	0.00	--	0.00	0.00	430.64	112.77	3.819

Fondazione

n°	B	H	A _{sw}	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-14.84	29.847
3	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-29.46	15.030
4	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-43.88	10.091
5	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.09	7.623
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.09	6.143
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.23	2.117
8	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-206.60	2.143
9	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-203.83	2.173
10	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-200.93	2.204
11	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-197.90	2.238
12	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-194.74	2.274
13	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-191.44	2.313
14	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-188.00	2.356
15	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-184.44	2.401
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-180.74	2.450
17	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.91	2.503
18	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-172.94	2.561
19	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.84	2.623
20	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-164.61	2.690
21	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-160.25	2.764
22	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-155.75	2.843
23	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-151.12	2.930
24	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-146.35	3.026
25	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-141.45	3.131
26	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-136.42	3.246
27	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-131.26	3.374
28	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-125.96	3.516
29	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-120.53	3.674
30	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-114.97	3.852
31	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-109.27	4.053
32	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-103.44	4.281
33	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-97.48	4.543
34	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-91.38	4.846
35	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-85.15	5.201
36	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-78.79	5.621
37	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.29	6.126
38	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-65.66	6.744
39	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.90	7.519
40	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-52.00	8.516
41	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-44.97	9.847
42	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-37.81	11.712
43	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-30.51	14.512
44	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-23.09	19.182
45	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-15.52	28.527
46	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-7.83	56.568
47	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

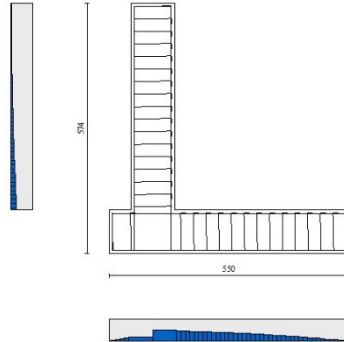


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	17430	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	100	20.11	31.42	0.03	2.42	2 (11)	31 (11)	37 (11)
3	100	100	20.11	31.42	0.11	4.84	5 (11)	58 (11)	77 (11)
4	100	100	20.11	31.42	0.26	7.26	8 (11)	81 (11)	122 (11)
5	100	100	20.11	31.42	0.48	9.68	12 (11)	100 (11)	171 (11)
6	100	100	20.11	31.42	0.76	12.11	16 (11)	114 (11)	225 (11)
7	100	100	20.11	31.42	1.13	14.53	20 (11)	123 (11)	284 (11)
8	100	100	20.11	31.42	1.58	16.95	25 (11)	127 (11)	349 (11)
9	100	100	20.11	31.42	2.12	19.37	30 (11)	125 (11)	419 (11)
10	100	100	20.11	31.42	2.74	21.79	35 (11)	117 (11)	496 (11)
11	100	100	20.11	31.42	3.47	24.21	41 (11)	102 (11)	579 (11)
12	100	100	20.11	31.42	4.30	26.63	48 (11)	81 (11)	670 (11)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
13	100	100	20.11	31.42	5.24	29.05	55 (11)	53 (11)	767 (11)
14	100	100	20.11	31.42	6.28	31.47	63 (11)	13 (11)	874 (11)
15	100	100	20.11	31.42	7.45	33.89	72 (11)	46 (11)	992 (11)
16	100	100	20.11	31.42	8.74	36.32	82 (11)	129 (11)	1124 (11)
17	100	100	20.11	31.42	10.15	38.74	94 (11)	241 (11)	1271 (11)
18	100	100	20.11	31.42	11.70	41.16	106 (11)	389 (11)	1434 (11)
19	100	100	20.11	31.42	13.39	43.58	120 (11)	579 (11)	1614 (11)
20	100	100	20.11	31.42	15.21	46.00	136 (11)	818 (11)	1811 (11)
21	100	100	20.11	31.42	17.19	48.42	153 (11)	1111 (11)	2026 (11)
22	100	100	20.11	31.42	19.31	50.84	172 (11)	1463 (11)	2259 (11)
23	100	100	20.11	31.42	21.59	53.26	193 (11)	1878 (11)	2511 (11)
24	100	100	20.11	31.42	24.04	55.68	215 (11)	2359 (11)	2779 (11)
25	100	100	20.11	31.42	26.65	58.11	239 (11)	2908 (11)	3066 (11)
26	100	100	20.11	31.42	29.43	60.53	265 (11)	3528 (11)	3369 (11)
27	100	100	20.11	31.42	32.39	62.95	292 (11)	4221 (11)	3690 (11)
28	100	100	20.11	31.42	35.54	65.37	321 (11)	4986 (11)	4029 (11)
29	100	100	20.11	31.42	38.86	67.79	351 (11)	5827 (11)	4384 (11)
30	100	100	20.11	31.42	42.38	70.21	384 (11)	6744 (11)	4758 (11)
31	100	100	20.11	31.42	46.10	72.63	418 (11)	7739 (11)	5149 (11)
32	100	100	20.11	31.42	50.02	75.05	454 (11)	8813 (11)	5559 (11)
33	100	100	20.11	31.42	54.15	77.47	491 (11)	9967 (11)	5987 (11)
34	100	100	20.11	31.42	58.48	79.89	531 (11)	11204 (11)	6433 (11)
35	100	100	20.11	31.42	63.04	82.32	572 (11)	12525 (11)	6899 (11)
36	100	100	20.11	31.42	67.81	84.74	616 (11)	13931 (11)	7385 (11)
37	100	100	20.11	31.42	72.81	87.16	661 (11)	15424 (11)	7890 (11)
38	100	100	20.11	31.42	78.04	89.58	708 (11)	17005 (11)	8415 (11)
39	100	100	20.11	31.42	83.51	92.00	757 (11)	18677 (11)	8962 (11)
40	100	100	20.11	31.42	89.22	94.42	809 (11)	20441 (11)	9529 (11)
41	100	100	20.11	31.42	95.18	96.84	862 (11)	22298 (11)	10118 (11)
42	100	100	20.11	31.42	101.38	99.26	918 (11)	24251 (11)	10729 (11)
43	100	100	20.11	31.42	107.85	101.68	976 (11)	26301 (11)	11362 (11)
44	100	100	20.11	31.42	114.57	104.11	1036 (11)	28450 (11)	12018 (11)
45	100	100	20.11	31.42	121.56	106.53	1098 (11)	30700 (11)	12697 (11)
46	100	100	20.11	31.42	128.82	108.95	1162 (11)	33053 (11)	13400 (11)
47	100	100	20.11	31.42	136.36	111.37	1229 (11)	35509 (11)	14127 (11)
48	100	100	20.11	31.42	144.18	113.79	1299 (11)	38072 (11)	14879 (11)
49	100	100	20.11	31.42	152.28	116.21	1370 (11)	40743 (11)	15655 (11)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	100	31.42	31.42	0.62	0.00	5 (11)	233 (11)	51 (11)
3	100	100	31.42	31.42	2.49	0.00	20 (11)	930 (11)	203 (11)
4	100	100	31.42	31.42	5.58	0.00	45 (11)	2088 (11)	457 (11)
5	100	100	31.42	31.42	9.90	0.00	80 (11)	3703 (11)	810 (11)
6	100	100	31.42	31.42	15.43	0.00	125 (11)	5773 (11)	1263 (11)
7	100	100	31.42	31.42	-168.77	0.00	1366 (11)	13810 (11)	63148 (11)
8	100	100	31.42	31.42	-162.62	0.00	1317 (11)	13307 (11)	60848 (11)
9	100	100	31.42	31.42	-156.47	0.00	1267 (11)	12803 (11)	58544 (11)
10	100	100	31.42	31.42	-150.31	0.00	1217 (11)	12299 (11)	56239 (11)
11	100	100	31.42	31.42	-144.15	0.00	1167 (11)	11796 (11)	53936 (11)
12	100	100	31.42	31.42	-138.01	0.00	1117 (11)	11293 (11)	51640 (11)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
13	100	100	31.42	31.42	-131.90	0.00	1068 (11)	10793 (11)	49352 (11)
14	100	100	31.42	31.42	-125.82	0.00	1019 (11)	10296 (11)	47077 (11)
15	100	100	31.42	31.42	-119.78	0.00	970 (11)	9801 (11)	44818 (11)
16	100	100	31.42	31.42	-113.79	0.00	921 (11)	9311 (11)	42577 (11)
17	100	100	31.42	31.42	-107.86	0.00	873 (11)	8826 (11)	40358 (11)
18	100	100	31.42	31.42	-102.00	0.00	826 (11)	8346 (11)	38164 (11)
19	100	100	31.42	31.42	-96.21	0.00	779 (11)	7873 (11)	35999 (11)
20	100	100	31.42	31.42	-90.51	0.00	733 (11)	7406 (11)	33865 (11)
21	100	100	31.42	31.42	-84.90	0.00	687 (11)	6947 (11)	31767 (11)
22	100	100	31.42	31.42	-79.39	0.00	643 (11)	6497 (11)	29706 (11)
23	100	100	31.42	31.42	-74.00	0.00	599 (11)	6055 (11)	27687 (11)
24	100	100	31.42	31.42	-68.72	0.00	556 (11)	5623 (11)	25712 (11)
25	100	100	31.42	31.42	-63.57	0.00	515 (11)	5202 (11)	23785 (11)
26	100	100	31.42	31.42	-58.55	0.00	474 (11)	4791 (11)	21909 (11)
27	100	100	31.42	31.42	-53.68	0.00	435 (11)	4393 (11)	20087 (11)
28	100	100	31.42	31.42	-48.97	0.00	396 (11)	4007 (11)	18322 (11)
29	100	100	31.42	31.42	-44.42	0.00	360 (11)	3634 (11)	16618 (11)
30	100	100	31.42	31.42	-40.03	0.00	324 (11)	3276 (11)	14979 (11)
31	100	100	31.42	31.42	-35.83	0.00	290 (11)	2932 (11)	13406 (11)
32	100	100	31.42	31.42	-31.81	0.00	258 (11)	2603 (11)	11903 (11)
33	100	100	31.42	31.42	-27.99	0.00	227 (11)	2291 (11)	10475 (11)
34	100	100	31.42	31.42	-24.38	0.00	197 (11)	1995 (11)	9122 (11)
35	100	100	31.42	31.42	-20.98	0.00	170 (11)	1717 (11)	7850 (11)
36	100	100	31.42	31.42	-17.80	0.00	144 (11)	1457 (11)	6662 (11)
37	100	100	31.42	31.42	-14.86	0.00	120 (11)	1216 (11)	5559 (11)
38	100	100	31.42	31.42	-12.15	0.00	98 (11)	994 (11)	4546 (11)
39	100	100	31.42	31.42	-9.69	0.00	78 (11)	793 (11)	3627 (11)
40	100	100	31.42	31.42	-7.49	0.00	61 (11)	613 (11)	2803 (11)
41	100	100	31.42	31.42	-5.56	0.00	45 (11)	455 (11)	2079 (11)
42	100	100	31.42	31.42	-3.89	0.00	32 (11)	319 (11)	1457 (11)
43	100	100	31.42	31.42	-2.52	0.00	20 (11)	206 (11)	941 (11)
44	100	100	31.42	31.42	-1.43	0.00	12 (11)	117 (11)	534 (11)
45	100	100	31.42	31.42	-0.64	0.00	5 (11)	52 (11)	240 (11)
46	100	100	31.42	31.42	-0.16	0.00	1 (11)	13 (11)	60 (11)
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	100	20.11	31.42	0.02	2.42	2 (12)	31 (12)	36 (12)
3	100	100	20.11	31.42	0.09	4.84	5 (12)	60 (12)	75 (12)
4	100	100	20.11	31.42	0.20	7.26	8 (12)	85 (12)	118 (12)
5	100	100	20.11	31.42	0.37	9.68	11 (12)	107 (12)	164 (12)
6	100	100	20.11	31.42	0.60	12.11	15 (12)	125 (12)	214 (12)
7	100	100	20.11	31.42	0.89	14.53	19 (12)	138 (12)	268 (12)
8	100	100	20.11	31.42	1.26	16.95	23 (12)	147 (12)	327 (12)
9	100	100	20.11	31.42	1.69	19.37	27 (12)	152 (12)	391 (12)
10	100	100	20.11	31.42	2.21	21.79	32 (12)	151 (12)	461 (12)
11	100	100	20.11	31.42	2.81	24.21	38 (12)	145 (12)	535 (12)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
12	100	100	20.11	31.42	3.50	26.63	44 (12)	133 (12)	616 (12)
13	100	100	20.11	31.42	4.28	29.05	50 (12)	115 (12)	703 (12)
14	100	100	20.11	31.42	5.17	31.47	57 (12)	91 (12)	797 (12)
15	100	100	20.11	31.42	6.16	33.89	65 (12)	59 (12)	898 (12)
16	100	100	20.11	31.42	7.25	36.32	73 (12)	15 (12)	1008 (12)
17	100	100	20.11	31.42	8.46	38.74	82 (12)	48 (12)	1130 (12)
18	100	100	20.11	31.42	9.79	41.16	92 (12)	134 (12)	1265 (12)
19	100	100	20.11	31.42	11.24	43.58	104 (12)	248 (12)	1414 (12)
20	100	100	20.11	31.42	12.83	46.00	117 (12)	396 (12)	1579 (12)
21	100	100	20.11	31.42	14.54	48.42	131 (12)	586 (12)	1761 (12)
22	100	100	20.11	31.42	16.40	50.84	147 (12)	822 (12)	1960 (12)
23	100	100	20.11	31.42	18.40	53.26	164 (12)	1110 (12)	2177 (12)
24	100	100	20.11	31.42	20.54	55.68	183 (12)	1457 (12)	2411 (12)
25	100	100	20.11	31.42	22.84	58.11	204 (12)	1865 (12)	2664 (12)
26	100	100	20.11	31.42	25.30	60.53	226 (12)	2338 (12)	2934 (12)
27	100	100	20.11	31.42	27.93	62.95	250 (12)	2879 (12)	3222 (12)
28	100	100	20.11	31.42	30.72	65.37	276 (12)	3490 (12)	3527 (12)
29	100	100	20.11	31.42	33.68	67.79	303 (12)	4172 (12)	3849 (12)
30	100	100	20.11	31.42	36.83	70.21	332 (12)	4927 (12)	4189 (12)
31	100	100	20.11	31.42	40.16	72.63	363 (12)	5757 (12)	4545 (12)
32	100	100	20.11	31.42	43.67	75.05	395 (12)	6663 (12)	4920 (12)
33	100	100	20.11	31.42	47.38	77.47	429 (12)	7647 (12)	5312 (12)
34	100	100	20.11	31.42	51.29	79.89	465 (12)	8709 (12)	5722 (12)
35	100	100	20.11	31.42	55.40	82.32	503 (12)	9851 (12)	6150 (12)
36	100	100	20.11	31.42	59.72	84.74	542 (12)	11075 (12)	6597 (12)
37	100	100	20.11	31.42	64.25	87.16	583 (12)	12381 (12)	7062 (12)
38	100	100	20.11	31.42	69.00	89.58	627 (12)	13772 (12)	7547 (12)
39	100	100	20.11	31.42	73.97	92.00	672 (12)	15249 (12)	8051 (12)
40	100	100	20.11	31.42	79.17	94.42	719 (12)	16814 (12)	8576 (12)
41	100	100	20.11	31.42	84.61	96.84	768 (12)	18469 (12)	9120 (12)
42	100	100	20.11	31.42	90.28	99.26	819 (12)	20214 (12)	9686 (12)
43	100	100	20.11	31.42	96.19	101.68	872 (12)	22053 (12)	10272 (12)
44	100	100	20.11	31.42	102.36	104.11	927 (12)	23985 (12)	10881 (12)
45	100	100	20.11	31.42	108.77	106.53	985 (12)	26014 (12)	11511 (12)
46	100	100	20.11	31.42	115.45	108.95	1044 (12)	28141 (12)	12164 (12)
47	100	100	20.11	31.42	122.38	111.37	1106 (12)	30368 (12)	12840 (12)
48	100	100	20.11	31.42	129.59	113.79	1170 (12)	32696 (12)	13539 (12)
49	100	100	20.11	31.42	137.06	116.21	1237 (12)	35128 (12)	14261 (12)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	100	31.42	31.42	0.60	0.00	5 (12)	224 (12)	49 (12)
3	100	100	31.42	31.42	2.39	0.00	19 (12)	893 (12)	195 (12)
4	100	100	31.42	31.42	5.36	0.00	43 (12)	2005 (12)	439 (12)
5	100	100	31.42	31.42	9.51	0.00	77 (12)	3557 (12)	778 (12)
6	100	100	31.42	31.42	14.82	0.00	120 (12)	5545 (12)	1213 (12)
7	100	100	31.42	31.42	-152.45	0.00	1234 (12)	12474 (12)	57040 (12)
8	100	100	31.42	31.42	-146.98	0.00	1190 (12)	12027 (12)	54996 (12)
9	100	100	31.42	31.42	-141.50	0.00	1146 (12)	11579 (12)	52945 (12)
10	100	100	31.42	31.42	-136.01	0.00	1101 (12)	11129 (12)	50890 (12)
11	100	100	31.42	31.42	-130.52	0.00	1057 (12)	10680 (12)	48834 (12)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
12	100	100	31.42	31.42	-125.03	0.00	1012 (12)	10231 (12)	46781 (12)
13	100	100	31.42	31.42	-119.55	0.00	968 (12)	9783 (12)	44733 (12)
14	100	100	31.42	31.42	-114.10	0.00	924 (12)	9337 (12)	42693 (12)
15	100	100	31.42	31.42	-108.68	0.00	880 (12)	8893 (12)	40664 (12)
16	100	100	31.42	31.42	-103.30	0.00	836 (12)	8453 (12)	38650 (12)
17	100	100	31.42	31.42	-97.96	0.00	793 (12)	8016 (12)	36654 (12)
18	100	100	31.42	31.42	-92.68	0.00	750 (12)	7584 (12)	34678 (12)
19	100	100	31.42	31.42	-87.46	0.00	708 (12)	7157 (12)	32726 (12)
20	100	100	31.42	31.42	-82.32	0.00	666 (12)	6736 (12)	30800 (12)
21	100	100	31.42	31.42	-77.25	0.00	625 (12)	6321 (12)	28904 (12)
22	100	100	31.42	31.42	-72.27	0.00	585 (12)	5914 (12)	27041 (12)
23	100	100	31.42	31.42	-67.39	0.00	546 (12)	5514 (12)	25213 (12)
24	100	100	31.42	31.42	-62.60	0.00	507 (12)	5123 (12)	23424 (12)
25	100	100	31.42	31.42	-57.94	0.00	469 (12)	4741 (12)	21677 (12)
26	100	100	31.42	31.42	-53.39	0.00	432 (12)	4368 (12)	19975 (12)
27	100	100	31.42	31.42	-48.97	0.00	396 (12)	4007 (12)	18321 (12)
28	100	100	31.42	31.42	-44.68	0.00	362 (12)	3656 (12)	16718 (12)
29	100	100	31.42	31.42	-40.54	0.00	328 (12)	3317 (12)	15169 (12)
30	100	100	31.42	31.42	-36.55	0.00	296 (12)	2991 (12)	13677 (12)
31	100	100	31.42	31.42	-32.73	0.00	265 (12)	2678 (12)	12245 (12)
32	100	100	31.42	31.42	-29.07	0.00	235 (12)	2379 (12)	10877 (12)
33	100	100	31.42	31.42	-25.59	0.00	207 (12)	2094 (12)	9574 (12)
34	100	100	31.42	31.42	-22.29	0.00	180 (12)	1824 (12)	8341 (12)
35	100	100	31.42	31.42	-19.19	0.00	155 (12)	1570 (12)	7180 (12)
36	100	100	31.42	31.42	-16.29	0.00	132 (12)	1333 (12)	6095 (12)
37	100	100	31.42	31.42	-13.60	0.00	110 (12)	1113 (12)	5088 (12)
38	100	100	31.42	31.42	-11.12	0.00	90 (12)	910 (12)	4162 (12)
39	100	100	31.42	31.42	-8.88	0.00	72 (12)	726 (12)	3321 (12)
40	100	100	31.42	31.42	-6.86	0.00	56 (12)	562 (12)	2568 (12)
41	100	100	31.42	31.42	-5.09	0.00	41 (12)	417 (12)	1905 (12)
42	100	100	31.42	31.42	-3.57	0.00	29 (12)	292 (12)	1335 (12)
43	100	100	31.42	31.42	-2.31	0.00	19 (12)	189 (12)	863 (12)
44	100	100	31.42	31.42	-1.31	0.00	11 (12)	107 (12)	490 (12)
45	100	100	31.42	31.42	-0.59	0.00	5 (12)	48 (12)	220 (12)
46	100	100	31.42	31.42	-0.15	0.00	1 (12)	12 (12)	55 (12)
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	100	20.11	31.42	0.01	2.42	2 (14)	33 (13)	35 (14)
3	100	100	20.11	31.42	0.04	4.84	5 (14)	65 (13)	72 (14)
4	100	100	20.11	31.42	0.09	7.26	7 (14)	97 (13)	110 (14)
5	100	100	20.11	31.42	0.17	9.68	10 (14)	127 (13)	151 (14)
6	100	100	20.11	31.42	0.29	12.11	13 (14)	157 (13)	194 (14)
7	100	100	20.11	31.42	0.46	14.53	16 (14)	184 (13)	239 (14)
8	100	100	20.11	31.42	0.67	16.95	20 (14)	210 (13)	288 (14)
9	100	100	20.11	31.42	0.94	19.37	24 (14)	234 (13)	341 (14)
10	100	100	20.11	31.42	1.26	21.79	28 (14)	255 (13)	397 (14)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
11	100	100	20.11	31.42	1.65	24.21	32 (14)	273 (13)	458 (14)
12	100	100	20.11	31.42	2.11	26.63	37 (14)	288 (13)	524 (14)
13	100	100	20.11	31.42	2.65	29.05	42 (14)	299 (13)	594 (14)
14	100	100	20.11	31.42	3.27	31.47	47 (14)	307 (13)	671 (14)
15	100	100	20.11	31.42	3.98	33.89	53 (14)	311 (13)	753 (14)
16	100	100	20.11	31.42	4.78	36.32	60 (14)	309 (13)	841 (14)
17	100	100	20.11	31.42	5.68	38.74	67 (14)	304 (13)	936 (14)
18	100	100	20.11	31.42	6.69	41.16	74 (14)	293 (13)	1038 (14)
19	100	100	20.11	31.42	7.81	43.58	83 (14)	276 (13)	1147 (14)
20	100	100	20.11	31.42	9.04	46.00	92 (14)	254 (13)	1267 (14)
21	100	100	20.11	31.42	10.40	48.42	102 (14)	226 (13)	1399 (14)
22	100	100	20.11	31.42	11.88	50.84	113 (14)	191 (13)	1545 (14)
23	100	100	20.11	31.42	13.50	53.26	125 (14)	271 (14)	1707 (14)
24	100	100	20.11	31.42	15.25	55.68	139 (14)	439 (14)	1887 (14)
25	100	100	20.11	31.42	17.15	58.11	155 (14)	652 (14)	2085 (14)
26	100	100	20.11	31.42	19.21	60.53	172 (14)	918 (14)	2302 (14)
27	100	100	20.11	31.42	21.41	62.95	191 (14)	1243 (14)	2539 (14)
28	100	100	20.11	31.42	23.78	65.37	212 (14)	1633 (14)	2796 (14)
29	100	100	20.11	31.42	26.32	67.79	235 (14)	2092 (14)	3073 (14)
30	100	100	20.11	31.42	29.03	70.21	259 (14)	2626 (14)	3369 (14)
31	100	100	20.11	31.42	31.92	72.63	286 (14)	3236 (14)	3685 (14)
32	100	100	20.11	31.42	35.00	75.05	314 (14)	3926 (14)	4020 (14)
33	100	100	20.11	31.42	38.26	77.47	344 (14)	4696 (14)	4374 (14)
34	100	100	20.11	31.42	41.73	79.89	376 (14)	5549 (14)	4747 (14)
35	100	100	20.11	31.42	45.39	82.32	410 (14)	6486 (14)	5139 (14)
36	100	100	20.11	31.42	49.26	84.74	446 (14)	7508 (14)	5550 (14)
37	100	100	20.11	31.42	53.34	87.16	483 (14)	8617 (14)	5980 (14)
38	100	100	20.11	31.42	57.65	89.58	523 (14)	9813 (14)	6430 (14)
39	100	100	20.11	31.42	62.17	92.00	564 (14)	11099 (14)	6899 (14)
40	100	100	20.11	31.42	66.93	94.42	608 (14)	12476 (14)	7389 (14)
41	100	100	20.11	31.42	71.92	96.84	653 (14)	13946 (14)	7899 (14)
42	100	100	20.11	31.42	77.16	99.26	701 (14)	15510 (14)	8431 (14)
43	100	100	20.11	31.42	82.64	101.68	750 (14)	17170 (14)	8984 (14)
44	100	100	20.11	31.42	88.38	104.11	802 (14)	18928 (14)	9559 (14)
45	100	100	20.11	31.42	94.37	106.53	856 (14)	20786 (14)	10156 (14)
46	100	100	20.11	31.42	100.63	108.95	913 (14)	22745 (14)	10777 (14)
47	100	100	20.11	31.42	107.16	111.37	971 (14)	24808 (14)	11420 (14)
48	100	100	20.11	31.42	113.96	113.79	1032 (14)	26976 (14)	12088 (14)
49	100	100	20.11	31.42	121.05	116.21	1095 (14)	29252 (14)	12780 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	100	31.42	31.42	0.66	0.00	5 (14)	247 (14)	54 (14)
3	100	100	31.42	31.42	2.63	0.00	21 (14)	985 (14)	215 (14)
4	100	100	31.42	31.42	5.90	0.00	48 (14)	2207 (14)	483 (14)
5	100	100	31.42	31.42	10.45	0.00	85 (14)	3909 (14)	855 (14)
6	100	100	31.42	31.42	16.26	0.00	132 (14)	6083 (14)	1330 (14)
7	100	100	31.42	31.42	-225.28	0.00	1824 (15)	18434 (15)	84291 (15)
8	100	100	31.42	31.42	-218.00	0.00	1765 (15)	17838 (15)	81567 (15)
9	100	100	31.42	31.42	-210.61	0.00	1705 (15)	17234 (15)	78802 (15)
10	100	100	31.42	31.42	-203.13	0.00	1644 (15)	16621 (15)	76003 (15)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
11	100	100	31.42	31.42	-195.57	0.00	1583 (15)	16003 (15)	73175 (15)
12	100	100	31.42	31.42	-187.95	0.00	1522 (15)	15379 (15)	70323 (15)
13	100	100	31.42	31.42	-180.28	0.00	1459 (15)	14752 (15)	67455 (15)
14	100	100	31.42	31.42	-172.58	0.00	1397 (15)	14122 (15)	64574 (15)
15	100	100	31.42	31.42	-164.87	0.00	1335 (15)	13491 (15)	61688 (15)
16	100	100	31.42	31.42	-157.15	0.00	1272 (15)	12859 (15)	58800 (15)
17	100	100	31.42	31.42	-149.45	0.00	1210 (15)	12229 (15)	55919 (15)
18	100	100	31.42	31.42	-141.78	0.00	1148 (15)	11601 (15)	53047 (15)
19	100	100	31.42	31.42	-134.15	0.00	1086 (15)	10977 (15)	50193 (15)
20	100	100	31.42	31.42	-126.58	0.00	1025 (15)	10358 (15)	47361 (15)
21	100	100	31.42	31.42	-119.08	0.00	964 (15)	9744 (15)	44556 (15)
22	100	100	31.42	31.42	-111.68	0.00	904 (15)	9138 (15)	41785 (15)
23	100	100	31.42	31.42	-104.38	0.00	845 (15)	8541 (15)	39054 (15)
24	100	100	31.42	31.42	-97.20	0.00	787 (15)	7953 (15)	36367 (15)
25	100	100	31.42	31.42	-90.15	0.00	730 (15)	7377 (15)	33731 (15)
26	100	100	31.42	31.42	-83.25	0.00	674 (15)	6812 (15)	31151 (15)
27	100	100	31.42	31.42	-76.52	0.00	620 (15)	6262 (15)	28633 (15)
28	100	100	31.42	31.42	-69.97	0.00	566 (15)	5726 (15)	26182 (15)
29	100	100	31.42	31.42	-63.62	0.00	515 (15)	5206 (15)	23805 (15)
30	100	100	31.42	31.42	-57.48	0.00	465 (15)	4703 (15)	21506 (15)
31	100	100	31.42	31.42	-51.56	0.00	417 (15)	4219 (15)	19292 (15)
32	100	100	31.42	31.42	-45.89	0.00	371 (15)	3755 (15)	17169 (15)
33	100	100	31.42	31.42	-40.47	0.00	328 (15)	3311 (15)	15141 (15)
34	100	100	31.42	31.42	-35.32	0.00	286 (15)	2890 (15)	13215 (15)
35	100	100	31.42	31.42	-30.46	0.00	247 (15)	2492 (15)	11396 (15)
36	100	100	31.42	31.42	-25.90	0.00	210 (15)	2119 (15)	9690 (15)
37	100	100	31.42	31.42	-21.66	0.00	175 (15)	1772 (15)	8103 (15)
38	100	100	31.42	31.42	-17.75	0.00	144 (15)	1452 (15)	6640 (15)
39	100	100	31.42	31.42	-14.18	0.00	115 (15)	1161 (15)	5307 (15)
40	100	100	31.42	31.42	-10.98	0.00	89 (15)	899 (15)	4109 (15)
41	100	100	31.42	31.42	-8.16	0.00	66 (15)	668 (15)	3053 (15)
42	100	100	31.42	31.42	-5.73	0.00	46 (15)	469 (15)	2144 (15)
43	100	100	31.42	31.42	-3.71	0.00	30 (15)	303 (15)	1387 (15)
44	100	100	31.42	31.42	-2.11	0.00	17 (15)	173 (15)	789 (15)
45	100	100	31.42	31.42	-0.95	0.00	8 (15)	77 (15)	354 (15)
46	100	100	31.42	31.42	-0.24	0.00	2 (15)	20 (15)	90 (15)
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)
2	100	100	0.00	0.00	0.03	38.49	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	100	0.00	0.00	0.11	85.54	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	100	0.00	0.00	0.26	144.00	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	100	0.00	0.00	0.48	218.18	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	100	0.00	0.00	0.76	314.93	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	100	0.00	0.00	1.13	445.89	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	100	0.00	0.00	1.58	632.39	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	100	0.00	0.00	2.12	918.21	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	100	0.00	0.00	2.74	1409.68	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	100	0.00	0.00	3.47	2449.43	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	100	0.00	0.00	4.30	6093.34	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	100	0.00	0.00	5.24	26712.75	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	100	0.00	0.00	6.28	4846.53	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	100	31.42	1850.00	7.45	2859.80	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	31.42	1850.00	8.74	2115.70	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	100	31.42	1850.00	10.15	1726.62	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	100	31.42	1850.00	11.70	1487.71	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	100	31.42	1850.00	13.39	1326.28	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	100	31.42	1850.00	15.21	1210.04	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	100	31.42	1850.00	17.19	1122.44	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	100	31.42	1850.00	19.31	1054.12	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	100	31.42	1850.00	21.59	999.41	0.000000	0.00	0.000 (11)
24	100	100	31.42	1850.00	24.04	954.66	0.000000	0.00	0.000 (11)
25	100	100	31.42	1850.00	26.65	917.40	0.000000	0.00	0.000 (11)
26	100	100	31.42	1850.00	29.43	885.93	0.000000	0.00	0.000 (11)
27	100	100	31.42	1850.00	32.39	859.01	0.000000	0.00	0.000 (11)
28	100	100	31.42	1850.00	35.54	835.75	0.000000	0.00	0.000 (11)
29	100	100	31.42	1850.00	38.86	815.47	0.000000	0.00	0.000 (11)
30	100	100	31.42	1850.00	42.38	797.63	0.000000	0.00	0.000 (11)
31	100	100	31.42	1850.00	46.10	781.84	0.000000	0.00	0.000 (11)
32	100	100	31.42	1850.00	50.02	767.77	0.000000	0.00	0.000 (11)
33	100	100	31.42	1850.00	54.15	755.16	0.000000	0.00	0.000 (11)
34	100	100	31.42	1850.00	58.48	743.80	0.000000	0.00	0.000 (11)
35	100	100	31.42	1850.00	63.04	733.53	0.000000	0.00	0.000 (11)
36	100	100	31.42	1850.00	67.81	724.19	0.000000	0.00	0.000 (11)
37	100	100	31.42	1850.00	72.81	715.68	0.000000	0.00	0.000 (11)
38	100	100	31.42	1850.00	78.04	707.88	0.000000	0.00	0.000 (11)
39	100	100	31.42	1850.00	83.51	700.73	0.000000	0.00	0.000 (11)
40	100	100	31.42	1850.00	89.22	694.14	0.000000	0.00	0.000 (11)
41	100	100	31.42	1850.00	95.18	688.05	0.000000	0.00	0.000 (11)
42	100	100	31.42	1850.00	101.38	682.41	0.000000	0.00	0.000 (11)
43	100	100	31.42	1850.00	107.85	677.18	0.000000	0.00	0.000 (11)
44	100	100	31.42	1850.00	114.57	672.32	0.000000	0.00	0.000 (11)
45	100	100	31.42	1850.00	121.56	667.78	0.000000	0.00	0.000 (11)
46	100	100	31.42	1850.00	128.82	663.54	0.000000	0.00	0.000 (11)
47	100	100	31.42	1850.00	136.36	659.58	0.000000	0.00	0.000 (11)
48	100	100	31.42	1850.00	144.18	655.86	0.000000	0.00	0.000 (11)
49	100	100	31.42	1850.00	152.28	652.37	0.000000	0.00	0.000 (11)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)
2	100	100	31.42	1850.00	0.62	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
3	100	100	31.42	1850.00	2.49	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	100	31.42	1850.00	5.58	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	100	31.42	1850.00	9.90	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	100	31.42	1850.00	15.43	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	100	31.42	1850.00	-168.77	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	100	31.42	1850.00	-162.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	100	31.42	1850.00	-156.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	100	31.42	1850.00	-150.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	100	31.42	1850.00	-144.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	100	31.42	1850.00	-138.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	100	31.42	1850.00	-131.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	100	31.42	1850.00	-125.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	100	31.42	1850.00	-119.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	31.42	1850.00	-113.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	100	31.42	1850.00	-107.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	100	31.42	1850.00	-102.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	100	31.42	1850.00	-96.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	100	31.42	1850.00	-90.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	100	31.42	1850.00	-84.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	100	31.42	1850.00	-79.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	100	31.42	1850.00	-74.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
24	100	100	31.42	1850.00	-68.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
25	100	100	31.42	1850.00	-63.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
26	100	100	31.42	1850.00	-58.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
27	100	100	31.42	1850.00	-53.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
28	100	100	31.42	1850.00	-48.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
29	100	100	31.42	1850.00	-44.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
30	100	100	31.42	1850.00	-40.03	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
31	100	100	31.42	1850.00	-35.83	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
32	100	100	31.42	1850.00	-31.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
33	100	100	31.42	1850.00	-27.99	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
34	100	100	31.42	1850.00	-24.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
35	100	100	31.42	1850.00	-20.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
36	100	100	31.42	1850.00	-17.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
37	100	100	31.42	1850.00	-14.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
38	100	100	31.42	1850.00	-12.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
39	100	100	31.42	1850.00	-9.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
40	100	100	31.42	1850.00	-7.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
41	100	100	31.42	1850.00	-5.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
42	100	100	31.42	1850.00	-3.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
43	100	100	31.42	1850.00	-2.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
44	100	100	31.42	1850.00	-1.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
45	100	100	31.42	1850.00	-0.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
46	100	100	31.42	1850.00	-0.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
47	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	100	0.00	0.00	0.02	28.69	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	100	0.00	0.00	0.09	63.18	0.000000	0.00	0.000 (12)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
4	100	100	0.00	0.00	0.20	105.01	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	100	0.00	0.00	0.37	156.34	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	100	0.00	0.00	0.60	220.36	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	100	0.00	0.00	0.89	301.95	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	100	0.00	0.00	1.26	408.91	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	100	0.00	0.00	1.69	554.50	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	100	0.00	0.00	2.21	763.25	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	100	0.00	0.00	2.81	1086.20	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	100	0.00	0.00	3.50	1649.82	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	100	0.00	0.00	4.28	2877.16	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	100	0.00	0.00	5.17	7588.10	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	100	0.00	0.00	6.16	19763.26	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	0.00	0.00	7.25	4843.80	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	100	31.42	1850.00	8.46	2933.44	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	100	31.42	1850.00	9.79	2184.13	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	100	31.42	1850.00	11.24	1784.65	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	100	31.42	1850.00	12.83	1536.73	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	100	31.42	1850.00	14.54	1368.10	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	100	31.42	1850.00	16.40	1246.12	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	100	31.42	1850.00	18.40	1153.90	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	100	31.42	1850.00	20.54	1081.82	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	100	31.42	1850.00	22.84	1024.00	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	100	31.42	1850.00	25.30	976.64	0.000000	0.00	0.000 (12)
27	100	100	31.42	1850.00	27.93	937.18	0.000000	0.00	0.000 (12)
28	100	100	31.42	1850.00	30.72	903.82	0.000000	0.00	0.000 (12)
29	100	100	31.42	1850.00	33.68	875.29	0.000000	0.00	0.000 (12)
30	100	100	31.42	1850.00	36.83	850.61	0.000000	0.00	0.000 (12)
31	100	100	31.42	1850.00	40.16	829.09	0.000000	0.00	0.000 (12)
32	100	100	31.42	1850.00	43.67	810.17	0.000000	0.00	0.000 (12)
33	100	100	31.42	1850.00	47.38	793.41	0.000000	0.00	0.000 (12)
34	100	100	31.42	1850.00	51.29	778.48	0.000000	0.00	0.000 (12)
35	100	100	31.42	1850.00	55.40	765.10	0.000000	0.00	0.000 (12)
36	100	100	31.42	1850.00	59.72	753.05	0.000000	0.00	0.000 (12)
37	100	100	31.42	1850.00	64.25	742.15	0.000000	0.00	0.000 (12)
38	100	100	31.42	1850.00	69.00	732.25	0.000000	0.00	0.000 (12)
39	100	100	31.42	1850.00	73.97	723.23	0.000000	0.00	0.000 (12)
40	100	100	31.42	1850.00	79.17	714.97	0.000000	0.00	0.000 (12)
41	100	100	31.42	1850.00	84.61	707.38	0.000000	0.00	0.000 (12)
42	100	100	31.42	1850.00	90.28	700.40	0.000000	0.00	0.000 (12)
43	100	100	31.42	1850.00	96.19	693.96	0.000000	0.00	0.000 (12)
44	100	100	31.42	1850.00	102.36	687.99	0.000000	0.00	0.000 (12)
45	100	100	31.42	1850.00	108.77	682.45	0.000000	0.00	0.000 (12)
46	100	100	31.42	1850.00	115.45	677.31	0.000000	0.00	0.000 (12)
47	100	100	31.42	1850.00	122.38	672.51	0.000000	0.00	0.000 (12)
48	100	100	31.42	1850.00	129.59	668.03	0.000000	0.00	0.000 (12)
49	100	100	31.42	1850.00	137.06	663.84	0.000000	0.00	0.000 (12)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	100	31.42	1850.00	0.60	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	100	31.42	1850.00	2.39	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	100	31.42	1850.00	5.36	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	100	31.42	1850.00	9.51	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
6	100	100	31.42	1850.00	14.82	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	100	31.42	1850.00	-152.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	100	31.42	1850.00	-146.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	100	31.42	1850.00	-141.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	100	31.42	1850.00	-136.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	100	31.42	1850.00	-130.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	100	31.42	1850.00	-125.03	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	100	31.42	1850.00	-119.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	100	31.42	1850.00	-114.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	100	31.42	1850.00	-108.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	31.42	1850.00	-103.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	100	31.42	1850.00	-97.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	100	31.42	1850.00	-92.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	100	31.42	1850.00	-87.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	100	31.42	1850.00	-82.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	100	31.42	1850.00	-77.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	100	31.42	1850.00	-72.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	100	31.42	1850.00	-67.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	100	31.42	1850.00	-62.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	100	31.42	1850.00	-57.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	100	31.42	1850.00	-53.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
27	100	100	31.42	1850.00	-48.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
28	100	100	31.42	1850.00	-44.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
29	100	100	31.42	1850.00	-40.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
30	100	100	31.42	1850.00	-36.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
31	100	100	31.42	1850.00	-32.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
32	100	100	31.42	1850.00	-29.07	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
33	100	100	31.42	1850.00	-25.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
34	100	100	31.42	1850.00	-22.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
35	100	100	31.42	1850.00	-19.19	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
36	100	100	31.42	1850.00	-16.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
37	100	100	31.42	1850.00	-13.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
38	100	100	31.42	1850.00	-11.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
39	100	100	31.42	1850.00	-8.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
40	100	100	31.42	1850.00	-6.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
41	100	100	31.42	1850.00	-5.09	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
42	100	100	31.42	1850.00	-3.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
43	100	100	31.42	1850.00	-2.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
44	100	100	31.42	1850.00	-1.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
45	100	100	31.42	1850.00	-0.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
46	100	100	31.42	1850.00	-0.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
47	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	100	0.00	0.00	0.00	1.11	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	100	0.00	0.00	0.01	4.46	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	100	0.00	0.00	0.02	10.12	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	100	0.00	0.00	0.05	18.21	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	100	0.00	0.00	0.10	28.92	0.000000	0.00	0.000 (13)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
7	100	100	0.00	0.00	0.18	42.52	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	100	0.00	0.00	0.28	59.42	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	100	0.00	0.00	0.42	80.11	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	100	0.00	0.00	0.60	105.28	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	100	0.00	0.00	0.83	135.85	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	100	0.00	0.00	1.10	173.04	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	100	0.00	0.00	1.43	218.58	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	100	0.00	0.00	1.82	274.91	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	100	0.00	0.00	2.27	345.63	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	100	0.00	0.00	2.79	436.16	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	100	0.00	0.00	3.39	555.23	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	100	0.00	0.00	4.06	717.62	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	100	0.00	0.00	4.82	950.68	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	100	0.00	0.00	5.67	1311.08	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	100	0.00	0.00	6.62	1938.67	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	100	0.00	0.00	7.66	3297.00	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	100	0.00	0.00	8.80	8397.07	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	100	0.00	0.00	10.06	24014.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	100	0.00	0.00	11.43	5473.06	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	100	31.42	1850.00	12.92	3255.13	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	100	31.42	1850.00	14.53	2394.51	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	100	31.42	1850.00	16.27	1937.98	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	100	31.42	1850.00	18.15	1655.53	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	100	31.42	1850.00	20.16	1463.86	0.000000	0.00	0.000 (13)
31	100	100	31.42	1850.00	22.32	1325.48	0.000000	0.00	0.000 (13)
32	100	100	31.42	1850.00	24.63	1221.05	0.000000	0.00	0.000 (13)
33	100	100	31.42	1850.00	27.09	1139.54	0.000000	0.00	0.000 (13)
34	100	100	31.42	1850.00	29.70	1074.25	0.000000	0.00	0.000 (13)
35	100	100	31.42	1850.00	32.49	1020.85	0.000000	0.00	0.000 (13)
36	100	100	31.42	1850.00	35.44	976.41	0.000000	0.00	0.000 (13)
37	100	100	31.42	1850.00	38.56	938.89	0.000000	0.00	0.000 (13)
38	100	100	31.42	1850.00	41.87	906.83	0.000000	0.00	0.000 (13)
39	100	100	31.42	1850.00	45.35	879.15	0.000000	0.00	0.000 (13)
40	100	100	31.42	1850.00	49.03	855.04	0.000000	0.00	0.000 (13)
41	100	100	31.42	1850.00	52.90	833.85	0.000000	0.00	0.000 (13)
42	100	100	31.42	1850.00	56.96	815.12	0.000000	0.00	0.000 (13)
43	100	100	31.42	1850.00	61.23	798.45	0.000000	0.00	0.000 (13)
44	100	100	31.42	1850.00	65.71	783.53	0.000000	0.00	0.000 (13)
45	100	100	31.42	1850.00	70.40	770.11	0.000000	0.00	0.000 (13)
46	100	100	31.42	1850.00	75.31	757.98	0.000000	0.00	0.000 (13)
47	100	100	31.42	1850.00	80.45	746.97	0.000000	0.00	0.000 (13)
48	100	100	31.42	1850.00	85.81	736.95	0.000000	0.00	0.000 (13)
49	100	100	31.42	1850.00	91.40	727.79	0.000000	0.00	0.000 (13)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	100	31.42	1850.00	0.53	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	100	31.42	1850.00	2.10	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	100	31.42	1850.00	4.72	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	100	31.42	1850.00	8.37	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	100	31.42	1850.00	13.05	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
7	100	100	31.42	1850.00	-105.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	100	31.42	1850.00	-102.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
9	100	100	31.42	1850.00	-98.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	100	31.42	1850.00	-95.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	100	31.42	1850.00	-91.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	100	31.42	1850.00	-87.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	100	31.42	1850.00	-84.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	100	31.42	1850.00	-80.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	100	31.42	1850.00	-76.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	100	31.42	1850.00	-73.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	100	31.42	1850.00	-69.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	100	31.42	1850.00	-66.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	100	31.42	1850.00	-62.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	100	31.42	1850.00	-58.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	100	31.42	1850.00	-55.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	100	31.42	1850.00	-51.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	100	31.42	1850.00	-48.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	100	31.42	1850.00	-45.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	100	31.42	1850.00	-41.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	100	31.42	1850.00	-38.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	100	31.42	1850.00	-35.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	100	31.42	1850.00	-32.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	100	31.42	1850.00	-29.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	100	31.42	1850.00	-26.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
31	100	100	31.42	1850.00	-23.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
32	100	100	31.42	1850.00	-21.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
33	100	100	31.42	1850.00	-18.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
34	100	100	31.42	1850.00	-16.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
35	100	100	31.42	1850.00	-14.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
36	100	100	31.42	1850.00	-12.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
37	100	100	31.42	1850.00	-10.04	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
38	100	100	31.42	1850.00	-8.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
39	100	100	31.42	1850.00	-6.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
40	100	100	31.42	1850.00	-5.09	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
41	100	100	31.42	1850.00	-3.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
42	100	100	31.42	1850.00	-2.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
43	100	100	31.42	1850.00	-1.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
44	100	100	31.42	1850.00	-0.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
45	100	100	31.42	1850.00	-0.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
46	100	100	31.42	1850.00	-0.11	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
47	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)

16.4 Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
Pferro	Peso ferro espresso in [kN]

Paramento

H _{max} [m]	S _{max} [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]

4.74	1.00	10Ø20	10Ø16	Ø12/10	Ø12/20x40cm	40
------	------	-------	-------	--------	-------------	----

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kN]	P _{gr} [kN]	V _{dis} [mc]
1	Diritto inferiore	10	16.00	5.14	0.0795	0.7953	
2	Diritto superiore	10	20.00	5.26	0.1271	1.2712	
3	Diritto superiore	10	20.00	2.12	0.0512	0.5118	
4	Diritto inferiore	10	16.00	1.88	0.0291	0.2907	
5	Ripartitore	33	12.00	1.00	0.0087	0.2873	
6	Gancio	19	12.00	0.98	0.0085	0.1616	
Totale al metro						3.4605	4.74

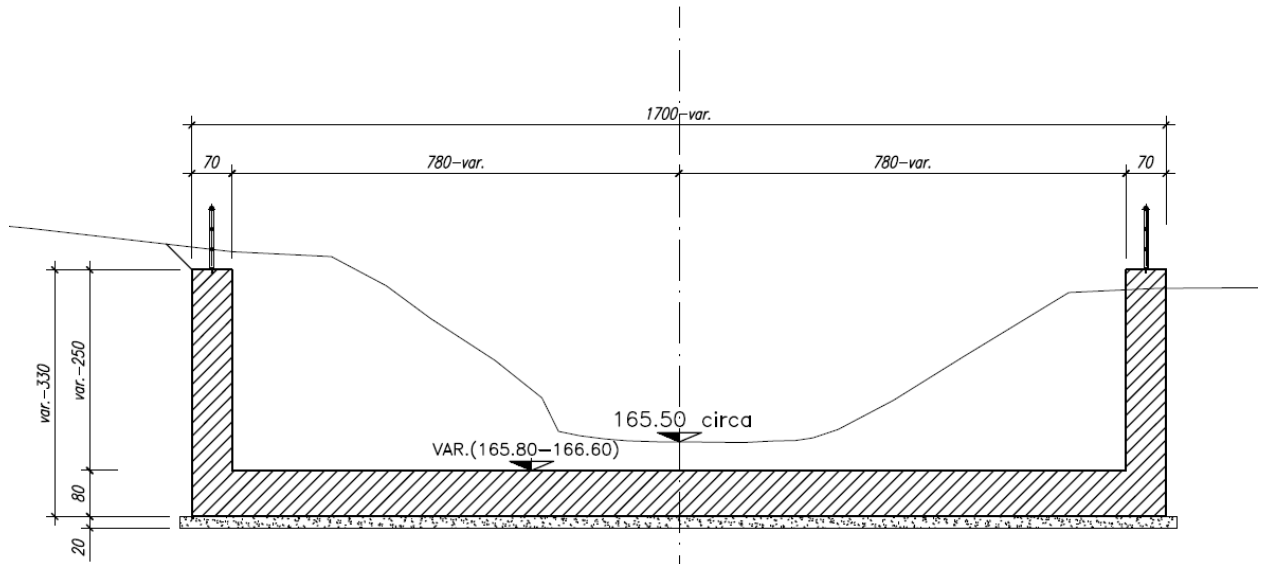
Fondazione

S _{fond} [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
1.00	10Ø20	10Ø20	Ø12/10	Ø12/20x20cm	40

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	Pr [kN]	P _{gr} [kN]	V _{dis} [mc]
1	Diritto superiore	10	20.00	6.53	0.1580	1.5798	
2	Diritto inferiore	10	20.00	6.53	0.1580	1.5798	
3	Ripartitore	31	12.00	1.00	0.0087	0.2699	
4	Gancio	18	12.00	0.97	0.0085	0.1521	
Totale al metro						3.7162	5.50

17. CANALI

Il canale di collegamento tra i due ponticelli è costituito da una struttura a U realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 15.60 x 5.91-2.50m, con piedritti di spessore 0.70m e soletta di fondazione di spessore 0.80m.



17.1 ANALISI DEI CARICHI

17.2 Peso Proprio

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

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

Il peso proprio della soletta e dei piedritti risulta:

$$\text{Peso soletta inferiore} \quad P_{si} = 25.00 \times 0.80 = 20.00 \text{ kN/m}$$

$$\text{Peso piedritti} \quad P_p = 25.00 \times 0.70 = 17.50 \text{ kN/m}$$

17.3 Carichi permanenti portati - soletta inferiore

Per la soletta inferiore si considera un contenuto d'acqua massimo di 0,50m

$$\text{Acqua sul fondo} \quad 0.5\text{m} \times 10.00 \text{ kN/mc} = 5.00 \text{ kN/mq}$$

17.4 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:

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

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.

17.5 Spinta statica dell'acqua

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

17.6 Spinta da sovraccarico accidentale

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

17.7 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:

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

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

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

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

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

17.7.1 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:

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

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

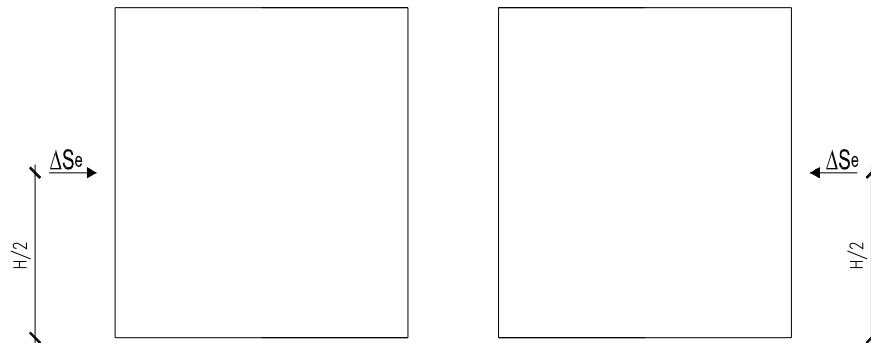


Figura 27: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

17.8 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:

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

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 15: 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 16: 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 17: 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 18: Coefficienti parziali γ_R per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno. (Tabella 7.11.III – NTC 2018)



*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

**255 di
340**

18. MODELLAZIONE STRUTTURALE

18.1 Codice di calcolo

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

18.2 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 18.2.1.

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



Figura 28 Modello geotecnico



Figura 29 Modello geometrico

18.2.1 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 4367 kN/mc. Tale rigidezza è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta 4367 kPa/m*1m = 4367 kN/m/m.

19. RISULTATI E ANALISI

19.1 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.

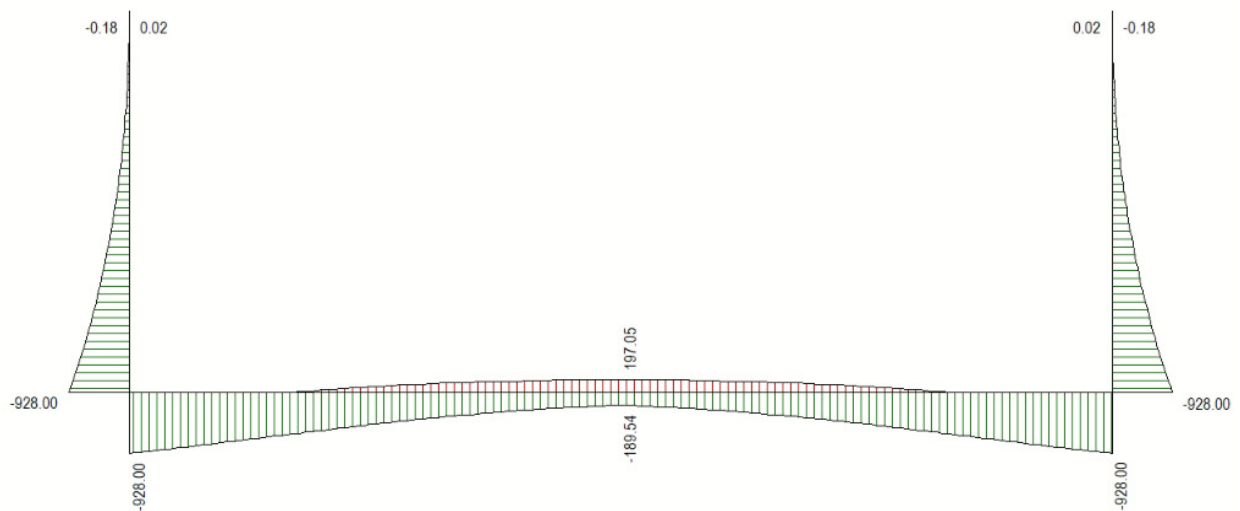


Figura 30 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

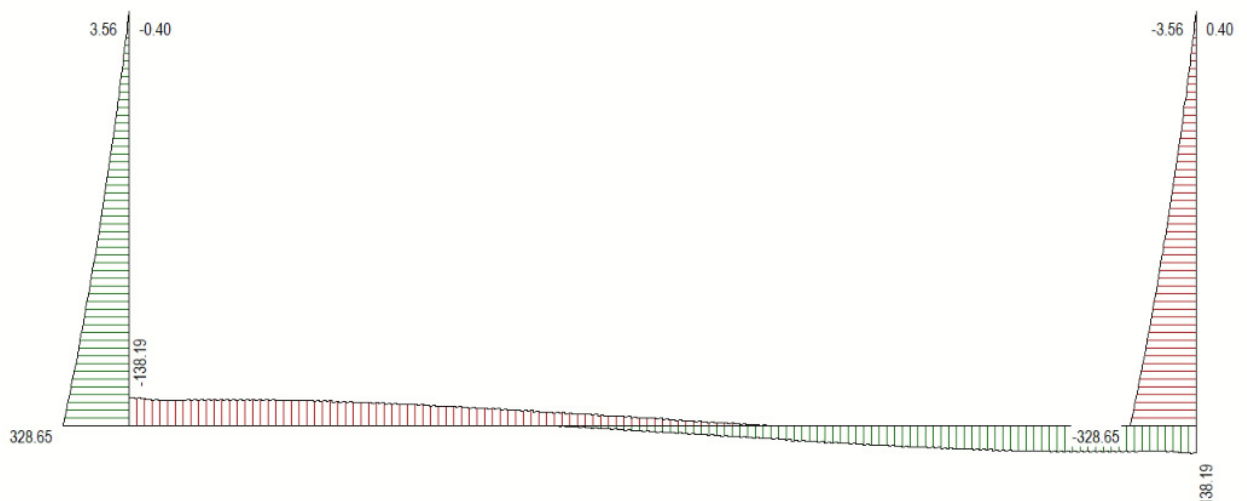


Figura 31 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

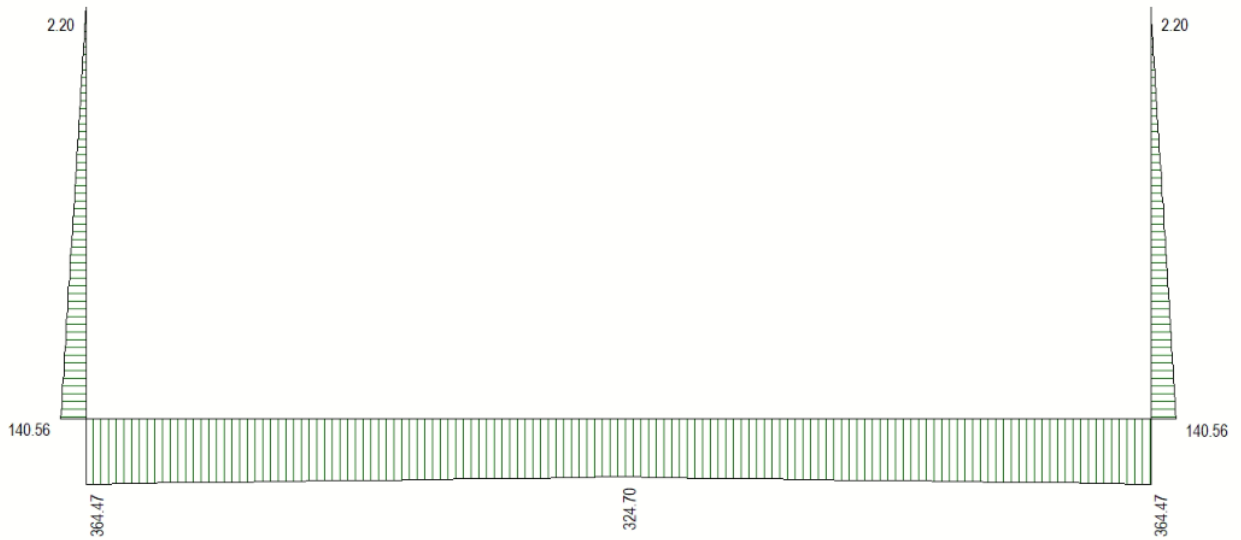


Figura 32 Involucro SLU/Sisma: sforzo normale

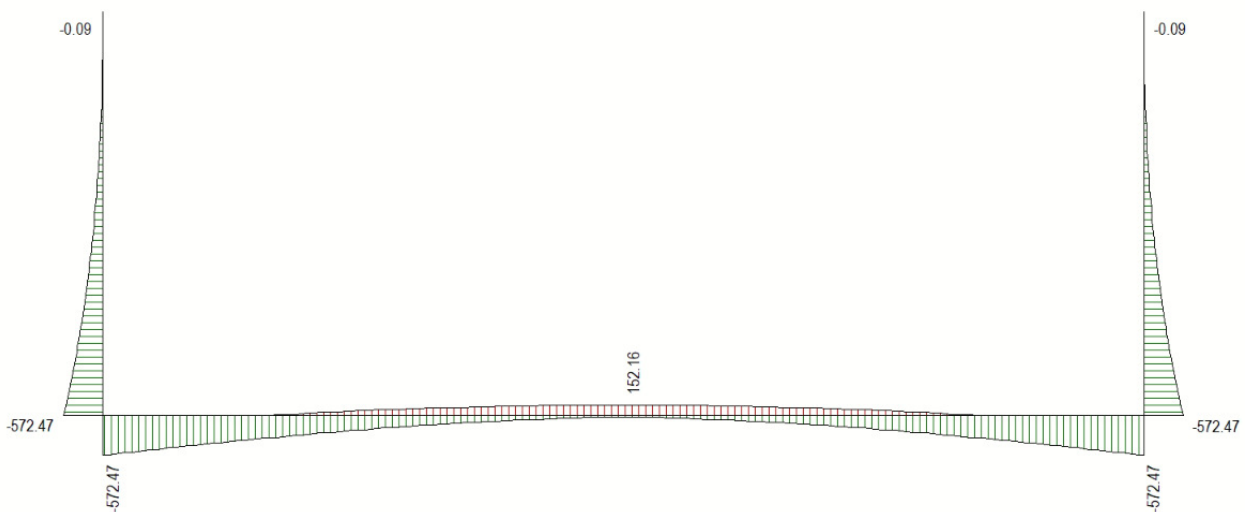


Figura 33 Involucro SLE Momenti flettenti

19.2 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.

19.2.1 Verifiche a taglio

19.2.1.1 Fondazione

SEZIONE

$$\begin{aligned}bw &= 100 \text{ cm} \\h &= 80 \text{ cm} \\c &= 7.4 \text{ cm} \\d &= h-c = 72.6 \text{ cm}\end{aligned}$$

MATERIALI

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

ARMATURE A TAGLIO

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

$$\begin{aligned}\text{TAGLIO AGENTE} \quad V_{Ed} &= 113.65 \text{ (KN)} \\ \text{SFORZO NORMALE} \quad N_{Ed} &= 0 \text{ (KN)} \\ ac &= 1.0000\end{aligned}$$

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di cot q

$$\cot(q) = 3.73$$

$$q = 15.03^\circ$$

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

$$VR_{sd} = 1346.58 \quad (\text{KN})$$

$$VR_{cd} = 1346.58 \quad (\text{KN})$$

$$VR_d = 1347 \quad (\text{KN}) \quad \min(VR_{sd}, VR_{cd})$$

19.2.1.2 Piedritti

SEZIONE

$$b_w = 100 \quad \text{cm}$$

$$h = 70 \quad \text{cm}$$

$$c = 7.4 \quad \text{cm}$$

$$d = h - c = 62.6 \quad \text{cm}$$

MATERIALI

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

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

$$g_c = 1.5$$

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

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

ARMATURE A TAGLIO

$$\varnothing_{st} = 12$$

$$\text{braccia} = 5$$

$$\varnothing_{st2} = 0$$

$$\text{braccia} = 0$$

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

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

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

TAGLIO AGENTE $V_{Ed} = 113.65$ (KN)
SFORZO NORMALE $N_{ed} = 0$ (KN)
 $ac = 1.0000$

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di $\cot q$
 $\cot(q) = 3.73$
 $q = 15.03^\circ$

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

$V_{Rsd} = 1161.10$ (KN)
 $V_{Rcd} = 1161.10$ (KN)
 $V_{Rd} = 1161$ (KN) $\min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

19.2.2 Armature di progetto

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

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

Elemento	Sezione	Dimensioni [cm]		Flessione		Armatura a taglio
		B	H	Lato terra	Lato interno	
PIEDRITTI	TESTA	100	x 30	10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
	MEZZERIA			10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
	PIEDE			10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
SOLETTA INF.	INCASTRO	100	x 30	10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
	MEZZERIA			10Ø20	10Ø16	-

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

19.3 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.

20. ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	6.70	[m]
Larghezza esterna	17.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.70	[m]
Spessore piedritto destro	0.70	[m]
Spessore fondazione	0.80	[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-A	
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	10	[kPa]
Costante di Winkler	4367	[kPa/m]
Tensione limite	1050	[kPa]

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	40000	[kPa]
------------------------------	-------	-------

Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Materiale calcestruzzo traverso

R_{ck} calcestruzzo	35000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32105823	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

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

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

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

Forze distribuite

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (ACC)

Distr	Terreno	$X_i = 17.00$	$X_r = 20.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nr} = 10.00$
Distr	Terreno	$X_i = -3.00$	$X_r = 0.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nr} = 10.00$

Condizione di carico n° 8 (Acqua canale)

Distr	Fondaz.	$X_i = 0.70$	$X_r = 16.30$	$V_{ni} = 5.00$	$V_{nr} = 5.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tr} = 0.00$
-------	---------	--------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

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 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 $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0740 [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 2008

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}	1.30	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	1.15
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	1.25
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

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Acqua canale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Acqua canale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	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
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in m

uy spostamento direzione Y espresso in m

σ_r pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

Metodo di calcolo della portanza

Pressione geostatica

Hansen

Spinta sui piedritti

Attiva [combinazione 1]

Attiva [combinazione 2]

Attiva [combinazione 3]

Attiva [combinazione 4]

Attiva [combinazione 5]

Attiva [combinazione 6]

Attiva [combinazione 7]

Attiva [combinazione 8]

Attiva [combinazione 9]

Attiva [combinazione 10]

Attiva [combinazione 11]

Attiva [combinazione 12]

Attiva [combinazione 13]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine 43.139470

Longitudine 11.177480

Comune

Provincia

Regione

Punti di interpolazione del reticolo

22721 - 22943 - 22944 - 22722

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso pericolose	IV - Opere strategiche ed industrie molto
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g =	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 24.88$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 12.44$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g =	1.02 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 12.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.24$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico 0.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.271	0.000
2	0.271	0.000
3	0.271	0.769
4	0.271	0.769
5	0.271	0.769
6	0.271	0.769
7	0.271	0.000
8	0.271	0.000
9	0.271	0.000

10	0.271	0.521
11	0.271	0.521
12	0.271	0.521
13	0.271	0.521

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	166
Numero elementi piedritto sinistro	64
Numero elementi piedritto destro	64
Numero molle piedritto sinistro	65
Numero molle piedritto destro	65

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	0.00004	0.01324
4.45	0.00002	0.01125
8.50	0.00000	0.01017
12.55	-0.00002	0.01125
16.65	-0.00004	0.01324

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00004	0.01324
3.55	0.00004	0.01326
6.70	0.00061	0.01326

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00004	0.01324
3.55	-0.00004	0.01326
6.70	-0.00061	0.01326

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	0.00005	0.01236
4.45	0.00002	0.01138
8.50	0.00000	0.01058
12.55	-0.00002	0.01138
16.65	-0.00005	0.01236

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00005	0.01236

3.55	0.00145	0.01238
6.70	0.00367	0.01238

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00005	0.01236
3.55	-0.00145	0.01238
6.70	-0.00367	0.01238

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	0.00973	0.00267
4.45	0.00969	0.00959
8.50	0.00964	0.01113
12.55	0.00959	0.01083
16.65	0.00953	0.00802

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00973	0.00267
3.55	0.02205	0.00268
6.70	0.03704	0.00269

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00953	0.00802
3.55	0.00381	0.00803
6.70	-0.00266	0.00803

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	0.01011	-0.00023
4.45	0.01006	0.00778
8.50	0.01001	0.00974
12.55	0.00996	0.00910

16.65 0.00990 0.00546

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.01011	-0.00023
3.55	0.02339	-0.00022
6.70	0.03935	-0.00022

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00990	0.00546
3.55	0.00362	0.00547
6.70	-0.00333	0.00547

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	-0.00953	0.00802
4.45	-0.00959	0.01083
8.50	-0.00964	0.01113
12.55	-0.00969	0.00959
16.65	-0.00973	0.00267

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00953	0.00802
3.55	-0.00381	0.00803
6.70	0.00266	0.00803

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00973	0.00267
3.55	-0.02205	0.00268
6.70	-0.03704	0.00269

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	-0.00990	0.00546
4.45	-0.00996	0.00910
8.50	-0.01001	0.00974
12.55	-0.01006	0.00778
16.65	-0.01011	-0.00023

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00990	0.00546
3.55	-0.00362	0.00547
6.70	0.00333	0.00547

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.01011	-0.00023
3.55	-0.02339	-0.00022
6.70	-0.03935	-0.00022

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	0.00004	0.00944
4.45	0.00002	0.00857
8.50	0.00000	0.00792
12.55	-0.00002	0.00857
16.65	-0.00004	0.00944

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00004	0.00944
3.55	0.00096	0.00946
6.70	0.00248	0.00946

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.40	-0.00004	0.00944
3.55	-0.00096	0.00946
6.70	-0.00248	0.00946

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.35	0.00004	0.00960
4.45	0.00002	0.00855
8.50	0.00000	0.00785
12.55	-0.00002	0.00855
16.65	-0.00004	0.00960

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.40	0.00004	0.00960
3.55	0.00071	0.00961
6.70	0.00195	0.00961

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.40	-0.00004	0.00960
3.55	-0.00071	0.00961
6.70	-0.00195	0.00961

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.35	0.00003	0.01002
4.45	0.00002	0.00849
8.50	0.00000	0.00765
12.55	-0.00002	0.00849
16.65	-0.00003	0.01002

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00003	0.01002
3.55	0.00003	0.01004
6.70	0.00046	0.01004

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00003	0.01002
3.55	-0.00003	0.01004
6.70	-0.00046	0.01004

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	0.00487	0.00635
4.45	0.00484	0.00903
8.50	0.00481	0.00939
12.55	0.00478	0.00966
16.65	0.00474	0.00905

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00487	0.00635
3.55	0.01102	0.00636
6.70	0.01873	0.00637

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	0.00474	0.00905
3.55	0.00192	0.00906
6.70	-0.00148	0.00906

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.35	0.00506	0.00490
4.45	0.00503	0.00813
8.50	0.00500	0.00869
12.55	0.00496	0.00880
16.65	0.00493	0.00776

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.40	0.00506	0.00490
3.55	0.01169	0.00491
6.70	0.01989	0.00491

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.40	0.00493	0.00776
3.55	0.00182	0.00777
6.70	-0.00183	0.00778

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.35	-0.00474	0.00905
4.45	-0.00478	0.00966
8.50	-0.00481	0.00939
12.55	-0.00484	0.00903
16.65	-0.00487	0.00635

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.40	-0.00474	0.00905
3.55	-0.00192	0.00906
6.70	0.00148	0.00906

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00487	0.00635
3.55	-0.01102	0.00636
6.70	-0.01873	0.00637

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.35	-0.00493	0.00776
4.45	-0.00496	0.00880
8.50	-0.00500	0.00869
12.55	-0.00503	0.00813
16.65	-0.00506	0.00490

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00493	0.00776
3.55	-0.00182	0.00777
6.70	0.00183	0.00778

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.40	-0.00506	0.00490
3.55	-0.01169	0.00491
6.70	-0.01989	0.00491

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-282.3656	-138.0261	134.9755
4.45	96.6887	-50.4095	134.9755
8.50	197.0513	2.1927	134.9755
12.55	96.6887	55.2617	134.9755
16.65	-282.3656	138.0261	134.9755

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-282.3656	135.1679	140.5560
3.55	-34.8999	33.2112	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-282.3656	-135.1679	140.5560
3.55	-34.8999	-33.2112	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-357.8131	-138.1944	157.6272
4.45	38.7140	-55.9164	157.6272
8.50	151.9535	2.2802	157.6272
12.55	38.7140	60.8212	157.6272
16.65	-357.8131	138.1944	157.6272

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-357.8131	157.8519	140.5560

3.55	-54.5982	45.7180	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-357.8131	-157.8519	140.5560
3.55	-54.5982	-45.7180	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-928.0003	-121.0614	284.9202
4.45	-417.0613	-106.7288	304.9389
8.50	-125.3452	-28.5368	324.6950
12.55	-177.3333	58.0999	344.4512
16.65	-554.5540	120.0401	364.4699

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	328.6497	121.5715
3.55	-205.1885	138.7803	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-554.5540	-321.6659	121.5715
3.55	-27.4363	-45.5343	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-928.0003	-94.6686	283.2561
4.45	-476.7377	-101.6671	303.2748
8.50	-189.5406	-30.8339	323.0310
12.55	-221.5583	48.8653	342.7871

16.65 -530.5842 93.6256 362.8058

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	328.6497	94.6686
3.55	-205.1885	138.7803	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-530.5842	-318.3331	94.6686
3.55	-21.8632	-40.0174	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-554.5540	-120.0401	364.4699
4.45	-177.3333	-53.4290	344.4512
8.50	-125.3452	33.3377	324.6950
12.55	-417.0613	110.8625	304.9389
16.65	-928.0003	121.0614	284.9202

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-554.5540	321.6659	121.5715
3.55	-27.4363	45.5343	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	-328.6497	121.5715
3.55	-205.1885	-138.7803	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-530.5842	-93.6256	362.8058
4.45	-221.5583	-44.9397	342.7871
8.50	-189.5406	35.0326	323.0310
12.55	-476.7377	105.0202	303.2748
16.65	-928.0003	94.6686	283.2561

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-530.5842	318.3331	94.6686
3.55	-21.8632	40.0174	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	-328.6497	94.6686
3.55	-205.1885	-138.7803	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-267.1595	-106.3158	118.6898
4.45	36.5650	-42.5255	118.6898
8.50	122.4029	1.7072	118.6898
12.55	36.5650	46.2197	118.6898
16.65	-267.1595	106.3158	118.6898

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-267.1595	118.8590	108.1200
3.55	-39.9783	33.8850	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-267.1595	-118.8590	108.1200
3.55	-39.9783	-33.8850	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-254.0273	-106.2865	114.5268
4.45	46.6559	-41.5670	114.5268
8.50	130.2525	1.6920	114.5268
12.55	46.6559	45.2520	114.5268
16.65	-254.0273	106.2865	114.5268

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-254.0273	114.6901	108.1200
3.55	-36.6952	31.8005	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-254.0273	-114.6901	108.1200
3.55	-36.6952	-31.8005	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-217.3694	-106.2047	103.9125
4.45	74.8242	-38.8914	103.9125
8.50	152.1643	1.6495	103.9125
12.55	74.8242	42.5507	103.9125
16.65	-217.3694	106.2047	103.9125

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-217.3694	104.0606	108.1200
3.55	-26.8461	25.5471	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-217.3694	-104.0606	108.1200
3.55	-26.8461	-25.5471	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-572.4694	-113.6544	193.8863
4.45	-170.7904	-72.8615	203.9280
8.50	14.1309	-13.5930	213.8381
12.55	-49.7775	50.1225	223.7481
16.65	-383.9566	113.1388	233.7898

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	215.7828	114.8675
3.55	-116.3057	82.3469	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-383.9566	-212.5029	114.8675
3.55	-26.3321	-34.9502	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-572.4694	-100.4373	193.0509
4.45	-200.6978	-70.3156	203.0926
8.50	-18.1084	-14.7212	213.0026
12.55	-72.1113	45.5186	222.9126
16.65	-372.1585	99.8894	232.9544

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	215.7828	101.3725
3.55	-116.3057	82.3469	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-372.1585	-210.8297	101.3725
3.55	-23.7117	-32.2414	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-383.9566	-113.1388	233.7898
4.45	-49.7775	-45.9562	223.7481
8.50	14.1309	17.6408	213.8381
12.55	-170.7904	76.7566	203.9280
16.65	-572.4694	113.6544	193.8863

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-383.9566	212.5029	114.8675
3.55	-26.3321	34.9502	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	-215.7828	114.8675
3.55	-116.3057	-82.3469	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-372.1585	-99.8894	232.9544
4.45	-72.1113	-41.7263	222.9126
8.50	-18.1084	18.4673	213.0026
12.55	-200.6978	73.8196	203.0926
16.65	-572.4694	100.4373	193.0509

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-372.1585	210.8297	101.3725
3.55	-23.7117	32.2414	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	-215.7828	101.3725
3.55	-116.3057	-82.3469	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	58
4.45	49
8.50	44
12.55	49
16.65	58

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	54
4.45	50
8.50	46
12.55	50
16.65	54

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	12
4.45	42
8.50	49
12.55	47
16.65	35

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	0
4.45	34
8.50	43
12.55	40
16.65	24

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	35
4.45	47
8.50	49

12.55	42
16.65	12

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	24
4.45	40
8.50	43
12.55	34
16.65	0

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	41
4.45	37
8.50	35
12.55	37
16.65	41

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	42
4.45	37
8.50	34
12.55	37
16.65	42

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	44
4.45	37
8.50	33
12.55	37
16.65	44

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	28
4.45	39

8.50	41
12.55	42
16.65	40

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	21
4.45	35
8.50	38
12.55	38
16.65	34

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	40
4.45	42
8.50	41
12.55	39
16.65	28

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0.35	34
4.45	38
8.50	38
12.55	35
16.65	21

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 $H = 0.8000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0.35	282.37 (282.37)	134.98	518.36	1084.40	0.003456	0.002011	3.84
2	4.45	-96.69 (-129.63)	134.98	864.49	-830.23	0.003456	0.002011	6.40
3	8.50	-197.05 (-197.05)	134.98	482.85	-704.91	0.003456	0.002011	3.58
4	12.55	-96.69 (-132.80)	134.98	833.51	-820.06	0.003456	0.002011	6.18
5	16.65	282.37 (282.37)	134.98	518.36	1084.40	0.003456	0.002011	3.84

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	FS
1	0.35	0.000000	-138.03	354.15	0.00	0.00	2.566
2	4.45	0.000000	-50.41	298.69	0.00	0.00	5.925
3	8.50	0.000000	2.19	298.69	0.00	0.00	136.219
4	12.55	0.000000	55.26	298.69	0.00	0.00	5.405
5	16.65	0.000000	138.03	354.15	0.00	0.00	2.566

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-282.37 (-282.37)	140.56	529.52	-1063.75	0.002011	0.004084	3.77
2	3.55	-34.90 (-53.61)	70.28	1819.45	-1387.95	0.002011	0.004084	25.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	135.17	348.98	0.00	0.00	2.582
2	3.55	0.000000	33.21	339.55	0.00	0.00	10.224
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-282.37 (-282.37)	140.56	529.52	-1063.75	0.002011	0.004084	3.77
2	3.55	-34.90 (-53.61)	70.28	1819.45	-1387.95	0.002011	0.004084	25.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	-135.17	348.98	0.00	0.00	2.582
2	3.55	0.000000	-33.21	339.55	0.00	0.00	10.224
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.35	357.81 (357.81)	157.63	471.29	1069.83	0.003456	0.002011	2.99
2	4.45	-38.71 (-75.25)	157.63	3298.16	-1574.51	0.003456	0.002011	20.92
3	8.50	-151.95 (-151.95)	157.63	859.55	-828.61	0.003456	0.002011	5.45
4	12.55	-38.71 (-78.45)	157.63	3013.43	-1499.85	0.003456	0.002011	19.12
5	16.65	357.81 (357.81)	157.63	471.29	1069.83	0.003456	0.002011	2.99

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.35	0.000000	-138.19	357.24	0.00	0.00	2.585
2	4.45	0.000000	-55.92	301.78	0.00	0.00	5.397
3	8.50	0.000000	2.28	301.78	0.00	0.00	132.345
4	12.55	0.000000	60.82	301.78	0.00	0.00	4.962
5	16.65	0.000000	138.19	357.24	0.00	0.00	2.585

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-357.81 (-357.81)	140.56	405.36	-1031.91	0.002011	0.004084	2.88
2	3.55	-54.60 (-80.36)	70.28	1046.25	-1196.28	0.002011	0.004084	14.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	157.85	348.98	0.00	0.00	2.211
2	3.55	0.000000	45.72	339.55	0.00	0.00	7.427
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

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

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.40	-357.81 (-357.81)	140.56	405.36	-1031.91	0.002011	0.004084	2.88
2	3.55	-54.60 (-80.36)	70.28	1046.25	-1196.28	0.002011	0.004084	14.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	-157.85	348.98	0.00	0.00	2.211
2	3.55	0.000000	-45.72	339.55	0.00	0.00	7.427
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	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 = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.35	928.00 (928.00)	284.92	313.46	1020.96	0.003456	0.002011	1.10
2	4.45	417.06 (486.80)	304.94	718.01	1146.22	0.003456	0.002011	2.35
3	8.50	125.35 (143.99)	324.70	4573.85	2028.35	0.003456	0.002011	14.09
4	12.55	177.33 (215.30)	344.45	2754.98	1721.97	0.003456	0.002011	8.00
5	16.65	554.55 (632.99)	364.47	647.39	1124.35	0.003456	0.002011	1.78

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.35	0.000000	-121.06	374.57	0.00	0.00	3.094
2	4.45	0.000000	-106.73	377.29	0.00	0.00	3.535
3	8.50	0.000000	-28.54	379.98	0.00	0.00	13.315
4	12.55	0.000000	58.10	382.67	0.00	0.00	6.586
5	16.65	0.000000	120.04	385.39	0.00	0.00	3.211

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.40	-928.00 (-928.00)	121.57	125.79	-960.21	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	60.79	210.64	-981.97	0.002011	0.004084	3.47
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	328.65	346.43	0.00	0.00	1.054
2	3.55	0.000000	138.78	338.28	0.00	0.00	2.438
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	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 = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-554.55 (-554.55)	121.57	215.55	-983.23	0.002011	0.004084	1.77
2	3.55	-27.44 (-53.09)	60.79	1504.13	-1313.70	0.002011	0.004084	24.74
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	-321.67	346.43	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	-45.53	338.28	0.00	0.00	7.429
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.35	928.00 (928.00)	283.26	311.44	1020.33	0.003456	0.002011	1.10
2	4.45	476.74 (543.17)	303.27	623.68	1117.01	0.003456	0.002011	2.06
3	8.50	189.54 (209.69)	323.03	2590.36	1681.47	0.003456	0.002011	8.02
4	12.55	221.56 (253.49)	342.79	2115.98	1564.74	0.003456	0.002011	6.17

5	16.65	530.58 (591.76)	362.81	699.17	1140.38	0.003456	0.002011	1.93
---	-------	-----------------	--------	--------	---------	----------	----------	------

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.35	0.000000	-94.67	374.34	0.00	0.00	3.954
2	4.45	0.000000	-101.67	377.06	0.00	0.00	3.709
3	8.50	0.000000	-30.83	379.75	0.00	0.00	12.316
4	12.55	0.000000	48.87	382.44	0.00	0.00	7.826
5	16.65	0.000000	93.63	385.17	0.00	0.00	4.114

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-928.00 (-928.00)	94.67	97.21	-952.88	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	47.33	161.94	-969.49	0.002011	0.004084	3.42
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	328.65	342.82	0.00	0.00	1.043
2	3.55	0.000000	138.78	336.48	0.00	0.00	2.425
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-530.58 (-530.58)	94.67	173.51	-972.45	0.002011	0.004084	1.83
2	3.55	-21.86 (-44.41)	47.33	1361.16	-1277.04	0.002011	0.004084	28.76
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	-318.33	342.82	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	-40.02	336.48	0.00	0.00	8.408
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.35	554.55 (632.99)	364.47	647.39	1124.35	0.003456	0.002011	1.78
2	4.45	177.33 (212.24)	344.45	2820.93	1738.20	0.003456	0.002011	8.19
3	8.50	125.35 (147.13)	324.70	4434.19	2009.25	0.003456	0.002011	13.66
4	12.55	417.06 (489.50)	304.94	713.10	1144.70	0.003456	0.002011	2.34
5	16.65	928.00 (928.00)	284.92	313.46	1020.96	0.003456	0.002011	1.10

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.35	0.000000	-120.04	385.39	0.00	0.00	3.211
2	4.45	0.000000	-53.43	382.67	0.00	0.00	7.162
3	8.50	0.000000	33.34	379.98	0.00	0.00	11.398
4	12.55	0.000000	110.86	377.29	0.00	0.00	3.403
5	16.65	0.000000	121.06	374.57	0.00	0.00	3.094

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-554.55 (-554.55)	121.57	215.55	-983.23	0.002011	0.004084	1.77
2	3.55	-27.44 (-53.09)	60.79	1504.13	-1313.70	0.002011	0.004084	24.74
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	321.67	346.43	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	45.53	338.28	0.00	0.00	7.429
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-928.00 (-928.00)	121.57	125.79	-960.21	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	60.79	210.64	-981.97	0.002011	0.004084	3.47
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	-328.65	346.43	0.00	0.00	1.054
2	3.55	0.000000	-138.78	338.28	0.00	0.00	2.438
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.35	530.58 (591.76)	362.81	699.17	1140.38	0.003456	0.002011	1.93
2	4.45	221.56 (250.92)	342.79	2148.56	1572.76	0.003456	0.002011	6.27
3	8.50	189.54 (212.43)	323.03	2536.90	1668.31	0.003456	0.002011	7.85
4	12.55	476.74 (545.36)	303.27	620.65	1116.07	0.003456	0.002011	2.05
5	16.65	928.00 (928.00)	283.26	311.44	1020.33	0.003456	0.002011	1.10

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.35	0.000000	-93.63	385.17	0.00	0.00	4.114
2	4.45	0.000000	-44.94	382.44	0.00	0.00	8.510
3	8.50	0.000000	35.03	379.75	0.00	0.00	10.840
4	12.55	0.000000	105.02	377.06	0.00	0.00	3.590
5	16.65	0.000000	94.67	374.34	0.00	0.00	3.954

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-530.58 (-530.58)	94.67	173.51	-972.45	0.002011	0.004084	1.83
2	3.55	-21.86 (-44.41)	47.33	1361.16	-1277.04	0.002011	0.004084	28.76
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	318.33	342.82	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	40.02	336.48	0.00	0.00	8.408
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0.40	-928.00 (-928.00)	94.67	97.21	-952.88	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	47.33	161.94	-969.49	0.002011	0.004084	3.42
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	FS
1	0.40	0.000000	-328.65	342.82	0.00	0.00	1.043



Direzione Progettazione e
Realizzazione Lavori

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

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO

2	3.55	0.000000	-138.78	336.48	0.00	0.00	2.425
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

MANDATARIA



MANDANTE



GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP



ICARIA
società di ingegneria

304 di
340

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° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.8000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.35	267.16	118.69	0.003456	0.002011	34851	102441	3362
2	4.45	-36.57	118.69	0.003456	0.002011	4492	5995	479
3	8.50	-122.40	118.69	0.003456	0.002011	63425	17177	1755
4	12.55	-36.57	118.69	0.003456	0.002011	4492	5995	479
5	16.65	267.16	118.69	0.003456	0.002011	34851	102441	3362

Verifiche taglio

N°	X	A_{sw}	V	τ_c
1	0.35	0.000000	-106.32	-172
2	4.45	0.000000	-42.53	-69
3	8.50	0.000000	1.71	3
4	12.55	0.000000	46.22	75
5	16.65	0.000000	106.32	172

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.7000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-267.16	108.12	0.002011	0.004084	105645	40719	4023
2	3.55	-39.98	54.06	0.002011	0.004084	11857	6991	634
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	118.86	223
2	3.55	0.000000	33.88	64
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-267.16	108.12	0.002011	0.004084	105645	40719	4023
2	3.55	-39.98	54.06	0.002011	0.004084	11857	6991	634
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	-118.86	-223
2	3.55	0.000000	-33.88	-64
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.35	254.03	114.53	0.003456	0.002011	33178	97190	3198

2	4.45	-46.66	114.53	0.003456	0.002011	10544	7500	637
3	8.50	-130.25	114.53	0.003456	0.002011	70148	18000	1867
4	12.55	-46.66	114.53	0.003456	0.002011	10544	7500	637
5	16.65	254.03	114.53	0.003456	0.002011	33178	97190	3198

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.35	0.000000	-106.29	-172
2	4.45	0.000000	-41.57	-67
3	8.50	0.000000	1.69	3
4	12.55	0.000000	45.25	73
5	16.65	0.000000	106.29	172

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-254.03	108.12	0.002011	0.004084	99872	38860	3831
2	3.55	-36.70	54.06	0.002011	0.004084	10448	6507	585
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	114.69	216
2	3.55	0.000000	31.80	60
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-254.03	108.12	0.002011	0.004084	99872	38860	3831

2	3.55	-36.70	54.06	0.002011	0.004084	10448	6507	585
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	-114.69	-216
2	3.55	0.000000	-31.80	-60
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.35	217.37	103.91	0.003456	0.002011	28533	82404	2742
2	4.45	-74.82	103.91	0.003456	0.002011	31917	11137	1068
3	8.50	-152.16	103.91	0.003456	0.002011	88785	20268	2176
4	12.55	-74.82	103.91	0.003456	0.002011	31917	11137	1068
5	16.65	217.37	103.91	0.003456	0.002011	28533	82404	2742

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.35	0.000000	-106.20	-172
2	4.45	0.000000	-38.89	-63
3	8.50	0.000000	1.65	3
4	12.55	0.000000	42.55	69
5	16.65	0.000000	106.20	172

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-217.37	108.12	0.002011	0.004084	83763	33667	3294

2	3.55	-26.85	54.06	0.002011	0.004084	6291	5028	436
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	104.06	196
2	3.55	0.000000	25.55	48
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-217.37	108.12	0.002011	0.004084	83763	33667	3294
2	3.55	-26.85	54.06	0.002011	0.004084	6291	5028	436
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	-104.06	-196
2	3.55	0.000000	-25.55	-48
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.35	572.47	193.89	0.003456	0.002011	73178	227348	7152
2	4.45	170.79	203.93	0.003456	0.002011	24956	49667	2228
3	8.50	-14.13	213.84	0.003456	0.002011	2425	4791	337
4	12.55	49.78	223.75	0.003456	0.002011	9144	1945	693
5	16.65	383.96	233.79	0.003456	0.002011	51574	139142	4881

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.35	0.000000	-113.65	-184
2	4.45	0.000000	-72.86	-118
3	8.50	0.000000	-13.59	-22
4	12.55	0.000000	50.12	81
5	16.65	0.000000	113.14	183

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	-572.47	114.87	0.002011	0.004084	239250	84010	8490
2	3.55	-116.31	57.43	0.002011	0.004084	44864	18003	1762
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.40	0.000000	215.78	406
2	3.55	0.000000	82.35	155
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	-383.96	114.87	0.002011	0.004084	156279	57411	5737
2	3.55	-26.33	57.43	0.002011	0.004084	5783	5005	430
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.40	0.000000	-212.50	-399
2	3.55	0.000000	-34.95	-66
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.35	572.47	193.05	0.003456	0.002011	73157	227457	7152
2	4.45	200.70	203.09	0.003456	0.002011	28652	62715	2601
3	8.50	18.11	213.00	0.003456	0.002011	5557	1781	399
4	12.55	72.11	222.91	0.003456	0.002011	12193	7979	965
5	16.65	372.16	232.95	0.003456	0.002011	50133	134062	4736

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ_c
1	0.35	0.000000	-100.44	-163
2	4.45	0.000000	-70.32	-114
3	8.50	0.000000	-14.72	-24
4	12.55	0.000000	45.52	74
5	16.65	0.000000	99.89	162

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	-572.47	101.37	0.002011	0.004084	240751	83624	8474
2	3.55	-116.31	50.69	0.002011	0.004084	45597	17824	1755
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	215.78	406
2	3.55	0.000000	82.35	155
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-372.16	101.37	0.002011	0.004084	152577	55369	5550
2	3.55	-23.71	50.69	0.002011	0.004084	5297	4490	387
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	-210.83	-396
2	3.55	0.000000	-32.24	-61
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.35	383.96	233.79	0.003456	0.002011	51574	139142	4881
2	4.45	49.78	223.75	0.003456	0.002011	9144	1945	693
3	8.50	-14.13	213.84	0.003456	0.002011	2425	4791	337
4	12.55	170.79	203.93	0.003456	0.002011	24956	49667	2228
5	16.65	572.47	193.89	0.003456	0.002011	73178	227348	7152

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
----	---	-----------------	---	----------------

1	0.35	0.000000	-113.14	-183
2	4.45	0.000000	-45.96	-74
3	8.50	0.000000	17.64	29
4	12.55	0.000000	76.76	124
5	16.65	0.000000	113.65	184

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-383.96	114.87	0.002011	0.004084	156279	57411	5737
2	3.55	-26.33	57.43	0.002011	0.004084	5783	5005	430
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	212.50	399
2	3.55	0.000000	34.95	66
3	6.70	0.000000	0.00	0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-572.47	114.87	0.002011	0.004084	239250	84010	8490
2	3.55	-116.31	57.43	0.002011	0.004084	44864	18003	1762
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	-215.78	-406
2	3.55	0.000000	-82.35	-155

3 6.70 0.000000 0.00 0

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.35	372.16	232.95	0.003456	0.002011	50133	134062	4736
2	4.45	72.11	222.91	0.003456	0.002011	12193	7979	965
3	8.50	18.11	213.00	0.003456	0.002011	5557	1781	399
4	12.55	200.70	203.09	0.003456	0.002011	28652	62715	2601
5	16.65	572.47	193.05	0.003456	0.002011	73157	227457	7152

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.35	0.000000	-99.89	-162
2	4.45	0.000000	-41.73	-68
3	8.50	0.000000	18.47	30
4	12.55	0.000000	73.82	120
5	16.65	0.000000	100.44	163

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-372.16	101.37	0.002011	0.004084	152577	55369	5550
2	3.55	-23.71	50.69	0.002011	0.004084	5297	4490	387
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	210.83	396
2	3.55	0.000000	32.24	61

3 6.70 0.000000 0.00 0

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-572.47	101.37	0.002011	0.004084	240751	83624	8474
2	3.55	-116.31	50.69	0.002011	0.004084	45597	17824	1755
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A _{sw}	V	τ _c
1	0.40	0.000000	-215.78	-406
2	3.55	0.000000	-82.35	-155
3	6.70	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° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	267.16	0.00	100.00	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-36.57	0.00	100.00	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-122.40	0.00	100.00	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-36.57	0.00	100.00	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	267.16	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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-267.16	0.00	100.00	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-39.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-267.16	0.00	100.00	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-39.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ε_{sm}
----	---	----------	----------	-------	-------	---	---	-----------	-------	--------------------

RELAZIONE DI CALCOLO

1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	254.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-46.66	0.00	0.40	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-130.25	0.00	0.40	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-46.66	0.00	0.40	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	254.03	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-254.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-36.70	0.00	0.40	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-254.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-36.70	0.00	0.40	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	217.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-74.82	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-152.16	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-74.82	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	217.37	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-217.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.85	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-217.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.85	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - 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	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	170.79	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-14.13	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	49.78	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	383.96	0.06	0.30	157.07	0.021

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - 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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.098
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-383.96	0.12	0.30	140.60	0.050
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.33	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081

2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	200.70	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	18.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	72.11	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	372.16	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - 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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.099
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

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

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-372.16	0.12	0.30	140.60	0.047
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-23.71	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	383.96	0.06	0.30	157.07	0.021
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	49.78	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-14.13	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	170.79	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - 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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-383.96	0.12	0.30	140.60	0.050
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.33	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

RELAZIONE DI CALCOLO

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - 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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.098
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	372.16	0.00	0.30	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	72.11	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	18.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	200.70	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - 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	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-372.16	0.12	0.30	140.60	0.047
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-23.71	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.099
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	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]
0.35	-0.009900	0.010105	-0.000234	0.013242
4.45	-0.009956	0.010058	0.007777	0.011376
8.50	-0.010009	0.010009	0.007651	0.011134
12.55	-0.010058	0.009956	0.007777	0.011376
16.56	-0.010105	0.009900	-0.000234	0.013242

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.40	-0.009900	0.010105	-0.000234	0.013242
3.55	-0.003806	0.023386	-0.000224	0.013257
6.70	0.000457	0.039352	-0.000221	0.013262

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.40	-0.010105	0.009900	-0.000234	0.013242
3.55	-0.023386	0.003806	-0.000224	0.013257
6.70	-0.039352	-0.000457	-0.000221	0.013262

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]
0.35	-928.00	-217.37	-138.19	-93.63	103.91	364.47
4.45	-476.74	96.69	-106.73	-38.89	103.91	344.45
8.50	-189.54	197.05	-30.83	35.03	103.91	324.70
12.55	-476.74	96.69	42.55	110.86	103.91	344.45
16.65	-928.00	-217.37	93.63	138.19	103.91	364.47

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.40	-928.00	-217.37	104.06	328.65	94.67	140.56
3.55	-205.19	-21.86	25.55	138.78	47.33	70.28
6.70	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]
0.40	-928.00	-217.37	-328.65	-104.06	94.67	140.56
3.55	-205.19	-21.86	-138.78	-25.55	47.33	70.28
6.70	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]
0.35	0	58
4.45	34	50
8.50	33	49
12.55	34	50
16.65	0	58

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.35	0.003456	0.002011	1.10
4.45	0.003456	0.002011	2.06
8.50	0.003456	0.002011	3.58
12.55	0.003456	0.002011	2.05
16.65	0.003456	0.002011	1.10

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.35	354.15	0.00	0.00	0.000000
4.45	298.69	0.00	0.00	0.000000
8.50	298.69	0.00	0.00	0.000000
12.55	298.69	0.00	0.00	0.000000
16.65	354.15	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.40	0.002011	0.004084	1.03
3.55	0.002011	0.004084	3.42
6.70	0.002011	0.004084	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.40	348.98	0.00	0.00	0.000000
3.55	339.55	0.00	0.00	0.000000
6.70	260.67	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.40	0.002011	0.004084	1.03
3.55	0.002011	0.004084	3.42
6.70	0.002011	0.004084	1000.00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.40	348.98	0.00	0.00	0.000000
3.55	339.55	0.00	0.00	0.000000
6.70	260.67	0.00	0.00	0.000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.8000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.35	0.003456	0.002011	7152	227457	73178
4.45	0.003456	0.002011	2601	62715	31917
8.50	0.003456	0.002011	2176	20268	88785
12.55	0.003456	0.002011	2601	62715	31917
16.65	0.003456	0.002011	7152	227457	73178

X	τ_c	A_{sw}
0.35	-184	0.000000
4.45	-118	0.000000
8.50	30	0.000000
12.55	124	0.000000
16.65	184	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.40	0.002011	0.004084	8490	84010	240751
3.55	0.002011	0.004084	1762	18003	45597
6.70	0.002011	0.004084	0	0	0

Y	τ_c	A_{sw}
0.40	406	0.000000
3.55	155	0.000000
6.70	0	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0.40	0.002011	0.004084	8490	84010	240751
3.55	0.002011	0.004084	1762	18003	45597
6.70	0.002011	0.004084	0	0	0

Y	τ _c	A _{sw}
0.40	-406	0.000000
3.55	-155	0.000000
6.70	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	23.99	11.97	6.76	2884	49022.26	813.72	60.24
2	20.72	10.66	6.76	23.99	11.97	6.76	2884	49022.26	813.72	60.24
3	20.72	10.66	6.76	4.03	2.94	0.83	517	8792.32	680.62	12.92
4	20.72	10.66	6.76	1.84	1.95	0.42	308	5236.36	547.26	9.57
5	20.72	10.66	6.76	4.03	2.94	0.83	517	8792.32	680.62	12.92
6	20.72	10.66	6.76	1.84	1.95	0.42	308	5236.36	547.26	9.57

Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [mq]	Inerzia [m ⁴]
Fondazione	0.800000	0.0426666667
Piedritto sinistro	0.700000	0.0285833333
Piedritto destro	0.700000	0.0285833333

Simbologia adottata ed unità di misura

<i>N</i>	indice elemento
<i>N_i</i>	indice nodo iniziale elemento
<i>N_j</i>	indice nodo finale elemento
(<i>X_i</i> , <i>Y_i</i>)	coordinate nodo iniziale, espresse in m
(<i>X_j</i> , <i>Y_j</i>)	coordinate nodo finale, espresse in m
<i>Dest</i>	appartenenza elemento

N	N _i	N _j	X _i	Y _i	X _j	Y _j	Dest
1	1	2	0.3500	0.4000	0.4375	0.4000	Fond
2	2	3	0.4375	0.4000	0.5250	0.4000	Fond
3	3	4	0.5250	0.4000	0.6125	0.4000	Fond
4	4	5	0.6125	0.4000	0.7000	0.4000	Fond
5	5	6	0.7000	0.4000	0.7987	0.4000	Fond
6	6	7	0.7987	0.4000	0.8975	0.4000	Fond
7	7	8	0.8975	0.4000	0.9962	0.4000	Fond
8	8	9	0.9962	0.4000	1.0949	0.4000	Fond
9	9	10	1.0949	0.4000	1.1937	0.4000	Fond
10	10	11	1.1937	0.4000	1.2924	0.4000	Fond
11	11	12	1.2924	0.4000	1.3911	0.4000	Fond
12	12	13	1.3911	0.4000	1.4899	0.4000	Fond
13	13	14	1.4899	0.4000	1.5886	0.4000	Fond
14	14	15	1.5886	0.4000	1.6873	0.4000	Fond
15	15	16	1.6873	0.4000	1.7861	0.4000	Fond
16	16	17	1.7861	0.4000	1.8848	0.4000	Fond
17	17	18	1.8848	0.4000	1.9835	0.4000	Fond
18	18	19	1.9835	0.4000	2.0823	0.4000	Fond
19	19	20	2.0823	0.4000	2.1810	0.4000	Fond
20	20	21	2.1810	0.4000	2.2797	0.4000	Fond
21	21	22	2.2797	0.4000	2.3785	0.4000	Fond
22	22	23	2.3785	0.4000	2.4772	0.4000	Fond
23	23	24	2.4772	0.4000	2.5759	0.4000	Fond
24	24	25	2.5759	0.4000	2.6747	0.4000	Fond
25	25	26	2.6747	0.4000	2.7734	0.4000	Fond

RELAZIONE DI CACOLO

26	26	27	2.7734	0.4000	2.8722	0.4000	Fond
27	27	28	2.8722	0.4000	2.9709	0.4000	Fond
28	28	29	2.9709	0.4000	3.0696	0.4000	Fond
29	29	30	3.0696	0.4000	3.1684	0.4000	Fond
30	30	31	3.1684	0.4000	3.2671	0.4000	Fond
31	31	32	3.2671	0.4000	3.3658	0.4000	Fond
32	32	33	3.3658	0.4000	3.4646	0.4000	Fond
33	33	34	3.4646	0.4000	3.5633	0.4000	Fond
34	34	35	3.5633	0.4000	3.6620	0.4000	Fond
35	35	36	3.6620	0.4000	3.7608	0.4000	Fond
36	36	37	3.7608	0.4000	3.8595	0.4000	Fond
37	37	38	3.8595	0.4000	3.9582	0.4000	Fond
38	38	39	3.9582	0.4000	4.0570	0.4000	Fond
39	39	40	4.0570	0.4000	4.1557	0.4000	Fond
40	40	41	4.1557	0.4000	4.2544	0.4000	Fond
41	41	42	4.2544	0.4000	4.3532	0.4000	Fond
42	42	43	4.3532	0.4000	4.4519	0.4000	Fond
43	43	44	4.4519	0.4000	4.5506	0.4000	Fond
44	44	45	4.5506	0.4000	4.6494	0.4000	Fond
45	45	46	4.6494	0.4000	4.7481	0.4000	Fond
46	46	47	4.7481	0.4000	4.8468	0.4000	Fond
47	47	48	4.8468	0.4000	4.9456	0.4000	Fond
48	48	49	4.9456	0.4000	5.0443	0.4000	Fond
49	49	50	5.0443	0.4000	5.1430	0.4000	Fond
50	50	51	5.1430	0.4000	5.2418	0.4000	Fond
51	51	52	5.2418	0.4000	5.3405	0.4000	Fond
52	52	53	5.3405	0.4000	5.4392	0.4000	Fond
53	53	54	5.4392	0.4000	5.5380	0.4000	Fond
54	54	55	5.5380	0.4000	5.6367	0.4000	Fond
55	55	56	5.6367	0.4000	5.7354	0.4000	Fond
56	56	57	5.7354	0.4000	5.8342	0.4000	Fond
57	57	58	5.8342	0.4000	5.9329	0.4000	Fond
58	58	59	5.9329	0.4000	6.0316	0.4000	Fond
59	59	60	6.0316	0.4000	6.1304	0.4000	Fond
60	60	61	6.1304	0.4000	6.2291	0.4000	Fond
61	61	62	6.2291	0.4000	6.3278	0.4000	Fond
62	62	63	6.3278	0.4000	6.4266	0.4000	Fond
63	63	64	6.4266	0.4000	6.5253	0.4000	Fond
64	64	65	6.5253	0.4000	6.6241	0.4000	Fond
65	65	66	6.6241	0.4000	6.7228	0.4000	Fond
66	66	67	6.7228	0.4000	6.8215	0.4000	Fond
67	67	68	6.8215	0.4000	6.9203	0.4000	Fond
68	68	69	6.9203	0.4000	7.0190	0.4000	Fond
69	69	70	7.0190	0.4000	7.1177	0.4000	Fond

RELAZIONE DI CACOLO

70	70	71	7.1177	0.4000	7.2165	0.4000	Fond
71	71	72	7.2165	0.4000	7.3152	0.4000	Fond
72	72	73	7.3152	0.4000	7.4139	0.4000	Fond
73	73	74	7.4139	0.4000	7.5127	0.4000	Fond
74	74	75	7.5127	0.4000	7.6114	0.4000	Fond
75	75	76	7.6114	0.4000	7.7101	0.4000	Fond
76	76	77	7.7101	0.4000	7.8089	0.4000	Fond
77	77	78	7.8089	0.4000	7.9076	0.4000	Fond
78	78	79	7.9076	0.4000	8.0063	0.4000	Fond
79	79	80	8.0063	0.4000	8.1051	0.4000	Fond
80	80	81	8.1051	0.4000	8.2038	0.4000	Fond
81	81	82	8.2038	0.4000	8.3025	0.4000	Fond
82	82	83	8.3025	0.4000	8.4013	0.4000	Fond
83	83	84	8.4013	0.4000	8.5000	0.4000	Fond
84	84	85	8.5000	0.4000	8.5987	0.4000	Fond
85	85	86	8.5987	0.4000	8.6975	0.4000	Fond
86	86	87	8.6975	0.4000	8.7962	0.4000	Fond
87	87	88	8.7962	0.4000	8.8949	0.4000	Fond
88	88	89	8.8949	0.4000	8.9937	0.4000	Fond
89	89	90	8.9937	0.4000	9.0924	0.4000	Fond
90	90	91	9.0924	0.4000	9.1911	0.4000	Fond
91	91	92	9.1911	0.4000	9.2899	0.4000	Fond
92	92	93	9.2899	0.4000	9.3886	0.4000	Fond
93	93	94	9.3886	0.4000	9.4873	0.4000	Fond
94	94	95	9.4873	0.4000	9.5861	0.4000	Fond
95	95	96	9.5861	0.4000	9.6848	0.4000	Fond
96	96	97	9.6848	0.4000	9.7835	0.4000	Fond
97	97	98	9.7835	0.4000	9.8823	0.4000	Fond
98	98	99	9.8823	0.4000	9.9810	0.4000	Fond
99	99	100	9.9810	0.4000	10.0797	0.4000	Fond
100	100	101	10.0797	0.4000	10.1785	0.4000	Fond
101	101	102	10.1785	0.4000	10.2772	0.4000	Fond
102	102	103	10.2772	0.4000	10.3759	0.4000	Fond
103	103	104	10.3759	0.4000	10.4747	0.4000	Fond
104	104	105	10.4747	0.4000	10.5734	0.4000	Fond
105	105	106	10.5734	0.4000	10.6722	0.4000	Fond
106	106	107	10.6722	0.4000	10.7709	0.4000	Fond
107	107	108	10.7709	0.4000	10.8696	0.4000	Fond
108	108	109	10.8696	0.4000	10.9684	0.4000	Fond
109	109	110	10.9684	0.4000	11.0671	0.4000	Fond
110	110	111	11.0671	0.4000	11.1658	0.4000	Fond
111	111	112	11.1658	0.4000	11.2646	0.4000	Fond
112	112	113	11.2646	0.4000	11.3633	0.4000	Fond
113	113	114	11.3633	0.4000	11.4620	0.4000	Fond

RELAZIONE DI CACOLO

114	114	115	11.4620	0.4000	11.5608	0.4000	Fond
115	115	116	11.5608	0.4000	11.6595	0.4000	Fond
116	116	117	11.6595	0.4000	11.7582	0.4000	Fond
117	117	118	11.7582	0.4000	11.8570	0.4000	Fond
118	118	119	11.8570	0.4000	11.9557	0.4000	Fond
119	119	120	11.9557	0.4000	12.0544	0.4000	Fond
120	120	121	12.0544	0.4000	12.1532	0.4000	Fond
121	121	122	12.1532	0.4000	12.2519	0.4000	Fond
122	122	123	12.2519	0.4000	12.3506	0.4000	Fond
123	123	124	12.3506	0.4000	12.4494	0.4000	Fond
124	124	125	12.4494	0.4000	12.5481	0.4000	Fond
125	125	126	12.5481	0.4000	12.6468	0.4000	Fond
126	126	127	12.6468	0.4000	12.7456	0.4000	Fond
127	127	128	12.7456	0.4000	12.8443	0.4000	Fond
128	128	129	12.8443	0.4000	12.9430	0.4000	Fond
129	129	130	12.9430	0.4000	13.0418	0.4000	Fond
130	130	131	13.0418	0.4000	13.1405	0.4000	Fond
131	131	132	13.1405	0.4000	13.2392	0.4000	Fond
132	132	133	13.2392	0.4000	13.3380	0.4000	Fond
133	133	134	13.3380	0.4000	13.4367	0.4000	Fond
134	134	135	13.4367	0.4000	13.5354	0.4000	Fond
135	135	136	13.5354	0.4000	13.6342	0.4000	Fond
136	136	137	13.6342	0.4000	13.7329	0.4000	Fond
137	137	138	13.7329	0.4000	13.8316	0.4000	Fond
138	138	139	13.8316	0.4000	13.9304	0.4000	Fond
139	139	140	13.9304	0.4000	14.0291	0.4000	Fond
140	140	141	14.0291	0.4000	14.1278	0.4000	Fond
141	141	142	14.1278	0.4000	14.2266	0.4000	Fond
142	142	143	14.2266	0.4000	14.3253	0.4000	Fond
143	143	144	14.3253	0.4000	14.4241	0.4000	Fond
144	144	145	14.4241	0.4000	14.5228	0.4000	Fond
145	145	146	14.5228	0.4000	14.6215	0.4000	Fond
146	146	147	14.6215	0.4000	14.7203	0.4000	Fond
147	147	148	14.7203	0.4000	14.8190	0.4000	Fond
148	148	149	14.8190	0.4000	14.9177	0.4000	Fond
149	149	150	14.9177	0.4000	15.0165	0.4000	Fond
150	150	151	15.0165	0.4000	15.1152	0.4000	Fond
151	151	152	15.1152	0.4000	15.2139	0.4000	Fond
152	152	153	15.2139	0.4000	15.3127	0.4000	Fond
153	153	154	15.3127	0.4000	15.4114	0.4000	Fond
154	154	155	15.4114	0.4000	15.5101	0.4000	Fond
155	155	156	15.5101	0.4000	15.6089	0.4000	Fond
156	156	157	15.6089	0.4000	15.7076	0.4000	Fond
157	157	158	15.7076	0.4000	15.8063	0.4000	Fond

RELAZIONE DI CACOLO

158	158	159	15.8063	0.4000	15.9051	0.4000	Fond
159	159	160	15.9051	0.4000	16.0038	0.4000	Fond
160	160	161	16.0038	0.4000	16.1025	0.4000	Fond
161	161	162	16.1025	0.4000	16.2013	0.4000	Fond
162	162	163	16.2013	0.4000	16.3000	0.4000	Fond
163	163	164	16.3000	0.4000	16.3875	0.4000	Fond
164	164	165	16.3875	0.4000	16.4750	0.4000	Fond
165	165	166	16.4750	0.4000	16.5625	0.4000	Fond
166	166	167	16.5625	0.4000	16.6500	0.4000	Fond
167	1	337	0.3500	0.4000	0.3500	0.4984	PiedL
168	337	338	0.3500	0.4984	0.3500	0.5969	PiedL
169	338	339	0.3500	0.5969	0.3500	0.6953	PiedL
170	339	340	0.3500	0.6953	0.3500	0.7938	PiedL
171	340	341	0.3500	0.7938	0.3500	0.8922	PiedL
172	341	342	0.3500	0.8922	0.3500	0.9906	PiedL
173	342	343	0.3500	0.9906	0.3500	1.0891	PiedL
174	343	344	0.3500	1.0891	0.3500	1.1875	PiedL
175	344	345	0.3500	1.1875	0.3500	1.2859	PiedL
176	345	346	0.3500	1.2859	0.3500	1.3844	PiedL
177	346	347	0.3500	1.3844	0.3500	1.4828	PiedL
178	347	348	0.3500	1.4828	0.3500	1.5813	PiedL
179	348	349	0.3500	1.5813	0.3500	1.6797	PiedL
180	349	350	0.3500	1.6797	0.3500	1.7781	PiedL
181	350	351	0.3500	1.7781	0.3500	1.8766	PiedL
182	351	352	0.3500	1.8766	0.3500	1.9750	PiedL
183	352	353	0.3500	1.9750	0.3500	2.0734	PiedL
184	353	354	0.3500	2.0734	0.3500	2.1719	PiedL
185	354	355	0.3500	2.1719	0.3500	2.2703	PiedL
186	355	356	0.3500	2.2703	0.3500	2.3688	PiedL
187	356	357	0.3500	2.3688	0.3500	2.4672	PiedL
188	357	358	0.3500	2.4672	0.3500	2.5656	PiedL
189	358	359	0.3500	2.5656	0.3500	2.6641	PiedL
190	359	360	0.3500	2.6641	0.3500	2.7625	PiedL
191	360	361	0.3500	2.7625	0.3500	2.8609	PiedL
192	361	362	0.3500	2.8609	0.3500	2.9594	PiedL
193	362	363	0.3500	2.9594	0.3500	3.0578	PiedL
194	363	364	0.3500	3.0578	0.3500	3.1563	PiedL
195	364	365	0.3500	3.1563	0.3500	3.2547	PiedL
196	365	366	0.3500	3.2547	0.3500	3.3531	PiedL
197	366	367	0.3500	3.3531	0.3500	3.4516	PiedL
198	367	368	0.3500	3.4516	0.3500	3.5500	PiedL
199	368	369	0.3500	3.5500	0.3500	3.6484	PiedL
200	369	370	0.3500	3.6484	0.3500	3.7469	PiedL
201	370	371	0.3500	3.7469	0.3500	3.8453	PiedL

RELAZIONE DI CACOLO

202	371	372	0.3500	3.8453	0.3500	3.9438	PiedL
203	372	373	0.3500	3.9438	0.3500	4.0422	PiedL
204	373	374	0.3500	4.0422	0.3500	4.1406	PiedL
205	374	375	0.3500	4.1406	0.3500	4.2391	PiedL
206	375	376	0.3500	4.2391	0.3500	4.3375	PiedL
207	376	377	0.3500	4.3375	0.3500	4.4359	PiedL
208	377	378	0.3500	4.4359	0.3500	4.5344	PiedL
209	378	379	0.3500	4.5344	0.3500	4.6328	PiedL
210	379	380	0.3500	4.6328	0.3500	4.7313	PiedL
211	380	381	0.3500	4.7313	0.3500	4.8297	PiedL
212	381	382	0.3500	4.8297	0.3500	4.9281	PiedL
213	382	383	0.3500	4.9281	0.3500	5.0266	PiedL
214	383	384	0.3500	5.0266	0.3500	5.1250	PiedL
215	384	385	0.3500	5.1250	0.3500	5.2234	PiedL
216	385	386	0.3500	5.2234	0.3500	5.3219	PiedL
217	386	387	0.3500	5.3219	0.3500	5.4203	PiedL
218	387	388	0.3500	5.4203	0.3500	5.5188	PiedL
219	388	389	0.3500	5.5188	0.3500	5.6172	PiedL
220	389	390	0.3500	5.6172	0.3500	5.7156	PiedL
221	390	391	0.3500	5.7156	0.3500	5.8141	PiedL
222	391	392	0.3500	5.8141	0.3500	5.9125	PiedL
223	392	393	0.3500	5.9125	0.3500	6.0109	PiedL
224	393	394	0.3500	6.0109	0.3500	6.1094	PiedL
225	394	395	0.3500	6.1094	0.3500	6.2078	PiedL
226	395	396	0.3500	6.2078	0.3500	6.3063	PiedL
227	396	397	0.3500	6.3063	0.3500	6.4047	PiedL
228	397	398	0.3500	6.4047	0.3500	6.5031	PiedL
229	398	399	0.3500	6.5031	0.3500	6.6016	PiedL
230	399	400	0.3500	6.6016	0.3500	6.7000	PiedL
231	167	465	16.6500	0.4000	16.6500	0.4984	PiedR
232	465	466	16.6500	0.4984	16.6500	0.5969	PiedR
233	466	467	16.6500	0.5969	16.6500	0.6953	PiedR
234	467	468	16.6500	0.6953	16.6500	0.7938	PiedR
235	468	469	16.6500	0.7938	16.6500	0.8922	PiedR
236	469	470	16.6500	0.8922	16.6500	0.9906	PiedR
237	470	471	16.6500	0.9906	16.6500	1.0891	PiedR
238	471	472	16.6500	1.0891	16.6500	1.1875	PiedR
239	472	473	16.6500	1.1875	16.6500	1.2859	PiedR
240	473	474	16.6500	1.2859	16.6500	1.3844	PiedR
241	474	475	16.6500	1.3844	16.6500	1.4828	PiedR
242	475	476	16.6500	1.4828	16.6500	1.5813	PiedR
243	476	477	16.6500	1.5813	16.6500	1.6797	PiedR
244	477	478	16.6500	1.6797	16.6500	1.7781	PiedR
245	478	479	16.6500	1.7781	16.6500	1.8766	PiedR

RELAZIONE DI CACOLO

246	479	480	16.6500	1.8766	16.6500	1.9750	PiedR
247	480	481	16.6500	1.9750	16.6500	2.0734	PiedR
248	481	482	16.6500	2.0734	16.6500	2.1719	PiedR
249	482	483	16.6500	2.1719	16.6500	2.2703	PiedR
250	483	484	16.6500	2.2703	16.6500	2.3688	PiedR
251	484	485	16.6500	2.3688	16.6500	2.4672	PiedR
252	485	486	16.6500	2.4672	16.6500	2.5656	PiedR
253	486	487	16.6500	2.5656	16.6500	2.6641	PiedR
254	487	488	16.6500	2.6641	16.6500	2.7625	PiedR
255	488	489	16.6500	2.7625	16.6500	2.8609	PiedR
256	489	490	16.6500	2.8609	16.6500	2.9594	PiedR
257	490	491	16.6500	2.9594	16.6500	3.0578	PiedR
258	491	492	16.6500	3.0578	16.6500	3.1563	PiedR
259	492	493	16.6500	3.1563	16.6500	3.2547	PiedR
260	493	494	16.6500	3.2547	16.6500	3.3531	PiedR
261	494	495	16.6500	3.3531	16.6500	3.4516	PiedR
262	495	496	16.6500	3.4516	16.6500	3.5500	PiedR
263	496	497	16.6500	3.5500	16.6500	3.6484	PiedR
264	497	498	16.6500	3.6484	16.6500	3.7469	PiedR
265	498	499	16.6500	3.7469	16.6500	3.8453	PiedR
266	499	500	16.6500	3.8453	16.6500	3.9438	PiedR
267	500	501	16.6500	3.9438	16.6500	4.0422	PiedR
268	501	502	16.6500	4.0422	16.6500	4.1406	PiedR
269	502	503	16.6500	4.1406	16.6500	4.2391	PiedR
270	503	504	16.6500	4.2391	16.6500	4.3375	PiedR
271	504	505	16.6500	4.3375	16.6500	4.4359	PiedR
272	505	506	16.6500	4.4359	16.6500	4.5344	PiedR
273	506	507	16.6500	4.5344	16.6500	4.6328	PiedR
274	507	508	16.6500	4.6328	16.6500	4.7313	PiedR
275	508	509	16.6500	4.7313	16.6500	4.8297	PiedR
276	509	510	16.6500	4.8297	16.6500	4.9281	PiedR
277	510	511	16.6500	4.9281	16.6500	5.0266	PiedR
278	511	512	16.6500	5.0266	16.6500	5.1250	PiedR
279	512	513	16.6500	5.1250	16.6500	5.2234	PiedR
280	513	514	16.6500	5.2234	16.6500	5.3219	PiedR
281	514	515	16.6500	5.3219	16.6500	5.4203	PiedR
282	515	516	16.6500	5.4203	16.6500	5.5188	PiedR
283	516	517	16.6500	5.5188	16.6500	5.6172	PiedR
284	517	518	16.6500	5.6172	16.6500	5.7156	PiedR
285	518	519	16.6500	5.7156	16.6500	5.8141	PiedR
286	519	520	16.6500	5.8141	16.6500	5.9125	PiedR
287	520	521	16.6500	5.9125	16.6500	6.0109	PiedR
288	521	522	16.6500	6.0109	16.6500	6.1094	PiedR
289	522	523	16.6500	6.1094	16.6500	6.2078	PiedR

RELAZIONE DI CACOLO

290	523	524	16.6500	6.2078	16.6500	6.3063	PiedR
291	524	525	16.6500	6.3063	16.6500	6.4047	PiedR
292	525	526	16.6500	6.4047	16.6500	6.5031	PiedR
293	526	527	16.6500	6.5031	16.6500	6.6016	PiedR
294	527	528	16.6500	6.6016	16.6500	6.7000	PiedR
295	1	168	0.3500	0.4000	0.3500	-0.6000	MollaF
296	2	169	0.4375	0.4000	0.4375	-0.6000	MollaF
297	3	170	0.5250	0.4000	0.5250	-0.6000	MollaF
298	4	171	0.6125	0.4000	0.6125	-0.6000	MollaF
299	5	172	0.7000	0.4000	0.7000	-0.6000	MollaF
300	6	173	0.7987	0.4000	0.7987	-0.6000	MollaF
301	7	174	0.8975	0.4000	0.8975	-0.6000	MollaF
302	8	175	0.9962	0.4000	0.9962	-0.6000	MollaF
303	9	176	1.0949	0.4000	1.0949	-0.6000	MollaF
304	10	177	1.1937	0.4000	1.1937	-0.6000	MollaF
305	11	178	1.2924	0.4000	1.2924	-0.6000	MollaF
306	12	179	1.3911	0.4000	1.3911	-0.6000	MollaF
307	13	180	1.4899	0.4000	1.4899	-0.6000	MollaF
308	14	181	1.5886	0.4000	1.5886	-0.6000	MollaF
309	15	182	1.6873	0.4000	1.6873	-0.6000	MollaF
310	16	183	1.7861	0.4000	1.7861	-0.6000	MollaF
311	17	184	1.8848	0.4000	1.8848	-0.6000	MollaF
312	18	185	1.9835	0.4000	1.9835	-0.6000	MollaF
313	19	186	2.0823	0.4000	2.0823	-0.6000	MollaF
314	20	187	2.1810	0.4000	2.1810	-0.6000	MollaF
315	21	188	2.2797	0.4000	2.2797	-0.6000	MollaF
316	22	189	2.3785	0.4000	2.3785	-0.6000	MollaF
317	23	190	2.4772	0.4000	2.4772	-0.6000	MollaF
318	24	191	2.5759	0.4000	2.5759	-0.6000	MollaF
319	25	192	2.6747	0.4000	2.6747	-0.6000	MollaF
320	26	193	2.7734	0.4000	2.7734	-0.6000	MollaF
321	27	194	2.8722	0.4000	2.8722	-0.6000	MollaF
322	28	195	2.9709	0.4000	2.9709	-0.6000	MollaF
323	29	196	3.0696	0.4000	3.0696	-0.6000	MollaF
324	30	197	3.1684	0.4000	3.1684	-0.6000	MollaF
325	31	198	3.2671	0.4000	3.2671	-0.6000	MollaF
326	32	199	3.3658	0.4000	3.3658	-0.6000	MollaF
327	33	200	3.4646	0.4000	3.4646	-0.6000	MollaF
328	34	201	3.5633	0.4000	3.5633	-0.6000	MollaF
329	35	202	3.6620	0.4000	3.6620	-0.6000	MollaF
330	36	203	3.7608	0.4000	3.7608	-0.6000	MollaF
331	37	204	3.8595	0.4000	3.8595	-0.6000	MollaF
332	38	205	3.9582	0.4000	3.9582	-0.6000	MollaF
333	39	206	4.0570	0.4000	4.0570	-0.6000	MollaF

RELAZIONE DI CACOLO

334	40	207	4.1557	0.4000	4.1557	-0.6000	MollaF
335	41	208	4.2544	0.4000	4.2544	-0.6000	MollaF
336	42	209	4.3532	0.4000	4.3532	-0.6000	MollaF
337	43	210	4.4519	0.4000	4.4519	-0.6000	MollaF
338	44	211	4.5506	0.4000	4.5506	-0.6000	MollaF
339	45	212	4.6494	0.4000	4.6494	-0.6000	MollaF
340	46	213	4.7481	0.4000	4.7481	-0.6000	MollaF
341	47	214	4.8468	0.4000	4.8468	-0.6000	MollaF
342	48	215	4.9456	0.4000	4.9456	-0.6000	MollaF
343	49	216	5.0443	0.4000	5.0443	-0.6000	MollaF
344	50	217	5.1430	0.4000	5.1430	-0.6000	MollaF
345	51	218	5.2418	0.4000	5.2418	-0.6000	MollaF
346	52	219	5.3405	0.4000	5.3405	-0.6000	MollaF
347	53	220	5.4392	0.4000	5.4392	-0.6000	MollaF
348	54	221	5.5380	0.4000	5.5380	-0.6000	MollaF
349	55	222	5.6367	0.4000	5.6367	-0.6000	MollaF
350	56	223	5.7354	0.4000	5.7354	-0.6000	MollaF
351	57	224	5.8342	0.4000	5.8342	-0.6000	MollaF
352	58	225	5.9329	0.4000	5.9329	-0.6000	MollaF
353	59	226	6.0316	0.4000	6.0316	-0.6000	MollaF
354	60	227	6.1304	0.4000	6.1304	-0.6000	MollaF
355	61	228	6.2291	0.4000	6.2291	-0.6000	MollaF
356	62	229	6.3278	0.4000	6.3278	-0.6000	MollaF
357	63	230	6.4266	0.4000	6.4266	-0.6000	MollaF
358	64	231	6.5253	0.4000	6.5253	-0.6000	MollaF
359	65	232	6.6241	0.4000	6.6241	-0.6000	MollaF
360	66	233	6.7228	0.4000	6.7228	-0.6000	MollaF
361	67	234	6.8215	0.4000	6.8215	-0.6000	MollaF
362	68	235	6.9203	0.4000	6.9203	-0.6000	MollaF
363	69	236	7.0190	0.4000	7.0190	-0.6000	MollaF
364	70	237	7.1177	0.4000	7.1177	-0.6000	MollaF
365	71	238	7.2165	0.4000	7.2165	-0.6000	MollaF
366	72	239	7.3152	0.4000	7.3152	-0.6000	MollaF
367	73	240	7.4139	0.4000	7.4139	-0.6000	MollaF
368	74	241	7.5127	0.4000	7.5127	-0.6000	MollaF
369	75	242	7.6114	0.4000	7.6114	-0.6000	MollaF
370	76	243	7.7101	0.4000	7.7101	-0.6000	MollaF
371	77	244	7.8089	0.4000	7.8089	-0.6000	MollaF
372	78	245	7.9076	0.4000	7.9076	-0.6000	MollaF
373	79	246	8.0063	0.4000	8.0063	-0.6000	MollaF
374	80	247	8.1051	0.4000	8.1051	-0.6000	MollaF
375	81	248	8.2038	0.4000	8.2038	-0.6000	MollaF
376	82	249	8.3025	0.4000	8.3025	-0.6000	MollaF
377	83	250	8.4013	0.4000	8.4013	-0.6000	MollaF

RELAZIONE DI CACOLO

378	84	251	8.5000	0.4000	8.5000	-0.6000	MollaF
379	85	252	8.5987	0.4000	8.5987	-0.6000	MollaF
380	86	253	8.6975	0.4000	8.6975	-0.6000	MollaF
381	87	254	8.7962	0.4000	8.7962	-0.6000	MollaF
382	88	255	8.8949	0.4000	8.8949	-0.6000	MollaF
383	89	256	8.9937	0.4000	8.9937	-0.6000	MollaF
384	90	257	9.0924	0.4000	9.0924	-0.6000	MollaF
385	91	258	9.1911	0.4000	9.1911	-0.6000	MollaF
386	92	259	9.2899	0.4000	9.2899	-0.6000	MollaF
387	93	260	9.3886	0.4000	9.3886	-0.6000	MollaF
388	94	261	9.4873	0.4000	9.4873	-0.6000	MollaF
389	95	262	9.5861	0.4000	9.5861	-0.6000	MollaF
390	96	263	9.6848	0.4000	9.6848	-0.6000	MollaF
391	97	264	9.7835	0.4000	9.7835	-0.6000	MollaF
392	98	265	9.8823	0.4000	9.8823	-0.6000	MollaF
393	99	266	9.9810	0.4000	9.9810	-0.6000	MollaF
394	100	267	10.0797	0.4000	10.0797	-0.6000	MollaF
395	101	268	10.1785	0.4000	10.1785	-0.6000	MollaF
396	102	269	10.2772	0.4000	10.2772	-0.6000	MollaF
397	103	270	10.3759	0.4000	10.3759	-0.6000	MollaF
398	104	271	10.4747	0.4000	10.4747	-0.6000	MollaF
399	105	272	10.5734	0.4000	10.5734	-0.6000	MollaF
400	106	273	10.6722	0.4000	10.6722	-0.6000	MollaF
401	107	274	10.7709	0.4000	10.7709	-0.6000	MollaF
402	108	275	10.8696	0.4000	10.8696	-0.6000	MollaF
403	109	276	10.9684	0.4000	10.9684	-0.6000	MollaF
404	110	277	11.0671	0.4000	11.0671	-0.6000	MollaF
405	111	278	11.1658	0.4000	11.1658	-0.6000	MollaF
406	112	279	11.2646	0.4000	11.2646	-0.6000	MollaF
407	113	280	11.3633	0.4000	11.3633	-0.6000	MollaF
408	114	281	11.4620	0.4000	11.4620	-0.6000	MollaF
409	115	282	11.5608	0.4000	11.5608	-0.6000	MollaF
410	116	283	11.6595	0.4000	11.6595	-0.6000	MollaF
411	117	284	11.7582	0.4000	11.7582	-0.6000	MollaF
412	118	285	11.8570	0.4000	11.8570	-0.6000	MollaF
413	119	286	11.9557	0.4000	11.9557	-0.6000	MollaF
414	120	287	12.0544	0.4000	12.0544	-0.6000	MollaF
415	121	288	12.1532	0.4000	12.1532	-0.6000	MollaF
416	122	289	12.2519	0.4000	12.2519	-0.6000	MollaF
417	123	290	12.3506	0.4000	12.3506	-0.6000	MollaF
418	124	291	12.4494	0.4000	12.4494	-0.6000	MollaF
419	125	292	12.5481	0.4000	12.5481	-0.6000	MollaF
420	126	293	12.6468	0.4000	12.6468	-0.6000	MollaF
421	127	294	12.7456	0.4000	12.7456	-0.6000	MollaF

RELAZIONE DI CACOLO

422	128	295	12.8443	0.4000	12.8443	-0.6000	MollaF
423	129	296	12.9430	0.4000	12.9430	-0.6000	MollaF
424	130	297	13.0418	0.4000	13.0418	-0.6000	MollaF
425	131	298	13.1405	0.4000	13.1405	-0.6000	MollaF
426	132	299	13.2392	0.4000	13.2392	-0.6000	MollaF
427	133	300	13.3380	0.4000	13.3380	-0.6000	MollaF
428	134	301	13.4367	0.4000	13.4367	-0.6000	MollaF
429	135	302	13.5354	0.4000	13.5354	-0.6000	MollaF
430	136	303	13.6342	0.4000	13.6342	-0.6000	MollaF
431	137	304	13.7329	0.4000	13.7329	-0.6000	MollaF
432	138	305	13.8316	0.4000	13.8316	-0.6000	MollaF
433	139	306	13.9304	0.4000	13.9304	-0.6000	MollaF
434	140	307	14.0291	0.4000	14.0291	-0.6000	MollaF
435	141	308	14.1278	0.4000	14.1278	-0.6000	MollaF
436	142	309	14.2266	0.4000	14.2266	-0.6000	MollaF
437	143	310	14.3253	0.4000	14.3253	-0.6000	MollaF
438	144	311	14.4241	0.4000	14.4241	-0.6000	MollaF
439	145	312	14.5228	0.4000	14.5228	-0.6000	MollaF
440	146	313	14.6215	0.4000	14.6215	-0.6000	MollaF
441	147	314	14.7203	0.4000	14.7203	-0.6000	MollaF
442	148	315	14.8190	0.4000	14.8190	-0.6000	MollaF
443	149	316	14.9177	0.4000	14.9177	-0.6000	MollaF
444	150	317	15.0165	0.4000	15.0165	-0.6000	MollaF
445	151	318	15.1152	0.4000	15.1152	-0.6000	MollaF
446	152	319	15.2139	0.4000	15.2139	-0.6000	MollaF
447	153	320	15.3127	0.4000	15.3127	-0.6000	MollaF
448	154	321	15.4114	0.4000	15.4114	-0.6000	MollaF
449	155	322	15.5101	0.4000	15.5101	-0.6000	MollaF
450	156	323	15.6089	0.4000	15.6089	-0.6000	MollaF
451	157	324	15.7076	0.4000	15.7076	-0.6000	MollaF
452	158	325	15.8063	0.4000	15.8063	-0.6000	MollaF
453	159	326	15.9051	0.4000	15.9051	-0.6000	MollaF
454	160	327	16.0038	0.4000	16.0038	-0.6000	MollaF
455	161	328	16.1025	0.4000	16.1025	-0.6000	MollaF
456	162	329	16.2013	0.4000	16.2013	-0.6000	MollaF
457	163	330	16.3000	0.4000	16.3000	-0.6000	MollaF
458	164	331	16.3875	0.4000	16.3875	-0.6000	MollaF
459	165	332	16.4750	0.4000	16.4750	-0.6000	MollaF
460	166	333	16.5625	0.4000	16.5625	-0.6000	MollaF
461	167	334	16.6500	0.4000	16.6500	-0.6000	MollaF
462	1	335	0.3500	0.4000	-0.6500	0.4000	MollaPL
463	337	401	0.3500	0.4984	-0.6500	0.4984	MollaPL
464	338	402	0.3500	0.5969	-0.6500	0.5969	MollaPL
465	339	403	0.3500	0.6953	-0.6500	0.6953	MollaPL

RELAZIONE DI CACOLO

466	340	404	0.3500	0.7938	-0.6500	0.7938	MollaPL
467	341	405	0.3500	0.8922	-0.6500	0.8922	MollaPL
468	342	406	0.3500	0.9906	-0.6500	0.9906	MollaPL
469	343	407	0.3500	1.0891	-0.6500	1.0891	MollaPL
470	344	408	0.3500	1.1875	-0.6500	1.1875	MollaPL
471	345	409	0.3500	1.2859	-0.6500	1.2859	MollaPL
472	346	410	0.3500	1.3844	-0.6500	1.3844	MollaPL
473	347	411	0.3500	1.4828	-0.6500	1.4828	MollaPL
474	348	412	0.3500	1.5813	-0.6500	1.5813	MollaPL
475	349	413	0.3500	1.6797	-0.6500	1.6797	MollaPL
476	350	414	0.3500	1.7781	-0.6500	1.7781	MollaPL
477	351	415	0.3500	1.8766	-0.6500	1.8766	MollaPL
478	352	416	0.3500	1.9750	-0.6500	1.9750	MollaPL
479	353	417	0.3500	2.0734	-0.6500	2.0734	MollaPL
480	354	418	0.3500	2.1719	-0.6500	2.1719	MollaPL
481	355	419	0.3500	2.2703	-0.6500	2.2703	MollaPL
482	356	420	0.3500	2.3688	-0.6500	2.3688	MollaPL
483	357	421	0.3500	2.4672	-0.6500	2.4672	MollaPL
484	358	422	0.3500	2.5656	-0.6500	2.5656	MollaPL
485	359	423	0.3500	2.6641	-0.6500	2.6641	MollaPL
486	360	424	0.3500	2.7625	-0.6500	2.7625	MollaPL
487	361	425	0.3500	2.8609	-0.6500	2.8609	MollaPL
488	362	426	0.3500	2.9594	-0.6500	2.9594	MollaPL
489	363	427	0.3500	3.0578	-0.6500	3.0578	MollaPL
490	364	428	0.3500	3.1563	-0.6500	3.1563	MollaPL
491	365	429	0.3500	3.2547	-0.6500	3.2547	MollaPL
492	366	430	0.3500	3.3531	-0.6500	3.3531	MollaPL
493	367	431	0.3500	3.4516	-0.6500	3.4516	MollaPL
494	368	432	0.3500	3.5500	-0.6500	3.5500	MollaPL
495	369	433	0.3500	3.6484	-0.6500	3.6484	MollaPL
496	370	434	0.3500	3.7469	-0.6500	3.7469	MollaPL
497	371	435	0.3500	3.8453	-0.6500	3.8453	MollaPL
498	372	436	0.3500	3.9438	-0.6500	3.9438	MollaPL
499	373	437	0.3500	4.0422	-0.6500	4.0422	MollaPL
500	374	438	0.3500	4.1406	-0.6500	4.1406	MollaPL
501	375	439	0.3500	4.2391	-0.6500	4.2391	MollaPL
502	376	440	0.3500	4.3375	-0.6500	4.3375	MollaPL
503	377	441	0.3500	4.4359	-0.6500	4.4359	MollaPL
504	378	442	0.3500	4.5344	-0.6500	4.5344	MollaPL
505	379	443	0.3500	4.6328	-0.6500	4.6328	MollaPL
506	380	444	0.3500	4.7313	-0.6500	4.7313	MollaPL
507	381	445	0.3500	4.8297	-0.6500	4.8297	MollaPL
508	382	446	0.3500	4.9281	-0.6500	4.9281	MollaPL
509	383	447	0.3500	5.0266	-0.6500	5.0266	MollaPL

RELAZIONE DI CACOLO

510	384	448	0.3500	5.1250	-0.6500	5.1250	MollaPL
511	385	449	0.3500	5.2234	-0.6500	5.2234	MollaPL
512	386	450	0.3500	5.3219	-0.6500	5.3219	MollaPL
513	387	451	0.3500	5.4203	-0.6500	5.4203	MollaPL
514	388	452	0.3500	5.5188	-0.6500	5.5188	MollaPL
515	389	453	0.3500	5.6172	-0.6500	5.6172	MollaPL
516	390	454	0.3500	5.7156	-0.6500	5.7156	MollaPL
517	391	455	0.3500	5.8141	-0.6500	5.8141	MollaPL
518	392	456	0.3500	5.9125	-0.6500	5.9125	MollaPL
519	393	457	0.3500	6.0109	-0.6500	6.0109	MollaPL
520	394	458	0.3500	6.1094	-0.6500	6.1094	MollaPL
521	395	459	0.3500	6.2078	-0.6500	6.2078	MollaPL
522	396	460	0.3500	6.3063	-0.6500	6.3063	MollaPL
523	397	461	0.3500	6.4047	-0.6500	6.4047	MollaPL
524	398	462	0.3500	6.5031	-0.6500	6.5031	MollaPL
525	399	463	0.3500	6.6016	-0.6500	6.6016	MollaPL
526	400	464	0.3500	6.7000	-0.6500	6.7000	MollaPL
527	167	336	16.6500	0.4000	17.6500	0.4000	MollaPR
528	465	529	16.6500	0.4984	17.6500	0.4984	MollaPR
529	466	530	16.6500	0.5969	17.6500	0.5969	MollaPR
530	467	531	16.6500	0.6953	17.6500	0.6953	MollaPR
531	468	532	16.6500	0.7938	17.6500	0.7938	MollaPR
532	469	533	16.6500	0.8922	17.6500	0.8922	MollaPR
533	470	534	16.6500	0.9906	17.6500	0.9906	MollaPR
534	471	535	16.6500	1.0891	17.6500	1.0891	MollaPR
535	472	536	16.6500	1.1875	17.6500	1.1875	MollaPR
536	473	537	16.6500	1.2859	17.6500	1.2859	MollaPR
537	474	538	16.6500	1.3844	17.6500	1.3844	MollaPR
538	475	539	16.6500	1.4828	17.6500	1.4828	MollaPR
539	476	540	16.6500	1.5813	17.6500	1.5813	MollaPR
540	477	541	16.6500	1.6797	17.6500	1.6797	MollaPR
541	478	542	16.6500	1.7781	17.6500	1.7781	MollaPR
542	479	543	16.6500	1.8766	17.6500	1.8766	MollaPR
543	480	544	16.6500	1.9750	17.6500	1.9750	MollaPR
544	481	545	16.6500	2.0734	17.6500	2.0734	MollaPR
545	482	546	16.6500	2.1719	17.6500	2.1719	MollaPR
546	483	547	16.6500	2.2703	17.6500	2.2703	MollaPR
547	484	548	16.6500	2.3688	17.6500	2.3688	MollaPR
548	485	549	16.6500	2.4672	17.6500	2.4672	MollaPR
549	486	550	16.6500	2.5656	17.6500	2.5656	MollaPR
550	487	551	16.6500	2.6641	17.6500	2.6641	MollaPR
551	488	552	16.6500	2.7625	17.6500	2.7625	MollaPR
552	489	553	16.6500	2.8609	17.6500	2.8609	MollaPR
553	490	554	16.6500	2.9594	17.6500	2.9594	MollaPR

RELAZIONE DI CACOLO

554	491	555	16.6500	3.0578	17.6500	3.0578	MollaPR
555	492	556	16.6500	3.1563	17.6500	3.1563	MollaPR
556	493	557	16.6500	3.2547	17.6500	3.2547	MollaPR
557	494	558	16.6500	3.3531	17.6500	3.3531	MollaPR
558	495	559	16.6500	3.4516	17.6500	3.4516	MollaPR
559	496	560	16.6500	3.5500	17.6500	3.5500	MollaPR
560	497	561	16.6500	3.6484	17.6500	3.6484	MollaPR
561	498	562	16.6500	3.7469	17.6500	3.7469	MollaPR
562	499	563	16.6500	3.8453	17.6500	3.8453	MollaPR
563	500	564	16.6500	3.9438	17.6500	3.9438	MollaPR
564	501	565	16.6500	4.0422	17.6500	4.0422	MollaPR
565	502	566	16.6500	4.1406	17.6500	4.1406	MollaPR
566	503	567	16.6500	4.2391	17.6500	4.2391	MollaPR
567	504	568	16.6500	4.3375	17.6500	4.3375	MollaPR
568	505	569	16.6500	4.4359	17.6500	4.4359	MollaPR
569	506	570	16.6500	4.5344	17.6500	4.5344	MollaPR
570	507	571	16.6500	4.6328	17.6500	4.6328	MollaPR
571	508	572	16.6500	4.7313	17.6500	4.7313	MollaPR
572	509	573	16.6500	4.8297	17.6500	4.8297	MollaPR
573	510	574	16.6500	4.9281	17.6500	4.9281	MollaPR
574	511	575	16.6500	5.0266	17.6500	5.0266	MollaPR
575	512	576	16.6500	5.1250	17.6500	5.1250	MollaPR
576	513	577	16.6500	5.2234	17.6500	5.2234	MollaPR
577	514	578	16.6500	5.3219	17.6500	5.3219	MollaPR
578	515	579	16.6500	5.4203	17.6500	5.4203	MollaPR
579	516	580	16.6500	5.5188	17.6500	5.5188	MollaPR
580	517	581	16.6500	5.6172	17.6500	5.6172	MollaPR
581	518	582	16.6500	5.7156	17.6500	5.7156	MollaPR
582	519	583	16.6500	5.8141	17.6500	5.8141	MollaPR
583	520	584	16.6500	5.9125	17.6500	5.9125	MollaPR
584	521	585	16.6500	6.0109	17.6500	6.0109	MollaPR
585	522	586	16.6500	6.1094	17.6500	6.1094	MollaPR
586	523	587	16.6500	6.2078	17.6500	6.2078	MollaPR
587	524	588	16.6500	6.3063	17.6500	6.3063	MollaPR
588	525	589	16.6500	6.4047	17.6500	6.4047	MollaPR
589	526	590	16.6500	6.5031	17.6500	6.5031	MollaPR
590	527	591	16.6500	6.6016	17.6500	6.6016	MollaPR
591	528	592	16.6500	6.7000	17.6500	6.7000	MollaPR