

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 S 22 - Fosso Bagnoli
Relazione di calcolo

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

L O F I 1 5

E

1 9 0 1

NOME FILE

T00-0122-STR-RE01

CODICE ELAB.

T 0 0 O I 2 2 S T R R E 0 1

REVISIONE

SCALA:

A

A

Emissione

28/02/2020

P. Castraberte

E.Bartolucci

N.Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

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

7.1.3 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione (q_3).....	21
7.1.4 Azione centrifuga (q_4).....	22
7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ($q_{1_SOVRCSPINTA}$)	22
7.1.2 Azione del vento (q_5).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.1.3 Azioni sismiche (q_6)	22
7.2 COMBINAZIONI DI CARICO.....	38
8. MODELLAZIONE NUMERICA.....	44
8.1 CONDIZIONI DI CARICO	44
8.2 MODELLO DI CARICO	44
8.2.1 Interazione terreno-struttura	45
9. CRITERI DI VERIFICA.....	46
9.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	46
9.1.1 Verifica a fessurazione.....	46
9.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio.....	47
9.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....	47
9.2.1 Sollecitazioni flettenti.....	47
9.2.2 Sollecitazioni taglianti	47
10. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	50
11. VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO.....	56
11.1 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA	58
11.2 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI INCASTRO	65
11.3 SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA.....	72

11.4	SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI INCASTRO	79
11.5	PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE.....	86
11.6	PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE	93
11.7	PIEDRITTI – SEZIONE DI MEZZERIA.....	100
11.8	SETTI CENTRALI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE	107
11.9	SETTI CENTRALI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE.....	114
11.10	SETTI CENTRALI – SEZIONE DI MEZZERIA	121
12.	VERIFICHE GEOTENICHE.....	56
12.1	VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE.....	128
12.2	VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI	136

1. PREMESSA

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

Oggetto della presente relazione sono le analisi e le verifiche statiche dell’opera di attraversamento idraulico denominata “S22”.

Il sottopasso è costituito da una struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 15.60 x 4.80m, 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.

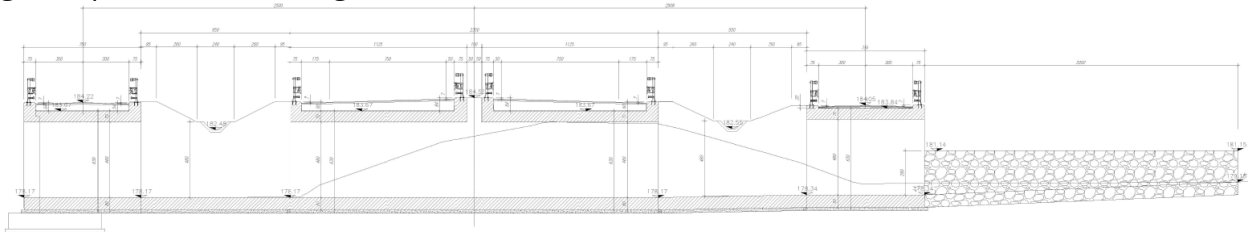


Figura 1: Sezione longitudinale

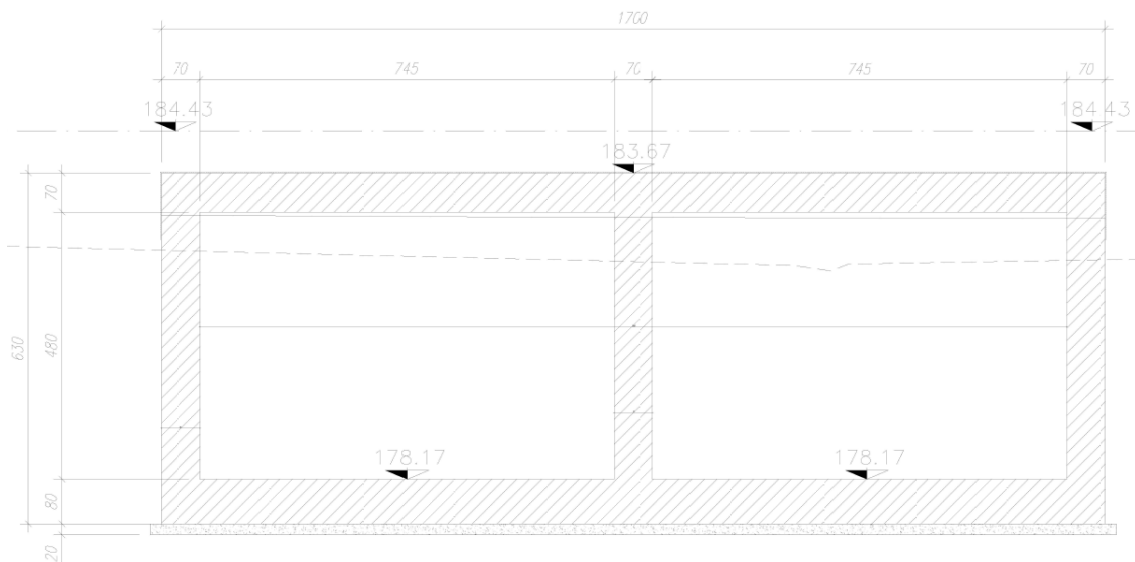


Figura 2: Sezione trasversale

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 assente.

Per il rilevato stradale sono state considerate le seguenti caratteristiche:

$\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale
 $\phi' = 35^\circ$ 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	$H_{ps} =$	0.17m
Spessore rinterro	$H_{rint} =$	0.67m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	0.84m
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	$H_{int} =$	4.80m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot} =$	6.30m
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	0.17 m	x	18.00 kN/mc =	3.40	
	kN/mq				
Rinterro	0.67 m	x	20.00 kN/mc =	13.40	kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore:

$$P_{ps} = 16.80 \text{ kN/m}$$

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):

$$\text{Peso ricoprimento per metà spessore piedritto} \quad P_{ps,p} = 5.88 \text{ kN}$$

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 33.00 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:

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

al di sopra della falda

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

al di sotto della falda

per cui risulta quanto segue.

Pressione estradosso soletta superiore $P_1 = 7.16$ kN/m

Pressione in asse soletta superiore $P_2 = 10.00$ kN/m

Pressione in asse soletta inferiore $P_3 = 54.97$ kN/m

Pressione intradosso soletta inferiore $P_4 = 58.21$ 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 $P_{H.t.cop} = 3.00$
kN

Spinta semispessore soletta di fondazione $P_{H.t.fond} = 22.63$ kN

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

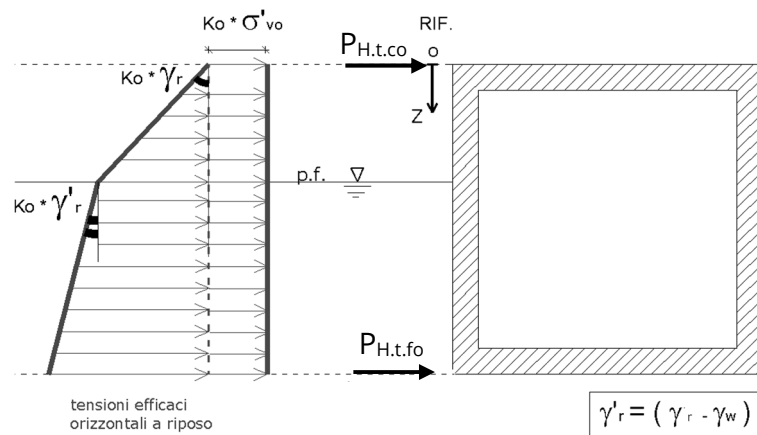


Figura 3 SPTSX

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

La falda è assente. 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 $P_{wp} = 0.00 \text{ kN}$

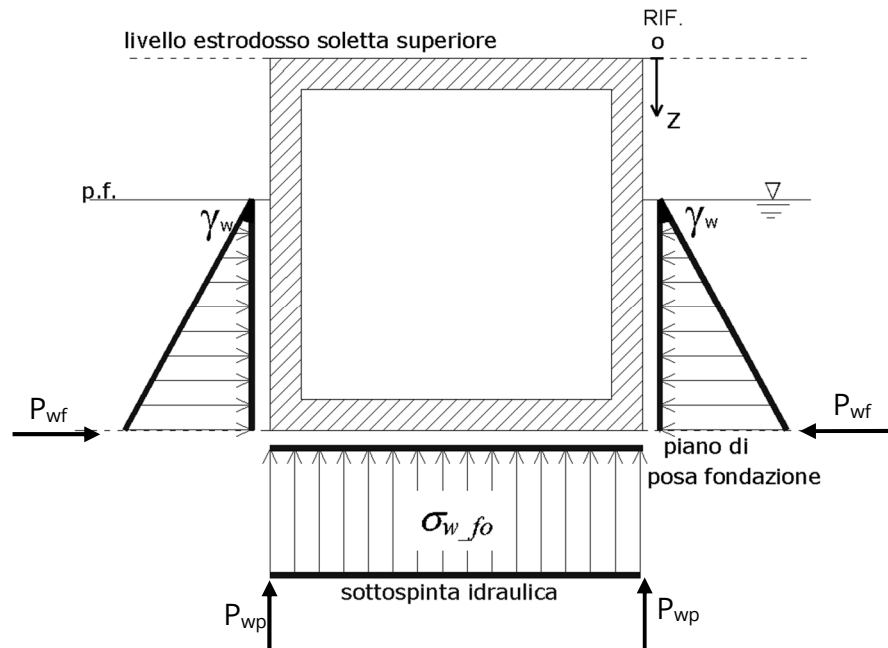


Figura 4 SPTW

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:

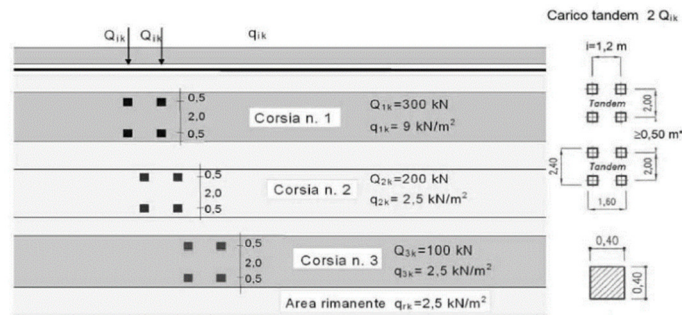


Figura 5: Schemi di carico - carichi Q_{ik} e q_{ik}

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.

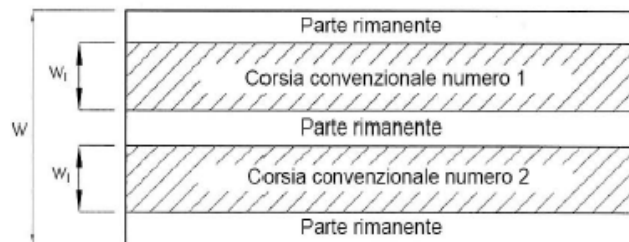


Figura 6 Numerazione delle corsie convenzionali

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 $w = 9.75$ m

Numero di corsie convenzionali	n_l	=	3	-
Larghezza di una corsia convenzionale	L_{corsia}	=	3.00	m
Larghezza della zona rimanente	L_{rim}	=	0.75	m

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

7.1.2.1 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:

$$b_L = L_{1a} + l_L + d_{ps} + d_r + d_s = 3.53m \text{ Lunghezza di diffusione longitudinale}$$

$$b_T = L_{1a} + l_T + d_{ps} + d_r + d_s = 4.33m \geq 3.00m \rightarrow b_T = 3.00m \text{ Lunghezza di diffusione trasversale}$$

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	$d_{ps} = 2 \cdot H_{ps} \cdot (1:1)$	0.34	[m]
Diffusione nel rinterro	$d_r = 2 \cdot H_r \cdot (2:3)$	0.89	[m]
Diffusione nella soletta	$d_s = 2 \cdot H_s/2 \cdot (1:1)$	0.70	[m]

7.1.2.2 Carichi da traffico

Corsia convenzionale n°1

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 56.60 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°2

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 37.74 \text{ kN/m}$$

Corsia convenzionale n°3

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 18.87 \text{ kN/m}$$

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:

$$Q_{soletta} = \frac{2Q_{1k}}{b_L b_t} = 56.60 \text{ kN/m}$$

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.

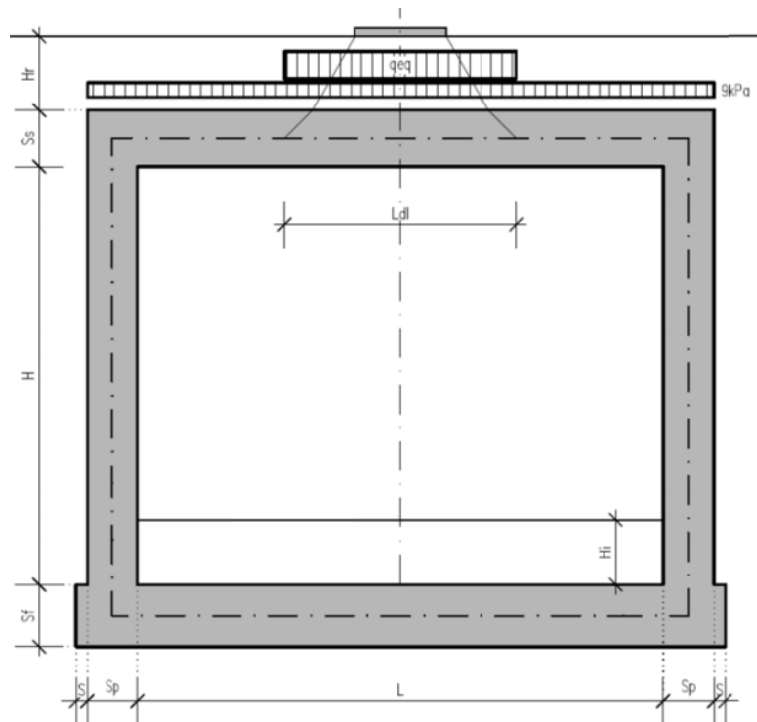


Figura 7: Condizioni di carico che massimizza il momento in mezziera della soletta

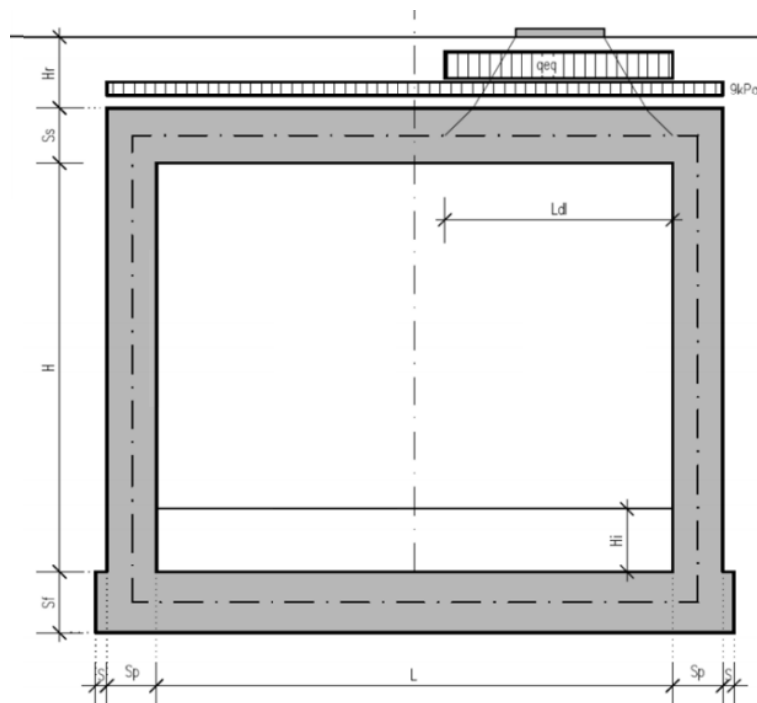


Figura 8: Condizioni di carico che massimizza il taglio della soletta a filo piedritto

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.

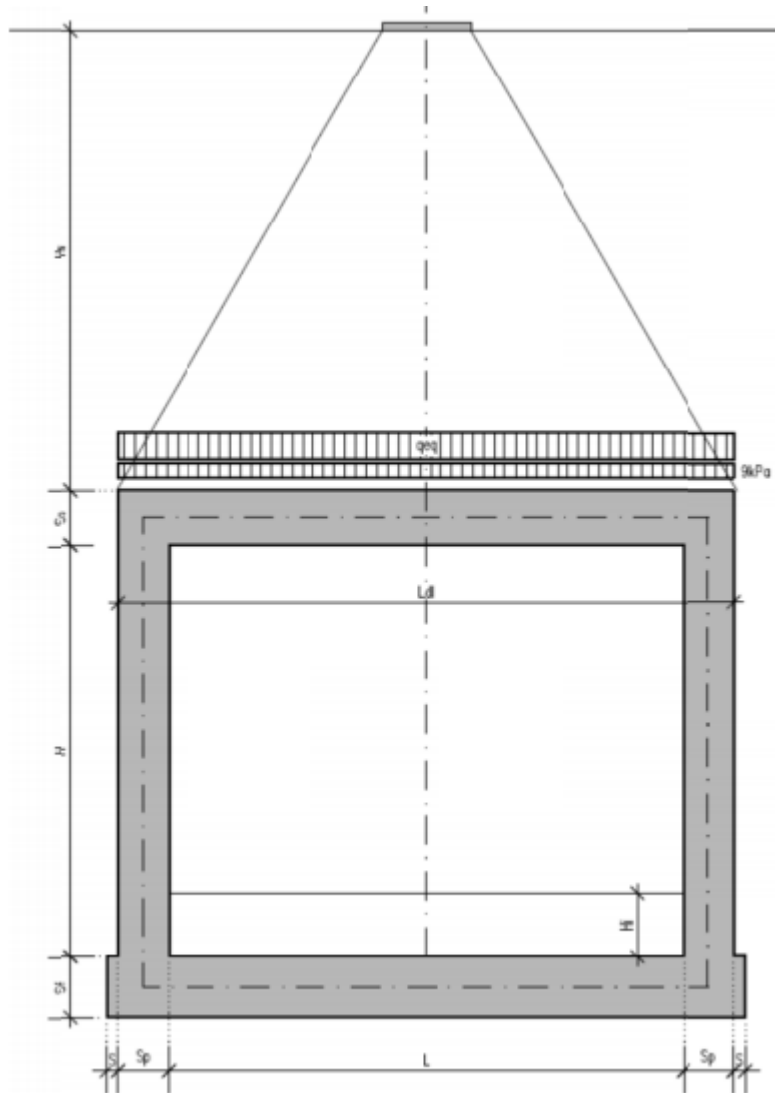


Figura 9: Caso in cui $b_L > L + 2 \cdot S_p$

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

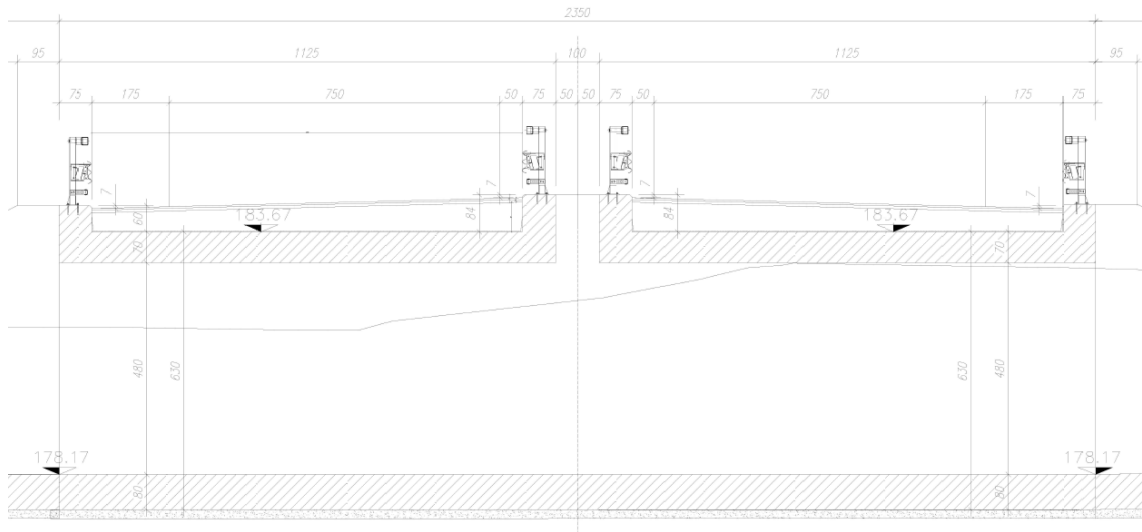


Figura 10: Carreggiate stradali

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
$Q_v = \sum Q_{ik} =$ carico totale degli assi tandem dello schema di carico 1.	

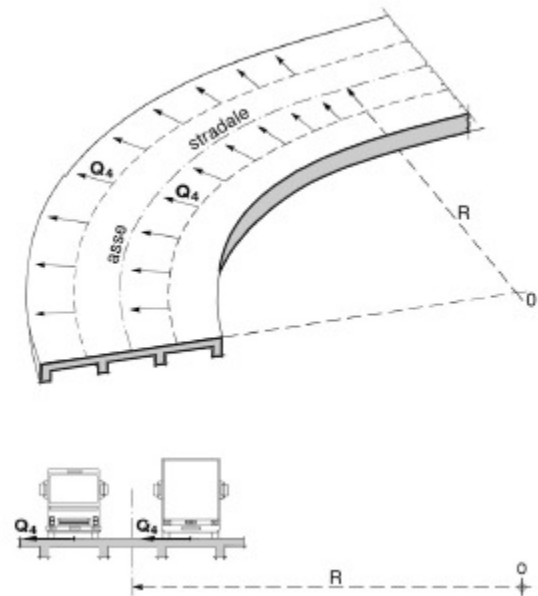


Figura 11: Valori caratteristici delle forze centrifughe - Tabella 5.1.III del D.M. 17 gennaio 2018

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 .

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

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

$$c_e(6.10) = 2.04$$

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

larghezza impalcato	d=	7.5 m
altezza impalcato	h=	6.10 m
altezza carichi mobili esposti al vento	hf=	3 m
altezza totale esposta al vento	htot=b	9.1 m
	d/b=	0.82

se $d/b \geq 2$

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

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

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

$$d/b > 5$$

se $d/b < 2$

Nel caso di azione del vento sugli elementi di sezione rettangolare

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

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

$$c_{fx} = -1.64 \log(d/b) + 2.15 \quad \mathbf{2.29} \quad 0.7 \leq d/b \leq 5$$

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

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

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

Pressione del vento

$$p = q_r c_e c_p c_d c_t = 456.29 \times 2.04 \times 1 \times 2.29 \times 1 = 2.13 \text{ kN/m}^2$$

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.

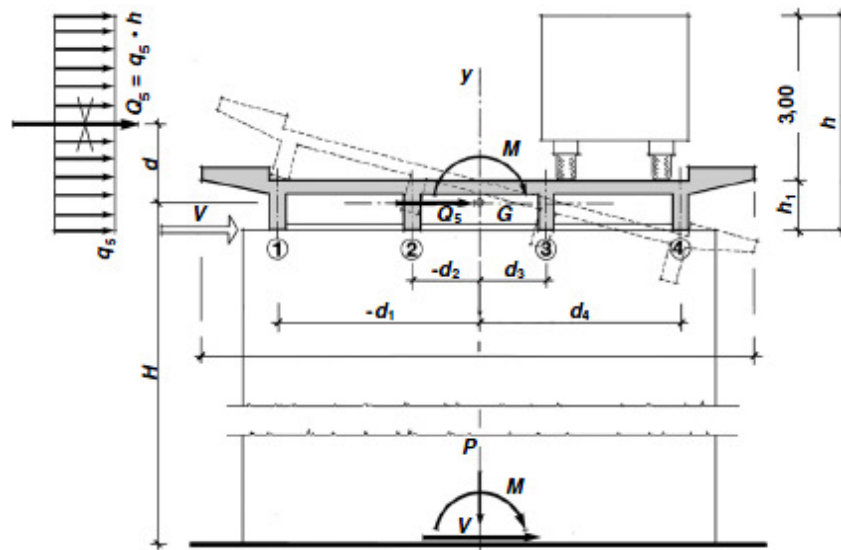


Figura 12: Direzione dell'azione del vento sul ponte

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 stratigrafica;

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

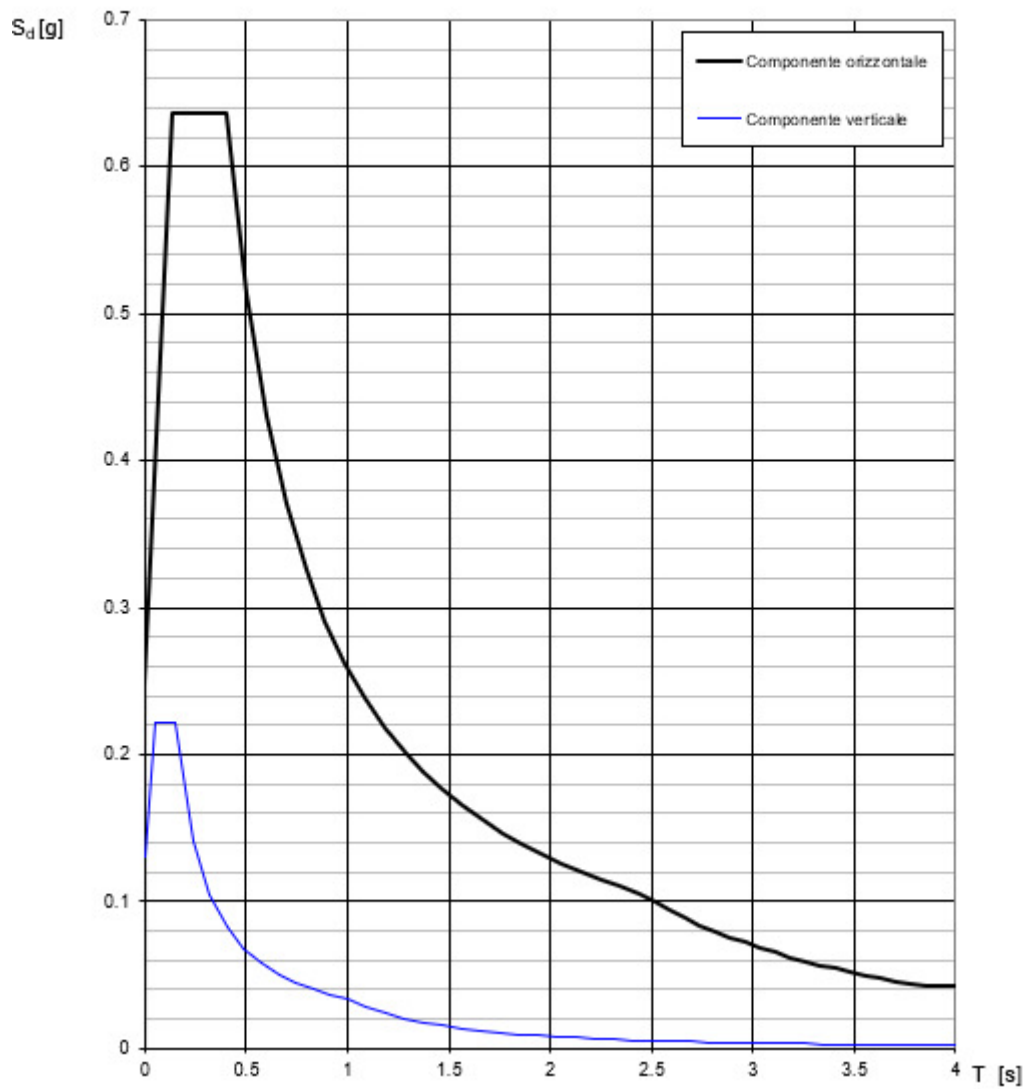


Figura 13: Spettri di risposta _SLV (Componente orizzontale e verticale)

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

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

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

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

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

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

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:

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

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

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

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

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

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 $G_2 = 16.80$ 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):

$$F_h = k_h (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 9.53 \quad \text{kN/m}$$

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:

$$F_v = k_v (G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}) = 4.77 \quad \text{kN/m}$$

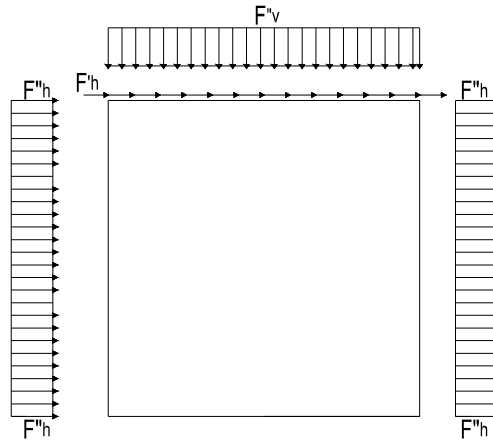


Figura 14: Forze sismiche agenti sulla struttura

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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2 = 229.70 \quad \text{kN/m}$$

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

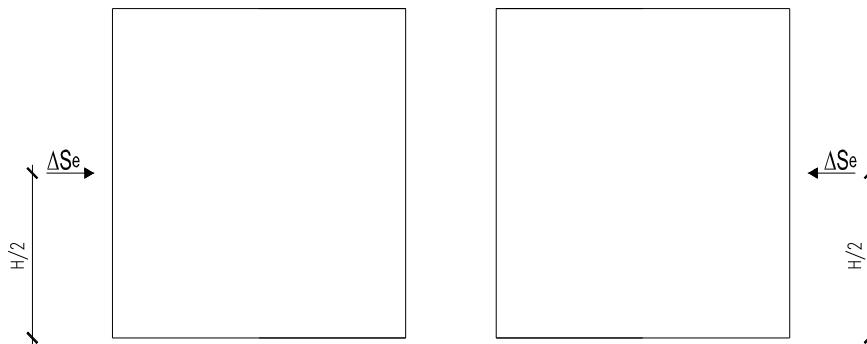


Figura 15: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

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

$$\Delta S_E = \Delta S_E / H = 36.46 \quad \text{kN/m}^2$$

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

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

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

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

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

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

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

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combi- nazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	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
<p>(*) Sono state considerate principalmente due condizioni di carico accidentale: 1) per massimizzare il momento in mezzeria della soletta; 2) per massimizzare il taglio nella soletta a filo piedritto.</p>												

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

**43 di
263**

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.

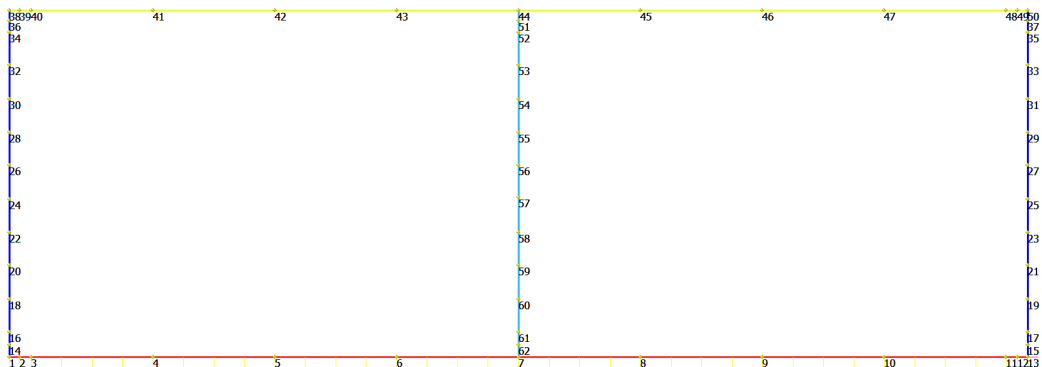


Figura 16 Modello F.E.M. struttura - numerazione nodi

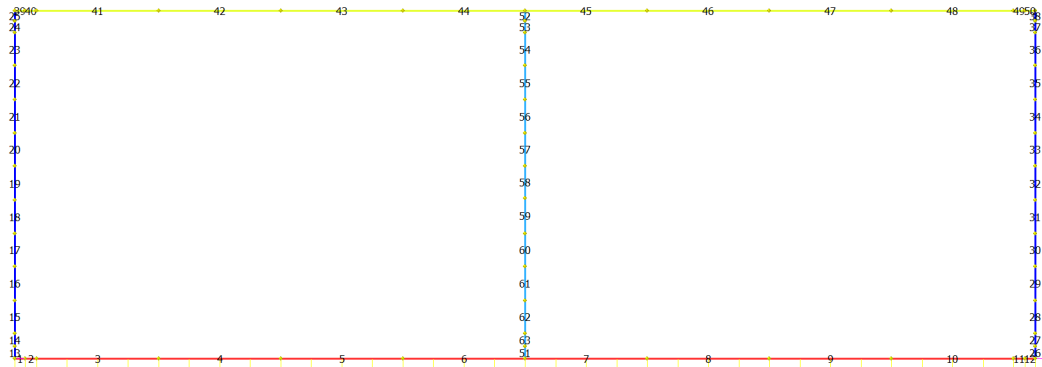


Figura 17 Modello F.E.M. struttura – numerazione aste

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 rigidezza 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.

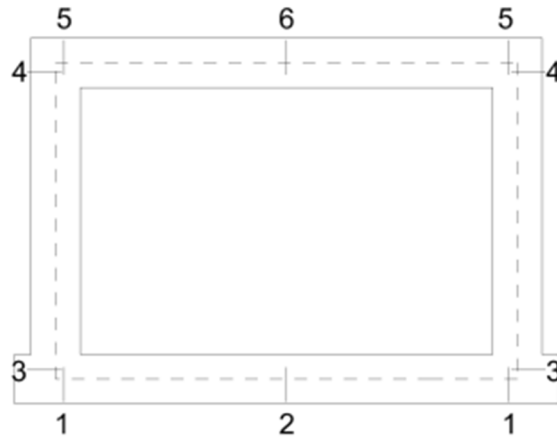


Figura 18 Sezioni di verifica

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.

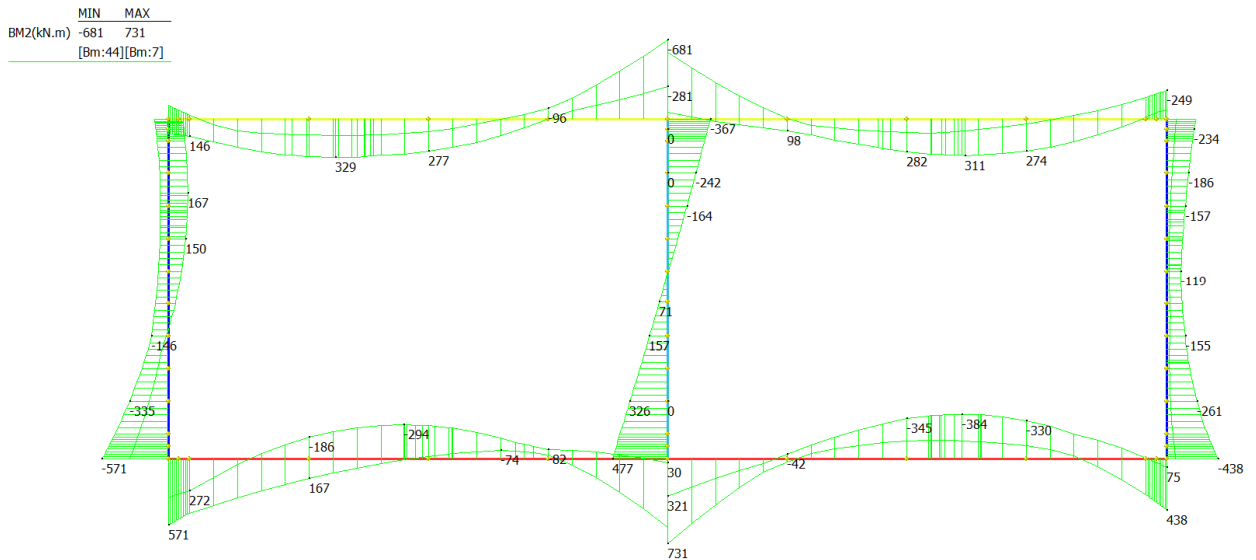


Figura 19 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

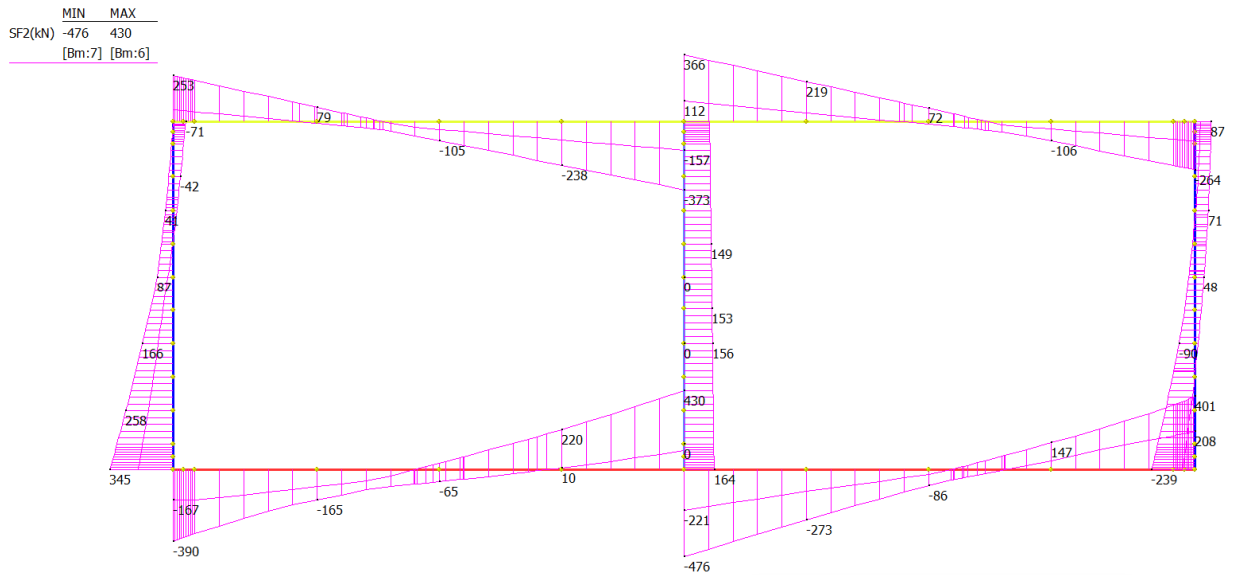


Figura 20 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

MIN	MAX
AxForce(kN)	-860 82
[Bm:51]	[Bm:3]

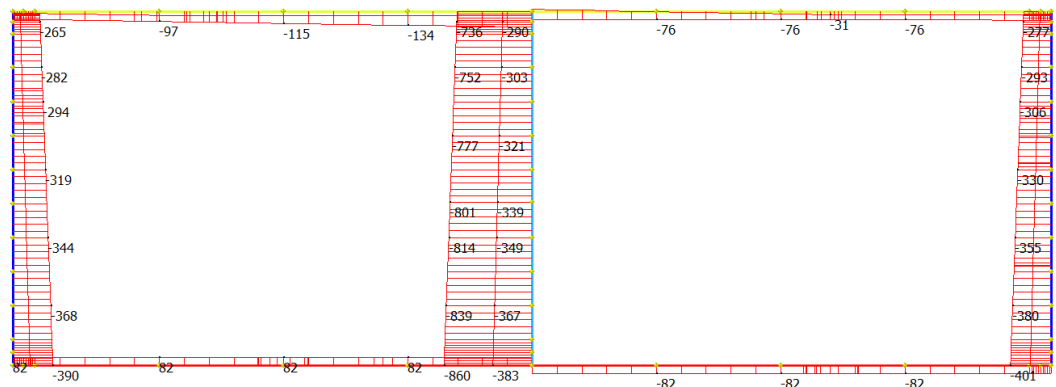


Figura 21 Involuppo SLU/Sisma: sforzo normale

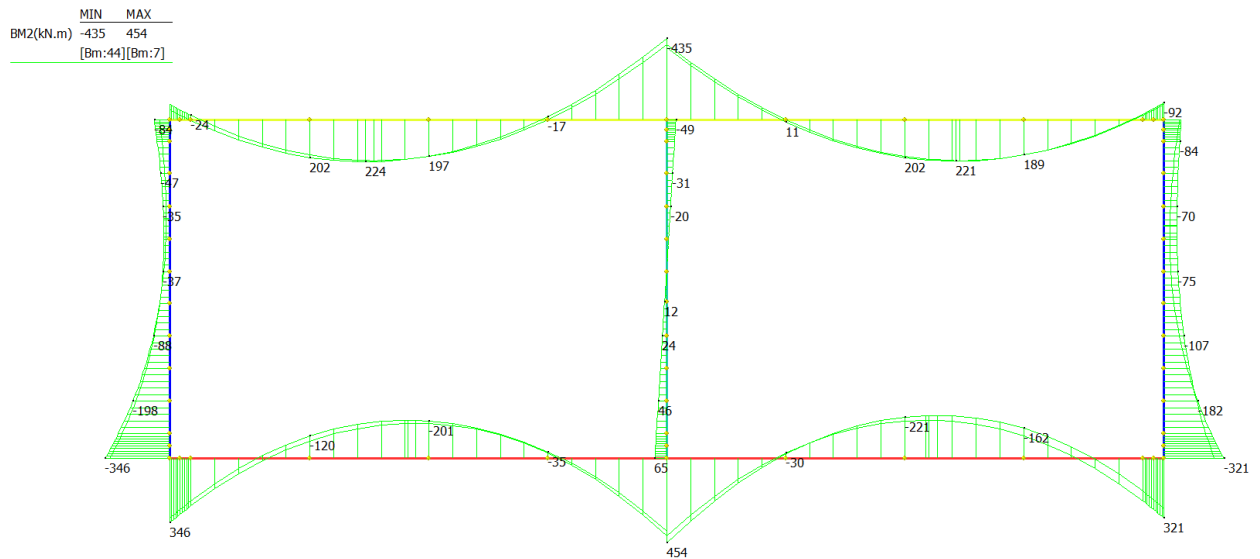


Figura 22 Involuppo SLE Momenti flettenti

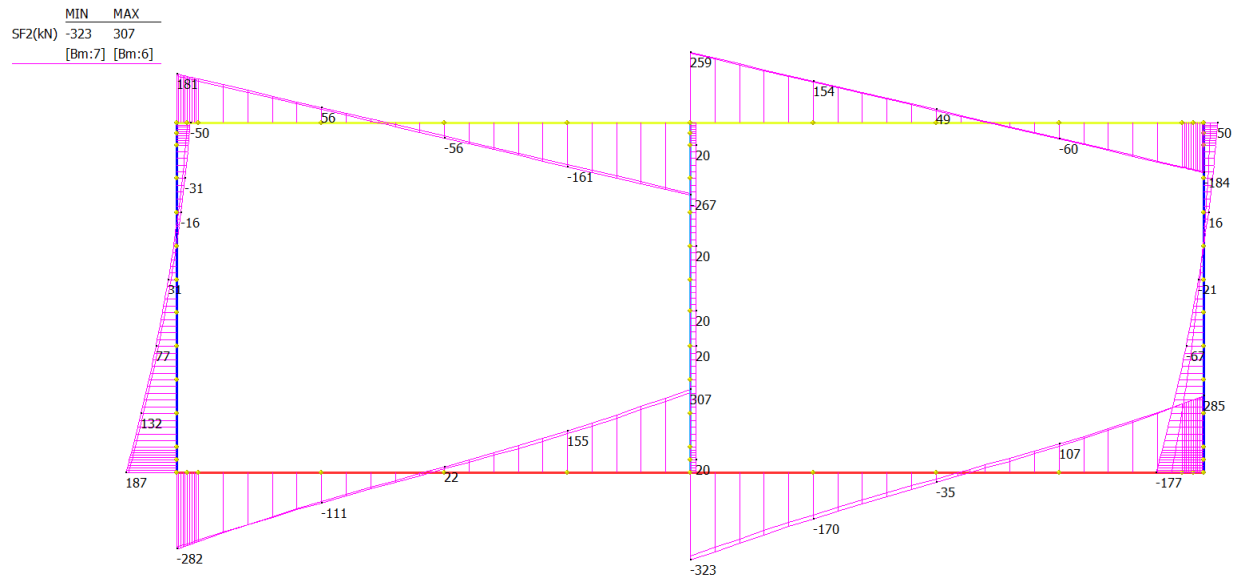


Figura 23 Involuppo SLE: sollecitazioni taglianti

MIN MAX
AxForce(kN) -618 10
[Bm:51][Bm:3]

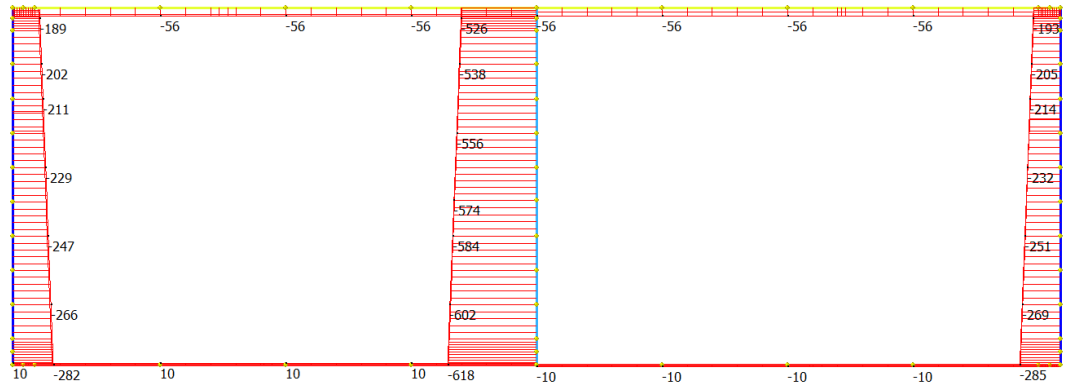


Figura 24 Involucro SLE: sforzo normale

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	134	211	155
SLU	76	329	238
SLE RARA	56	224	-
SLE FREQUENTE	42	204	-
SLE QUASI PERM.	29	147	-
COP_INC	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	152	474	232
SLU	81	681	373
SLE RARA	56	435	-
SLE FREQUENTE	42	395	-
SLE QUASI PERM.	29	266	-

FOND_MEZZ	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	0	304	205
SLU	0	384	220
SLE RARA	0	230	-
SLE FREQUENTE	0	204	-
SLE QUASI PERM.	0	140	-

FOND_INC	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	0	549	334
SLU	0	731	476
SLE RARA	0	454	-
SLE FREQUENTE	0	414	-
SLE QUASI PERM.	0	286	-

PIEDR_PIEDE	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	279	534	345
SLU	392	571	290
SLE RARA	278	346	-
SLE FREQUENTE	260	325	-
SLE QUASI PERM.	203	266	-

PIEDR_TESTA	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	190	249	87
SLU	281	244	71
SLE RARA	196	92	-
SLE FREQUENTE	178	79	-
SLE QUASI PERM.	121	28	-

PIEDR_MEZZ	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	245	150	166
SLU	355	228	146
SLE RARA	251	107	-
SLE FREQUENTE	233	97	-
SLE QUASI PERM.	176	58	-

SETTO CENTRALE_PIEDE	N	Mx	Vy
	(KN)	(KNm)	(KNm)
SLV	509	477	164
SLU	851	378	124
SLE RARA	611	65	-
SLE FREQUENTE	564	54	-
SLE QUASI PERM.	424	0	-

SETTO CENTRALE_TESTA	N	Mx	Vy
	<i>(KN)</i>	<i>(KNm)</i>	<i>(KNm)</i>
SLV	420	367	142
SLU	740	310	124
SLE RARA	529	49	-
SLE FREQUENTE	482	41	-
SLE QUASI PERM.	341	0	-
SETTO CENTRALE_MEZZ	N	Mx	Vy
	<i>(KN)</i>	<i>(KNm)</i>	<i>(KNm)</i>
SLV	475	240	156
SLU	814	196	124
SLE RARA	584	35	-
SLE FREQUENTE	537	29	-
SLE QUASI PERM.	396	0	-

11. VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

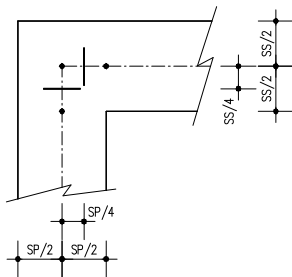
Si riassumono di seguito i risultati delle verifiche allo stato limite ultimo per le sollecitazioni di taglio e flessione, relative all’involuppo delle combinazioni di carico. In particolare si riportano le sollecitazioni massime per tutte le sezioni di verifica e le combinazioni di carico più gravose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

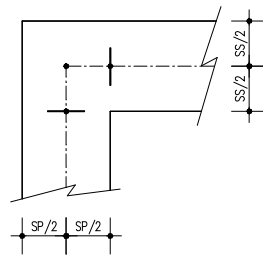
Le verifiche a flessione in corrispondenza dei nodi tra setti adiacenti sono effettuate rispettivamente:

- 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	10Ø22	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 mezzeria

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	92.5	62.5	20

2	92.5	7.5	22
3	7.5	7.5	22
4	7.5	62.5	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	76.00	329.00	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	56.00	224.00	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	42.00	204.00 (298.06)	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	29.00	147.00 (297.72)	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: 7.2 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	76.00	329.00	0.00	76.17	893.99	0.00	2.72	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	0.00211	0.174	100.0	70.0	0.00065	92.5	62.5	-0.01000	7.5	7.5

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 0.000193720 -0.011452898 0.174 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	3.24	100.0	70.0	-98.8	7.5	7.5	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	2.94	0.0	70.0	-91.0	83.1	7.5	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	-0.00054	0	0.500	22.0	64	0.00027 (0.00027)	380	0.104 (0.40)	298.06	

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	2.12	100.0	70.0	-65.8	16.9	7.5	1650	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	-0.00039	0	0.500	22.0	64	0.00020 (0.00020)	380	0.075 (0.30)	297.72	

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	92.5	62.5	20
2	92.5	7.5	22
3	7.5	7.5	22
4	7.5	62.5	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	134.00	211.00	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:	7.2 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	134.00	211.00	0.00	134.03	860.97	0.00	4.07	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	0.322	100.0	70.0	0.00058	92.5	62.5	-0.00196	7.5	7.5

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	0.000046184	-0.002302877	0.322	0.843

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.5	cm		
d	=	$h-c$	=	62.5	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		$V_{Ed} =$	238	(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}	=	305.84	(KN)		
V_{Rd2}	=	230.98	(KN)		
		$V_{Rd} =$	305.84	(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	92.5	62.5	20

2	92.5	7.5	22
3	7.5	7.5	22
4	7.5	62.5	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	81.00	681.00	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	56.00	435.00	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	42.00	395.00 (294.23)	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	29.00	266.00 (294.33)	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: 7.2 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	81.00	681.00	0.00	80.95	895.31	0.00	1.31	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	0.00211	0.174	100.0	70.0	0.00066	92.5	62.5	-0.01000	7.5	7.5

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 0.000193779 -0.011453343 0.174 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	6.24	100.0	70.0	-198.2	7.5	7.5	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	5.66	100.0	70.0	-181.1	7.5	7.5	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	-0.00107	0	0.500	22.0	64	0.00054 (0.00054)	380	0.206 (0.40)	294.23	

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	3.81	100.0	70.0	-121.9	7.5	7.5	1650	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	-0.00072	0	0.500	22.0	64	0.00037 (0.00037)	380	0.139 (0.30)	294.33	

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	92.5	62.5	20
2	92.5	7.5	22
3	7.5	7.5	22
4	7.5	62.5	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	152.00	474.00	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:	7.2 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	152.00	474.00	0.00	151.90	865.48	0.00	1.82	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	0.00094	0.324	100.0	70.0	0.00059	92.5	62.5	-0.00196	7.5	7.5

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	0.000046296	-0.002303718	0.324	0.845

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b_w	=	100	cm		
h	=	70	cm		
c	=	7.5	cm		
d	=	$h-c$	=	62.5	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		$V_{Ed} =$	373	(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 $V_{Rsd} = V_{Rcd}$

$V_{Rsd} = 1159.24 \text{ (KN)}$ $0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\ctg \alpha + \ctg \theta) \cdot \sin \alpha$

$V_{Rcd} = 1159.24 \text{ (KN)}$ $0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\ctg \alpha + \ctg \theta) / (1 + \ctg^2 \theta)$

$V_{Rd} = 1159 \text{ (KN)}$ $\min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

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	92.5	72.5	22

2	92.5	7.5	22
3	7.5	7.5	22
4	7.5	72.5	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	384.00	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	230.00	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	204.00 (377.51)	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	140.00 (377.51)	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: 7.2 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	384.00	0.00	0.00	1022.18	0.00	2.66	38.0(11.6)

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	0.00178	0.151	100.0	80.0	0.00056	92.5	72.5	-0.01000	7.5	7.5

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 0.000162482 -0.011218616 0.151 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	2.50	100.0	80.0	-92.5	7.5	7.5	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	2.21	100.0	80.0	-82.1	7.5	7.5	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	-0.00047	0	0.500	22.0	64	0.00025 (0.00025)	405	0.100 (0.40)	377.51	

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	1.52	100.0	80.0	-56.3	35.8	7.5	1850	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	-0.00032	0	0.500	22.0	64	0.00017 (0.00017)	400	0.068 (0.30)	377.51	

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	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	92.5	72.5	22
2	92.5	7.5	22
3	7.5	7.5	22
4	7.5	72.5	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	304.00	0.00	0.00	0.00

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.4 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	N	0.00	304.00	0.00	0.00	970.91	0.00	3.19	38.0(11.6)

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	0.00078	0.285	100.0	80.0	0.00050	92.5	72.5	-0.00196	7.5	7.5

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	0.000037735	-0.002239513	0.285	0.796

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
b _w	=	100	cm		
h	=	80	cm		
c	=	6.3	cm		
d	=	h-c	=	73.7	cm
MATERIALI					
f _{ywd}	=	391.30	MPa		
R _{ck}	=	35	MPa		
γ _c	=	1.5			
f _{ck}	=	0.83xR _{ck}	=	29.05	MPa
f _{cd}	=	0.85xf _{ck} /γ _c	=	16.46	MPa
ARMATURE LONGITUDINALI					
∅ _l	=	22			
Numero	=	10			
A _{sl}	=	38.013	cm ²		
TAGLIO AGENTE		V _{Ed} =	220	(KN)	
SFORZO NORMALE		N _{Ed} =	0	(KN)	
		α _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	=	0.0052			
σ _{cp=Ned/Ac}	=	0.0000	(Mpa)		
V _{Rd1}	=	328.93	(KN)	V _{Rd} =	328.93 (KN)
V _{Rd2}	=	257.62	(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	731.00	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	454.00	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	414.00 (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	286.00 (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	731.00	0.00	0.00	1207.51	0.00	1.65	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	4.51	100.0	80.0	-154.5	7.6	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	4.12	100.0	80.0	-140.8	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}
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	-0.00081	0	0.500	24.0	64	0.00042 (0.00042)	389	0.164 (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	2.84	100.0	80.0	-97.3	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	-0.00056	0	0.500	24.0	64	0.00029 (0.00029)	389	0.114 (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°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	549.00	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	0.00	549.00	0.00	0.00	1146.95	0.00	2.09	45.2(11.5)

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	0.00085	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}	=	0.83xR _{ck}	=	29.05	MPa
f _{cd}	=	0.85xf _{ck} /γ _c	=	16.46	MPa
ARMATURE A TAGLIO					
∅ _{st}	=	12			
braccia	=	5			
∅ _{st2}	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
(A _{sw} / s)	=	14.137	cm ² / m		
α	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE		V _{Ed} =	476	(KN)	
SFORZO NORMALE		N _{Ed} =	0	(KN)	
		α _c =	1.0000		

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di cot θ

cot(θ) = 3.73
θ = 15.03 °

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

$$V_{Rsd} = 1342.87 \text{ (KN)} \quad 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 1342.87 \text{ (KN)} \quad 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

$$V_{Rd} = 1343 \text{ (KN)} \quad \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

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	392.00	571.00	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	278.00	346.00	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	260.00	325.00 (314.37)	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	203.00	266.00 (312.72)	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	392.00	571.00	0.00	392.07	837.96	0.00	1.47	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	0.00214	0.176	100.0	70.0	0.00070	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 0.000193878 -0.011434694 0.176 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	5.47	100.0	70.0	-154.7	7.4	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	5.14	0.0	70.0	-145.5	54.7	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	-0.00086	0	0.500	20.0	64	0.00044 (0.00044)	391	0.171 (0.40)	314.37	

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	4.20	100.0	70.0	-120.5	16.9	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	-0.00071	0	0.500	20.0	64	0.00036 (0.00036)	391	0.141 (0.30)	312.72	

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	92.6	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	279.00	534.00	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	279.00	534.00	0.00	278.99	762.85	0.00	1.43	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	0.00088	0.311	100.0	70.0	0.00055	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	0.000045371	-0.002292246	0.311	0.829

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		$V_{Ed} =$	345	(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 $V_{Rsd} = V_{Rcd}$

$V_{Rsd} = 1161.10$ (KN)	$0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\ctg \alpha + \ctg \theta) \cdot \sin \alpha$
$V_{Rcd} = 1161.10$ (KN)	$0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\ctg \alpha + \ctg \theta) / (1 + \ctg^2 \theta)$
$V_{Rd} = 1161$ (KN)	$\min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

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	281.00	244.00	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	196.00	92.00	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	178.00	79.00 (397.13)	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	121.00	28.00 (635.09)	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	281.00	244.00	0.00	281.14	807.28	0.00	3.31	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	0.00205	0.170	100.0	70.0	0.00063	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 0.000192495 -0.011424467 0.170 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	1.50	100.0	70.0	-25.0	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	1.29	0.0	70.0	-20.3	92.6	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}
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	-0.00013	0	0.500	20.0	64	0.00006 (0.00006)	358	0.022 (0.40)	397.13	

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	0.46	0.0	70.0	-2.2	92.6	7.4	750	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	-0.00002	0	0.500	20.0	64	0.00001 (0.00001)	299	0.002 (0.30)	635.09	

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	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°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	190.00	249.00	0.00	0.00	0.00

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

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	190.00	249.00	0.00	189.71	739.97	0.00	2.97	31.4(11.2)

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]

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	0.00085	0.303	100.0	70.0	0.00052	92.6	62.6	-0.00196	7.4	7.4

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.)

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	0.000044810	-0.002288093	0.303	0.818

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	$V_{Ed} =$	87	(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)		

11.7 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	355.00	228.00	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	251.00	107.00	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	233.00	97.00 (408.14)	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	176.00	58.00 (462.61)	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	355.00	228.00	0.00	355.16	827.78	0.00	3.63	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	0.00211	0.174	100.0	70.0	0.00068	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 0.000193417 -0.011431285 0.174 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	1.74	100.0	70.0	-26.4	7.4	7.4	1300	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	1.58	100.0	70.0	-23.3	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	S	-0.00014	0	0.500	20.0	64	0.00007 (0.00007)	358	0.025 (0.40)	408.14	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	0.95	100.0	70.0	-10.2	7.4	7.4	1100	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	-0.00007	0	0.500	20.0	64	0.00003 (0.00003)	337	0.010 (0.30)	462.61	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
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	245.00	150.00	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	245.00	150.00	0.00	245.29	754.26	0.00	5.03	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	0.308	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	0.000045161	-0.002290691	0.308	0.825

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					
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}	=	166	(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)		

11.8 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	851.00	378.00	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	611.00	65.00	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	564.00	54.00 (408.14)	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	424.00	0.00 (462.61)	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	851.00	378.00	0.00	851.12	966.39	0.00	2.56	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	0.00248	0.199	100.0	70.0	0.00105	73.8	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 0.000198679 -0.011430488 0.199 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	1.40	100.0	70.0	4.0	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	1.24	0.0	70.0	4.4	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	S	-0.00014	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	408.14	

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	0.53	0.0	70.0	8.0	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	S	-0.00007	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	462.61	0.00

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	509.00	477.00	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	509.00	477.00	0.00	509.18	824.13	0.00	1.73	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	0.00097	0.331	100.0	70.0	0.00063	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	0.000046586	-0.002291919	0.331	0.854

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		$V_{Ed} =$	164	(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	740.00	310.00	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	529.00	49.00	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	482.00	41.00 (408.14)	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	341.00	0.00 (462.61)	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	740.00	310.00	0.00	739.78	936.44	0.00	3.02	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	0.00239	0.193	100.0	70.0	0.00097	64.3	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 0.000197255 -0.011420238 0.193 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	1.14	100.0	70.0	4.3	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	1.01	100.0	70.0	4.3	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	-0.00014	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	408.14	

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	0.43	0.0	70.0	6.4	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	-0.00007	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	462.61	

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	420.00	367.00	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	420.00	367.00	0.00	420.01	801.78	0.00	2.18	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	0.00093	0.323	100.0	70.0	0.00060	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	0.000046038	-0.002287974	0.323	0.844

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		$V_{Ed} =$	142	(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	814.00	196.00	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	584.00	35.00	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	537.00	29.00 (408.14)	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	396.00	0.00 (462.61)	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	814.00	196.00	0.00	813.98	956.44	0.00	4.88	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	0.00245	0.197	0.0	70.0	0.00102	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 0.000198207 -0.011427087 0.197 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	1.08	100.0	70.0	7.0	26.2	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	0.96	100.0	70.0	6.8	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	S	-0.00014	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.40)	408.14	

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	0.50	0.0	70.0	7.5	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	S	-0.00007	0	----	----	----	----	----	0.000 (0.30)	462.61	0.00

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	475.00	240.00	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	475.00	240.00	0.00	474.81	815.53	0.00	3.40	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	0.00096	0.328	100.0	70.0	0.00062	83.3	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	0.000046374	-0.002290396	0.328	0.850

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	$V_{Ed} =$	156	(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_1	=	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)		

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In condizioni non drenate i fattori hanno le seguenti espressioni:

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

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

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

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

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

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

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

Si sono indicate con:

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

B' = larghezza efficace equivalente della fondazione;

γ = 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 2871 kN per una striscia di larghezza unitaria e $2871 \times 23.50 = 67469$ kN globalmente per la struttura in esame.

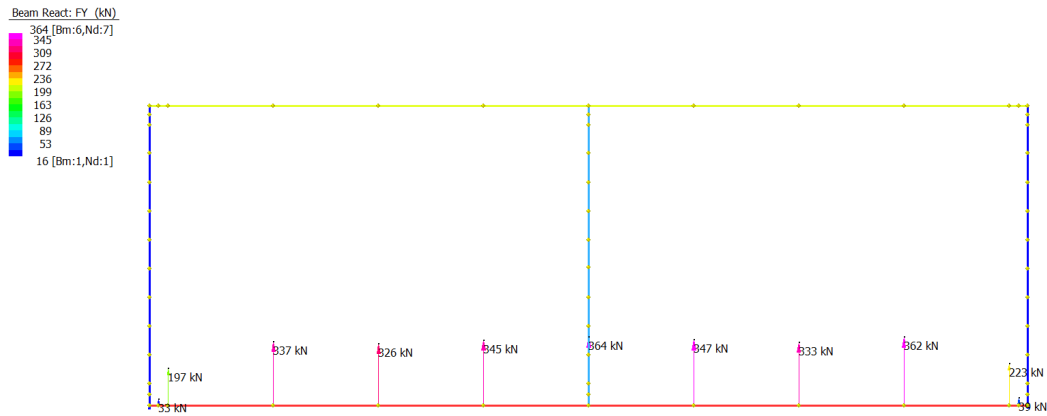


Figura 25 Sollecitazioni trasmesse al terreno

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 $e_L = 0$; $L^* = L$)

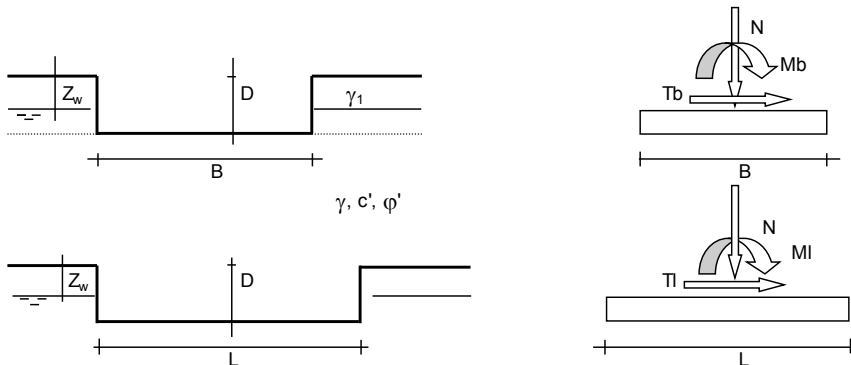
B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

coefficienti parziali

Metodo di calcolo	azioni		proprietà del terreno		resistenze	
	permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	c'	q_{lim}	scorr
Stato Limite Ultimo 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	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 17.00 (m)
L = 23.50 (m)
D = 6.30 (m)

AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	67468.50		67468.50
Mb [kNm]	1655.00		1655.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	441.00		441.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	441.00	0.00	441.00

Peso unità di volume del terreno

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 19.50 \quad (\text{kN/mc}) \\ \gamma &= 19.50 \quad (\text{kN/mc}) \end{aligned}$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$\begin{aligned} c' &= 10.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 25.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

Valori di progetto

$$\begin{aligned} c' &= 10.00 \quad (\text{kN/mq}) \\ \varphi' &= 25.00 \quad (^\circ) \end{aligned}$$

Profondità della falda

$$Z_w = 20.00 \quad (\text{m})$$

$$\begin{aligned} e_B &= 0.02 \quad (\text{m}) \\ e_L &= 0.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B^* &= 16.95 \quad (\text{m}) \\ L^* &= 23.50 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 122.85 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 17.56 \quad (\text{kN/mc})$$

Nc, Nq, Ny : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 10.66$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_c = 20.72$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 10.88$$

s_c, s_q, s_γ : **fattori di forma**

$$s_c = 1 + B^* N_q / (L^* N_c)$$

$$s_c = 1.37$$

$$s_q = 1 + B^* \tan \phi' / L^*$$

$$s_q = 1.34$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 B^* / L^*$$

$$s_\gamma = 0.71$$

i_c, i_q, i_γ : **fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.58 \quad \theta = \arctg(T_b/T_l) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.42 \quad m = 1.58 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H/(N + B^* L^* c' \cotg \phi'))^m$$

($m=2$ nel caso di fondazione nastriforme e $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$ in tutti gli altri casi)

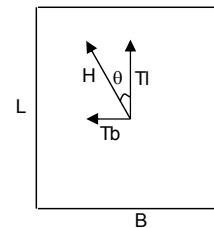
$$i_q = 0.99$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q)/(N_q - 1)$$

$$i_c = 0.99$$

$$i_\gamma = (1 - H/(N + B^* L^* c' \cotg \phi'))^{(m+1)}$$

$$i_\gamma = 0.99$$



d_c, d_q, d_γ : fattori di profondità del piano di appoggio

per $D/B^* \leq 1$; $d_q = 1 + 2 D \tan\phi' (1 - \sin\phi')^2 / B^*$

per $D/B^* > 1$; $d_q = 1 + (2 \tan\phi' (1 - \sin\phi')^2) * \arctan (D / B^*)$

$$d_q = 1.12$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$d_c = 1.13$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

b_c, b_q, b_γ : fattori di inclinazione base della fondazione

$$b_q = (1 - \beta_f \tan\phi')^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

g_c, g_q, g_γ : fattori di inclinazione piano di campagna

$$g_q = (1 - \tan\beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan\phi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 3386.33 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B * L *$$

$$q = 169.37 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 1472.32 \geq q = 169.37 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 441.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi) + c' B * L *$$

$$S_d = 35444.55 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

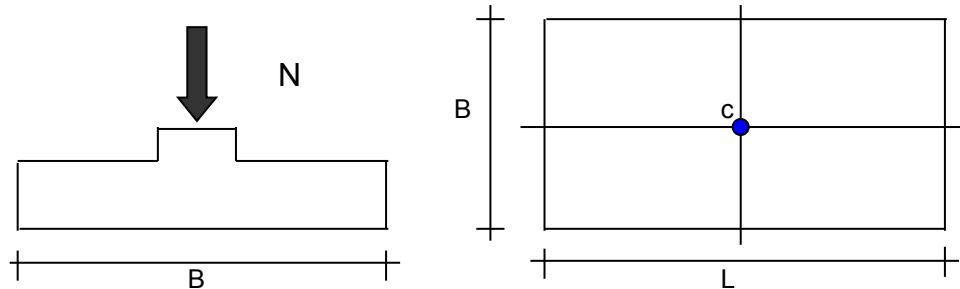
$$S_d / \gamma_R = 32222.32 \geq H_d = 441.00 \quad (\text{kN})$$

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)

$$\Delta\sigma_z^i = (q/2\pi) * (\tan^{-1}((L/2)(B/2)/(zR_3)) + ((L/2)(B/2)z/R_3)(1/R_1^2 + 1/R_2^2))$$

$$\Delta\sigma_x^i = (q/2\pi) * (\tan^{-1}((L/2)(B/2)/(zR_3)) - ((L/2)(B/2)z/R_3 R_1^2))$$

$$\Delta\sigma_y^i = (q/2\pi) * (\tan^{-1}((L/2)(B/2)/(zR_3)) - ((L/2)(B/2)z/R_3 R_2^2))$$

$$R_1 = ((L/2)^2 + z^2)^{0.5}$$

$$R_2 = ((B/2)^2 + z^2)^{0.5}$$

$$R_3 = ((L/2)^2 + (B/2)^2 + z^2)^{0.5}$$

$$\delta_{tot} = \Sigma \delta_i = \Sigma (((\Delta\sigma_z^i - \nu_i(\Delta\sigma_x^i + \Delta\sigma_y^i)) \Delta z_i / E_i)$$

DATI DI INPUT:

B = 17.00 (m) (Larghezza della Fondazione)
L = 23.50 (m) (Lunghezza della Fondazione)
N = 40162 (kN) (Carico Verticale Agente)
q = 100.53 (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	dl	5.00	2.0	7.0	1.0	40000	0.25	0.87
4	dl	5.00	7.0	12.0	1.0	60000	0.25	0.46
5	dl	5.00	12.0	17.0	1.0	80000	0.25	0.25
-			0.0	0.0	1.0			-

$$\delta_{ctot} = 1.99 \text{ (cm)}$$

Il cedimento totale risulta essere pari a **1.99cm**.

Di seguito si forniscono le tabelle di sintesi del calcolo effettuato.

z	Δz _i	Terreno	R1	R2	R3	Δσz _i	Δσ _x _i	Δσ _y _i	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	11.76	8.51	14.51	95.93	89.70	88.26	25000	0.25	0.21	0.21
2.00	1.0	2	11.85	8.63	14.58	87.63	17.36	16.32	40000	0.25	0.20	0.40
3.00	1.0	3	12.01	8.86	14.72	81.25	13.09	11.52	40000	0.25	0.19	0.59
4.00	1.0	3	12.26	9.19	14.92	76.56	9.72	7.77	40000	0.25	0.18	0.77
5.00	1.0	3	12.58	9.62	15.18	72.84	7.11	4.98	40000	0.25	0.17	0.95
6.00	1.0	3	12.97	10.12	15.51	69.47	5.11	2.95	40000	0.25	0.17	1.12
7.00	1.0	3	13.43	10.70	15.89	66.15	3.58	1.50	40000	0.25	0.16	1.28
8.00	1.0	4	13.94	11.34	16.33	62.74	2.42	0.48	60000	0.25	0.10	1.38
9.00	1.0	4	14.50	12.02	16.81	59.25	1.54	-0.21	60000	0.25	0.10	1.48
10.00	1.0	4	15.11	12.75	17.34	55.74	0.87	-0.68	60000	0.25	0.09	1.57
11.00	1.0	4	15.76	13.51	17.90	52.25	0.38	-0.98	60000	0.25	0.09	1.66
12.00	1.0	4	16.44	14.30	18.51	48.86	0.01	-1.17	60000	0.25	0.08	1.74
13.00	1.0	5	17.16	15.12	19.15	45.61	-0.25	-1.27	80000	0.25	0.06	1.80
14.00	1.0	5	17.90	15.95	19.81	42.52	-0.45	-1.33	80000	0.25	0.05	1.85
15.00	1.0	5	18.66	16.81	20.51	39.62	-0.58	-1.34	80000	0.25	0.05	1.90
16.00	1.0	5	19.45	17.68	21.23	36.91	-0.67	-1.32	80000	0.25	0.05	1.95
17.00	1.0	5	20.26	18.56	21.97	34.40	-0.73	-1.29	80000	0.25	0.04	1.99

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 massima di 7.10 m;
- Zattera di monte lunga 4.00m e zattera di valle lunga 1.00m;
- fondazione caratterizzata da spessore costante pari a 1.00m.

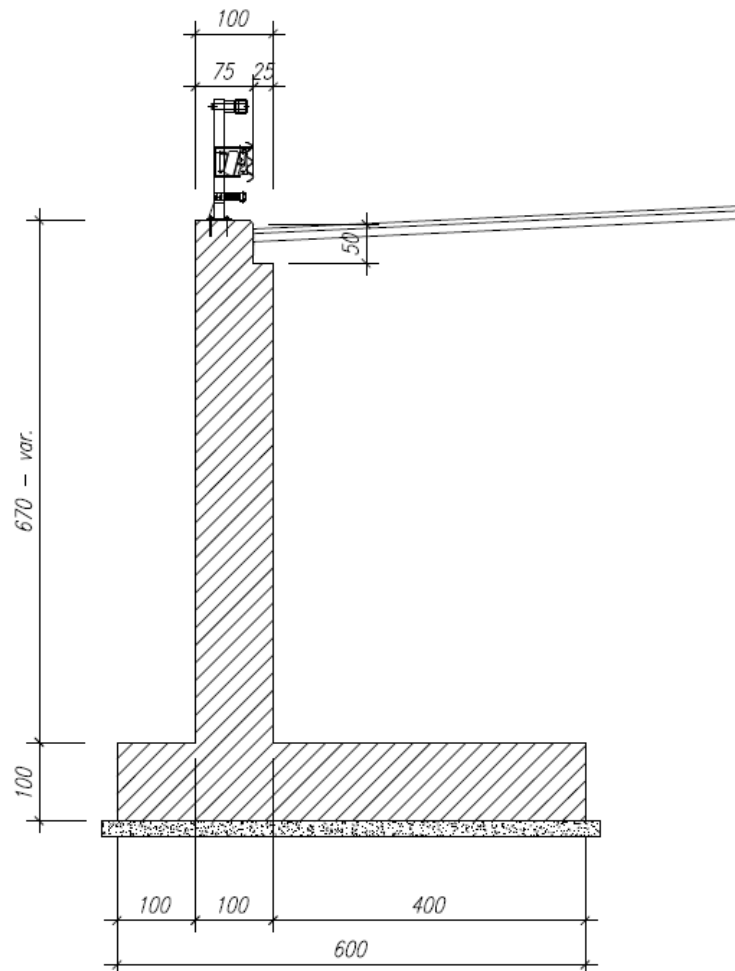


Figura 26 Sezione trasversale

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
Calcestruzzo armato	
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 teso/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	7.10	[m]
Altezza paramento libero	7.10	[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	[°]

Fondazione

Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	1.00	[m]
Lunghezza mensola di monte	4.00	[m]
Lunghezza totale	6.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.00	[m]
Spessore magrone	0.15	[m]

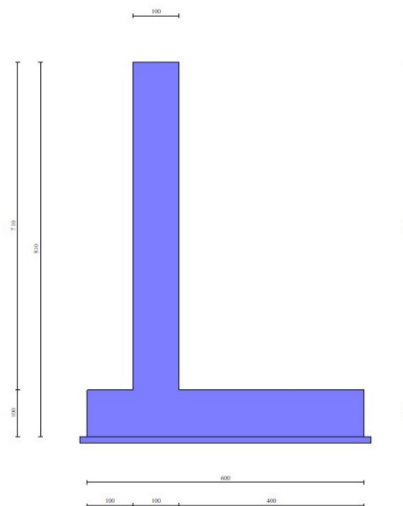


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

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]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [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	---	---

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
v	Coeff. di Poisson
Ed	Modulo edometrico, espresso in [kPa]
CR	Rapporto di compressione
RR	Rapporto di ricomprensione
OCR	Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E [kPa]	v	Ed [kPa]	CR	RR	OCR
1	A	20000	0.300	0	0.000	0.000	1.000
2	RILEVATO STRADALE	0	0.000	0	0.000	0.000	1.000

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')
Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	8.10	0.000	RILEVATO STRADALE	---	---	---	---	---
2	10.00	0.000	A	---	---	---	---	---

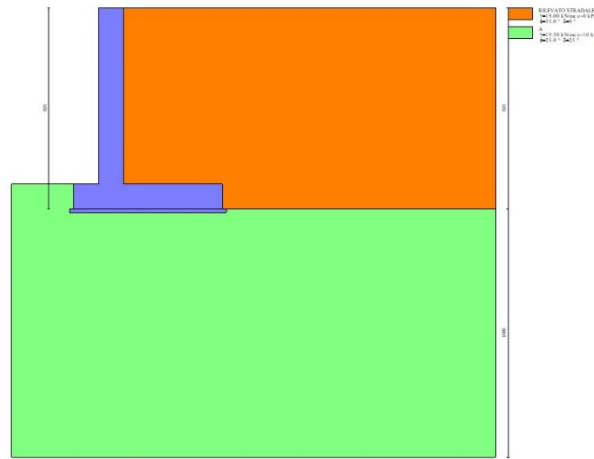


Fig. 2 - Stratigrafia

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 $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[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	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[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

RELAZIONE DI CALCOLO

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

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

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	1.200
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**

	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

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]
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 [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	257.72	0.00	257.72	0.00	4.00	-4.99
	Peso/Inerzia muro			0.00	321.17/0.00	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	647.60/0.00	2.00	-3.55
2	Spinta statica	168.91	0.00	168.91	0.00	4.00	-5.40
	Incremento di spinta sismica		41.15	41.15	0.00	4.00	-5.40
	Peso/Inerzia muro			30.37	321.17/15.18	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			51.02	539.60/25.51	2.00	-3.55
3	Spinta statica	168.91	0.00	168.91	0.00	4.00	-5.40
	Incremento di spinta sismica		25.44	25.44	0.00	4.00	-5.40
	Peso/Inerzia muro			30.37	321.17/-15.18	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			51.02	539.60/-25.51	2.00	-3.55
10	Spinta statica	168.91	0.00	168.91	0.00	4.00	-5.40
	Peso/Inerzia muro			0.00	321.17/0.00	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	539.60/0.00	2.00	-3.55
	Risultante forze sul muro			10.00	0.00	--	--
11	Spinta statica	190.91	0.00	190.91	0.00	4.00	-4.99
	Peso/Inerzia muro			0.00	321.17/0.00	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	619.60/0.00	2.00	-3.55
12	Spinta statica	185.18	0.00	185.18	0.00	4.00	-5.09
	Peso/Inerzia muro			0.00	321.17/0.00	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	599.60/0.00	2.00	-3.55
13	Spinta statica	168.91	0.00	168.91	0.00	4.00	-5.40
	Peso/Inerzia muro			0.00	321.17/0.00	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	539.60/0.00	2.00	-3.55
14	Spinta statica	168.91	0.00	168.91	0.00	4.00	-5.40
	Incremento di spinta sismica		24.94	24.94	0.00	4.00	-5.40
	Peso/Inerzia muro			18.84	321.17/9.42	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			31.65	539.60/15.83	2.00	-3.55
15	Spinta statica	168.91	0.00	168.91	0.00	4.00	-5.40
	Incremento di spinta sismica		15.09	15.09	0.00	4.00	-5.40
	Peso/Inerzia muro			18.84	321.17/-9.42	0.19	-5.40
	Peso/Inerzia terrapieno			31.65	539.60/-15.83	2.00	-3.55

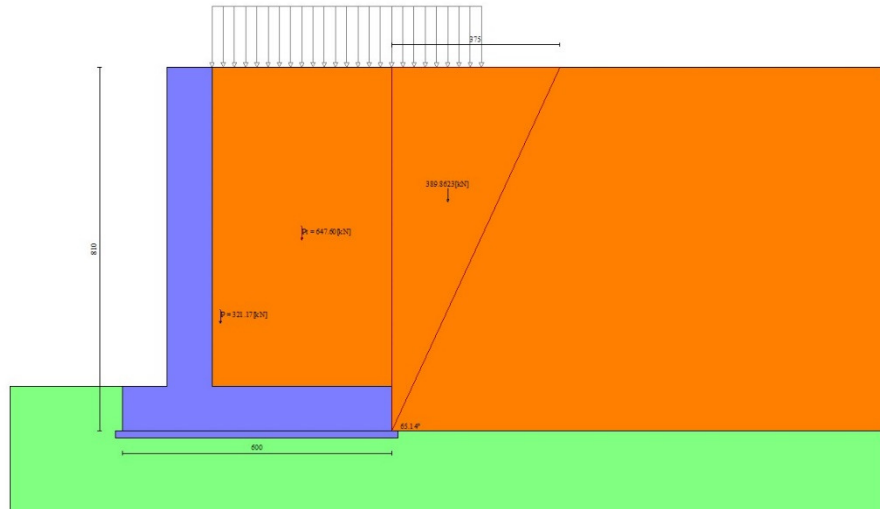


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

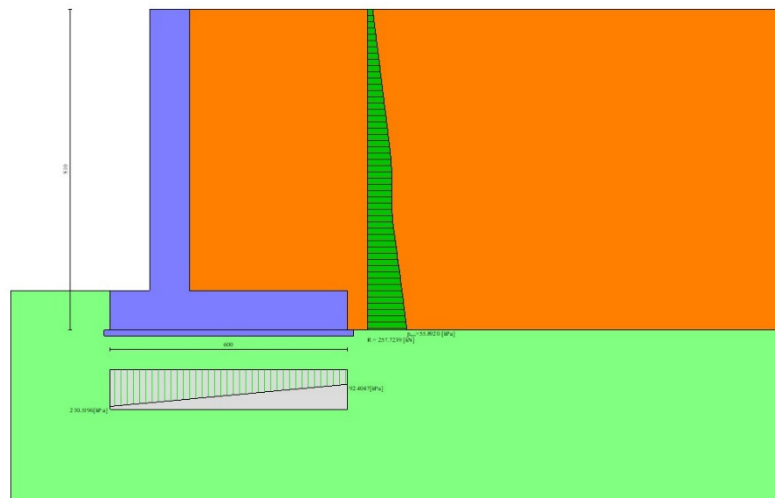


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

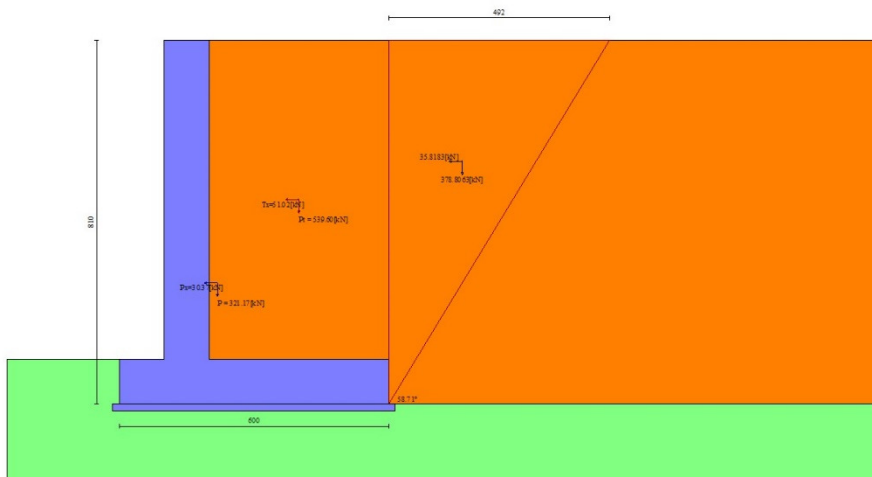


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

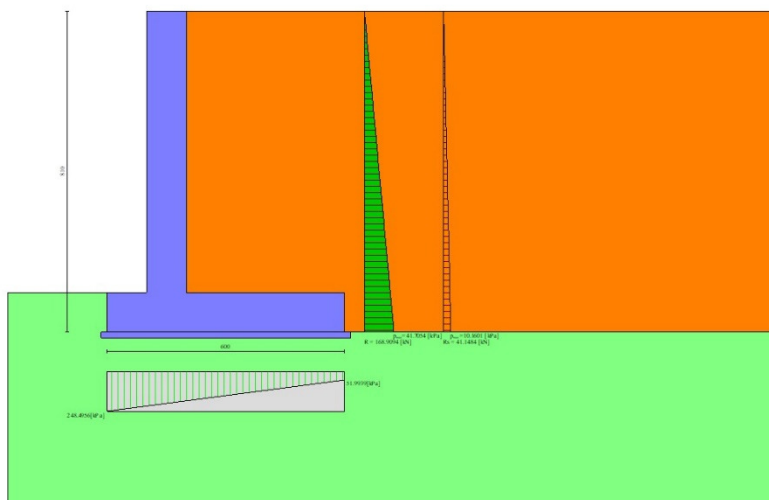


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

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)	968.77	257.72	800.84	3292.81	0.428

Ic	N	T	M _r	M _s	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
2 - STR (A1-M1-R3)	901.47	291.45	881.17	2996.07	0.654
3 - STR (A1-M1-R3)	820.08	275.74	974.01	2860.81	0.699
4 - GEO (A2-M2-R2)	952.77	242.89	766.39	3228.81	0.416
5 - GEO (A2-M2-R2)	901.47	291.45	881.17	2996.07	0.654
6 - GEO (A2-M2-R2)	820.08	275.74	974.01	2860.81	0.699
7 - EQU (A1-M1-R3)	968.77	249.34	778.41	3292.81	0.405
8 - EQU (A1-M1-R3)	921.82	354.65	1098.92	3063.69	0.869
9 - EQU (A1-M1-R3)	799.73	331.67	1239.75	2860.81	0.973
10 - ECC	860.77	178.91	547.07	2860.81	0.312
11 - SLER	940.77	190.91	593.21	3180.81	0.249
12 - SLEF	920.77	185.18	557.51	3100.81	0.238
13 - SLEQ	860.77	168.91	456.07	2860.81	0.206
14 - SLEQ	886.02	244.34	718.20	2944.72	0.487
15 - SLEQ	835.53	234.49	775.52	2860.81	0.504

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)		1.753		2.040			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.442		1.623			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.387		1.669			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.477		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.622		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.619		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.230				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.788				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.308				

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)	451.75	0.00	0.00	--	--	451.75	257.72	1.753
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	420.36	0.00	0.00	--	--	420.36	291.45	1.442
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	382.41	0.00	0.00	--	--	382.41	275.74	1.387

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)	968.77	1976.20	1411.57	2.040
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	901.47	1463.32	1219.43	1.623
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	820.08	1368.46	1140.38	1.669

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 rigidezza 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 $0.5B_rN_r$ 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	0.493	1.067	1.000	1.000	--	--	--	--	0.733	0.881
	10.662	0.540	1.052	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.397	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
2	20.721	0.404	1.067	1.000	1.000	--	--	--	--	0.670	0.881
	10.662	0.460	1.052	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.311	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
3	20.721	0.385	1.067	1.000	1.000	--	--	--	--	0.659	0.881
	10.662	0.442	1.052	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.294	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
1	1.00	6.00	4.71	19.50	25.00	10
2	1.00	6.00	4.71	19.50	25.00	10
3	1.00	6.00	4.71	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

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
7 - EQU (A1-M1-R3)	3292.81	778.41	4.230
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	3063.69	1098.92	2.788
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	2860.81	1239.75	2.308

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)	-1.50; 0.00	9.80	1.477
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2.50; 3.00	12.87	1.622
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2.00; 4.00	13.52	1.619

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]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kN]	[kN]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN]
1	22.31	0.00	8.30 - 0.66	79.403	29.256	0	0.0	
2	53.31	0.00	0.66	64.330	29.256	0	0.0	
3	68.26	0.00	0.66	56.353	29.256	0	0.0	
4	79.48	8.06	0.66	49.848	29.256	0	0.0	
5	88.48	15.25	0.66	44.141	29.256	0	0.0	
6	95.91	15.25	0.66	38.948	29.256	0	0.0	
7	106.50	15.25	0.66	34.115	20.458	8	0.0	
8	111.10	15.25	0.66	29.546	20.458	8	0.0	
9	115.54	15.25	0.66	25.177	20.458	8	0.0	
10	119.19	15.25	0.66	20.960	20.458	8	0.0	
11	122.13	15.25	0.66	16.860	20.458	8	0.0	
12	124.41	15.25	0.66	12.847	20.458	8	0.0	
13	138.45	7.97	0.66	8.898	20.458	8	0.0	
14	153.07	0.00	0.66	4.991	20.458	8	0.0	
15	37.29	0.00	0.66	1.108	20.458	8	0.0	
16	36.33	0.00	0.66	-2.771	20.458	8	0.0	
17	33.65	0.00	0.66	-6.662	20.458	8	0.0	
18	32.35	0.00	0.66	-10.585	20.458	8	0.0	
19	30.44	0.00	0.66	-14.558	20.458	8	0.0	
20	27.88	0.00	0.66	-18.605	20.458	8	0.0	
21	24.64	0.00	0.66	-22.752	20.458	8	0.0	
22	20.66	0.00	0.66	-27.029	20.458	8	0.0	
23	15.85	0.00	0.66	-31.477	20.458	8	0.0	

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
24	10.16	0.00	0.66	-36.150	20.458	8	0.0	
25	3.47	0.00	-8.27 - 0.66	-40.438	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	18.34	0.00	10.03 - 0.82	70.756	35.000	0	0.0	
2	48.51	0.00	0.82	61.593	35.000	0	0.0	
3	69.35	0.00	0.82	54.595	35.000	0	0.0	
4	85.64	0.00	0.82	48.673	35.000	0	0.0	
5	98.97	0.00	0.82	43.391	35.000	0	0.0	
6	110.12	0.00	0.82	38.540	35.000	0	0.0	
7	119.54	0.00	0.82	34.000	35.000	0	0.0	
8	133.56	0.00	0.82	29.692	25.000	10	0.0	
9	138.96	0.00	0.82	25.564	25.000	10	0.0	
10	144.70	0.00	0.82	21.573	25.000	10	0.0	
11	149.39	0.00	0.82	17.691	25.000	10	0.0	
12	153.11	0.00	0.82	13.891	25.000	10	0.0	
13	181.08	0.00	0.82	10.152	25.000	10	0.0	
14	109.32	0.00	0.82	6.457	25.000	10	0.0	
15	46.59	0.00	0.82	2.789	25.000	10	0.0	
16	43.85	0.00	0.82	-0.867	25.000	10	0.0	
17	43.23	0.00	0.82	-4.527	25.000	10	0.0	
18	41.76	0.00	0.82	-8.206	25.000	10	0.0	
19	39.43	0.00	0.82	-11.920	25.000	10	0.0	
20	36.20	0.00	0.82	-15.685	25.000	10	0.0	
21	32.02	0.00	0.82	-19.521	25.000	10	0.0	
22	26.84	0.00	0.82	-23.451	25.000	10	0.0	
23	20.57	0.00	0.82	-27.503	25.000	10	0.0	
24	13.16	0.00	0.82	-31.711	25.000	10	0.0	
25	4.53	0.00	-10.49 - 0.82	-35.707	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	15.95	0.00	10.92 - 0.83	67.885	35.000	0	0.0	
2	43.11	0.00	0.83	59.990	35.000	0	0.0	
3	63.10	0.00	0.83	53.541	35.000	0	0.0	
4	79.06	0.00	0.83	47.978	35.000	0	0.0	
5	92.29	0.00	0.83	42.969	35.000	0	0.0	
6	103.45	0.00	0.83	38.344	35.000	0	0.0	
7	112.94	0.00	0.83	33.999	35.000	0	0.0	
8	121.03	0.00	0.83	29.868	35.000	0	0.0	
9	133.84	0.00	0.83	25.903	25.000	10	0.0	
10	138.41	0.00	0.83	22.067	25.000	10	0.0	
11	143.31	0.00	0.83	18.334	25.000	10	0.0	
12	147.25	0.00	0.83	14.679	25.000	10	0.0	
13	150.30	0.00	0.83	11.086	25.000	10	0.0	
14	177.60	0.00	0.83	7.535	25.000	10	0.0	
15	104.85	0.00	0.83	4.014	25.000	10	0.0	
16	41.32	0.00	0.83	0.508	25.000	10	0.0	
17	38.10	0.00	0.83	-2.996	25.000	10	0.0	
18	36.99	0.00	0.83	-6.511	25.000	10	0.0	
19	35.05	0.00	0.83	-10.051	25.000	10	0.0	
20	32.26	0.00	0.83	-13.631	25.000	10	0.0	
21	28.58	0.00	0.83	-17.266	25.000	10	0.0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
22	23.96	0.00	0.83	-20.974	25.000	10	0.0	
23	18.34	0.00	0.83	-24.777	25.000	10	0.0	
24	11.74	0.00	0.83	-28.702	25.000	10	0.0	
25	4.02	0.00	-9.73 - 0.83	-32.292	25.000	10	0.0	

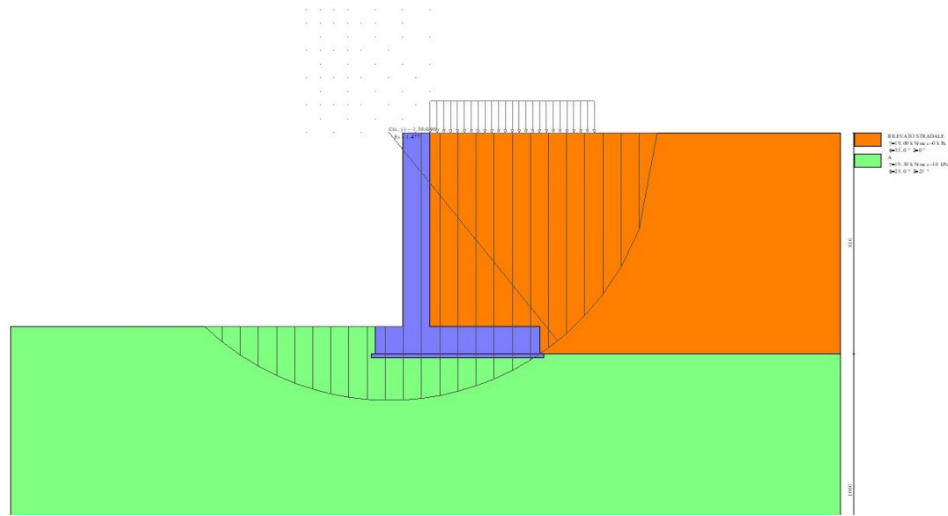


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y [m]	w [cm]	dw [cm]
11	-2.00; -8.10	0.991	0.343
11	1.00; -8.10	1.520	0.872
11	4.00; -8.10	0.649	0.000
12	-2.00; -8.10	0.964	0.324
12	1.00; -8.10	1.488	0.848
12	4.00; -8.10	0.640	0.000
13	-2.00; -8.10	0.886	0.275
13	1.00; -8.10	1.391	0.780
13	4.00; -8.10	0.611	0.000

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	2.45	0.77	0.04
3	-0.20	4.90	1.60	0.16
4	-0.30	7.36	2.51	0.36
5	-0.40	9.81	3.49	0.66
6	-0.50	12.26	4.53	1.06
7	-0.60	14.71	5.64	1.57
8	-0.70	17.16	6.83	2.19
9	-0.80	19.61	8.08	2.94
10	-0.90	22.07	9.40	3.81
11	-1.00	24.52	10.80	4.82
12	-1.10	26.97	12.26	5.97
13	-1.20	29.42	13.79	7.27
14	-1.30	31.87	15.39	8.73
15	-1.40	34.32	17.06	10.35
16	-1.50	36.78	18.80	12.15
17	-1.60	39.23	20.61	14.12
18	-1.70	41.68	22.49	16.27
19	-1.80	44.13	24.43	18.61
20	-1.90	46.58	26.45	21.16
21	-2.00	49.03	28.54	23.91
22	-2.10	51.49	30.70	26.87
23	-2.20	53.94	32.92	30.05
24	-2.30	56.39	35.22	33.46
25	-2.40	58.84	37.58	37.09
26	-2.50	61.29	40.02	40.97
27	-2.60	63.74	42.52	45.10
28	-2.70	66.20	45.09	49.48
29	-2.80	68.65	47.74	54.12
30	-2.90	71.10	50.45	59.03
31	-3.00	73.55	53.23	64.21
32	-3.10	76.00	56.08	69.68
33	-3.20	78.45	59.01	75.43
34	-3.30	80.91	62.00	81.48
35	-3.40	83.36	65.06	87.83
36	-3.50	85.81	68.19	94.50
37	-3.60	88.26	71.39	101.47
38	-3.70	90.71	74.65	108.78
39	-3.80	93.16	77.99	116.41
40	-3.90	95.62	81.40	124.38
41	-4.00	98.07	84.88	132.69
42	-4.10	100.52	88.42	141.35
43	-4.20	102.97	92.04	150.38
44	-4.30	105.42	95.73	159.76
45	-4.40	107.87	99.48	169.52
46	-4.50	110.33	103.31	179.66
47	-4.60	112.78	107.20	190.19
48	-4.70	115.23	111.16	201.11
49	-4.80	117.68	115.20	212.42
50	-4.90	120.13	119.30	224.15
51	-5.00	122.59	123.47	236.29
52	-5.10	125.04	127.72	248.84
53	-5.20	127.49	132.03	261.83
54	-5.30	129.94	136.41	275.25
55	-5.40	132.39	140.86	289.12

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
56	-5.50	134.84	145.38	303.43
57	-5.60	137.30	149.97	318.19
58	-5.70	139.75	154.63	333.42
59	-5.80	142.20	159.35	349.12
60	-5.90	144.65	164.15	365.30
61	-6.00	147.10	169.02	381.95
62	-6.10	149.55	173.96	399.10
63	-6.20	152.01	178.96	416.75
64	-6.30	154.46	184.04	434.90
65	-6.40	156.91	189.18	453.56
66	-6.50	159.36	194.40	472.74
67	-6.60	161.81	199.68	492.44
68	-6.70	164.26	205.04	512.68
69	-6.80	166.72	210.46	533.45
70	-6.90	169.17	215.95	554.77
71	-7.00	171.62	221.52	576.64
72	-7.10	174.07	227.15	599.08

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	2.45	0.26	0.01
3	-0.20	4.90	0.59	0.05
4	-0.30	7.36	0.99	0.13
5	-0.40	9.81	1.44	0.25
6	-0.50	12.26	1.96	0.42
7	-0.60	14.71	2.55	0.65
8	-0.70	17.16	3.19	0.94
9	-0.80	19.61	3.91	1.29
10	-0.90	22.07	4.68	1.72
11	-1.00	24.52	5.52	2.23
12	-1.10	26.97	6.43	2.83
13	-1.20	29.42	7.39	3.52
14	-1.30	31.87	8.43	4.31
15	-1.40	34.32	9.52	5.20
16	-1.50	36.78	10.68	6.21
17	-1.60	39.23	11.91	7.34
18	-1.70	41.68	13.20	8.60
19	-1.80	44.13	14.55	9.98
20	-1.90	46.58	15.96	11.51
21	-2.00	49.03	17.45	13.18
22	-2.10	51.49	18.99	15.00
23	-2.20	53.94	20.60	16.98
24	-2.30	56.39	22.27	19.12
25	-2.40	58.84	24.01	21.44
26	-2.50	61.29	25.81	23.93
27	-2.60	63.74	27.67	26.60
28	-2.70	66.20	29.60	29.46
29	-2.80	68.65	31.59	32.52
30	-2.90	71.10	33.65	35.78
31	-3.00	73.55	35.77	39.25
32	-3.10	76.00	37.96	42.94
33	-3.20	78.45	40.21	46.85
34	-3.30	80.91	42.52	50.98
35	-3.40	83.36	44.89	55.35
36	-3.50	85.81	47.34	59.96
37	-3.60	88.26	49.84	64.82

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
38	-3.70	90.71	52.41	69.93
39	-3.80	93.16	55.04	75.31
40	-3.90	95.62	57.74	80.94
41	-4.00	98.07	60.50	86.86
42	-4.10	100.52	63.33	93.05
43	-4.20	102.97	66.21	99.52
44	-4.30	105.42	69.17	106.29
45	-4.40	107.87	72.19	113.36
46	-4.50	110.33	75.27	120.73
47	-4.60	112.78	78.41	128.41
48	-4.70	115.23	81.62	136.42
49	-4.80	117.68	84.89	144.74
50	-4.90	120.13	88.23	153.40
51	-5.00	122.59	91.63	162.39
52	-5.10	125.04	95.10	171.73
53	-5.20	127.49	98.63	181.41
54	-5.30	129.94	102.22	191.45
55	-5.40	132.39	105.88	201.86
56	-5.50	134.84	109.60	212.63
57	-5.60	137.30	113.39	223.78
58	-5.70	139.75	117.24	235.31
59	-5.80	142.20	121.15	247.23
60	-5.90	144.65	125.13	259.54
61	-6.00	147.10	129.17	272.26
62	-6.10	149.55	133.27	285.38
63	-6.20	152.01	137.44	298.91
64	-6.30	154.46	141.68	312.87
65	-6.40	156.91	145.98	327.25
66	-6.50	159.36	150.34	342.07
67	-6.60	161.81	154.76	357.32
68	-6.70	164.26	159.25	373.02
69	-6.80	166.72	163.81	389.17
70	-6.90	169.17	168.43	405.78
71	-7.00	171.62	173.11	422.86
72	-7.10	174.07	177.85	440.41

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	2.45	0.26	0.01
3	-0.20	4.90	0.58	0.05
4	-0.30	7.36	0.96	0.13
5	-0.40	9.81	1.40	0.25
6	-0.50	12.26	1.90	0.41
7	-0.60	14.71	2.46	0.63
8	-0.70	17.16	3.08	0.91
9	-0.80	19.61	3.75	1.25
10	-0.90	22.07	4.49	1.66
11	-1.00	24.52	5.28	2.15
12	-1.10	26.97	6.14	2.72
13	-1.20	29.42	7.05	3.38
14	-1.30	31.87	8.02	4.13
15	-1.40	34.32	9.05	4.98
16	-1.50	36.78	10.14	5.94
17	-1.60	39.23	11.29	7.02
18	-1.70	41.68	12.50	8.20
19	-1.80	44.13	13.77	9.52

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
20	-1.90	46.58	15.10	10.96
21	-2.00	49.03	16.49	12.54
22	-2.10	51.49	17.93	14.26
23	-2.20	53.94	19.44	16.13
24	-2.30	56.39	21.00	18.15
25	-2.40	58.84	22.63	20.33
26	-2.50	61.29	24.31	22.68
27	-2.60	63.74	26.05	25.20
28	-2.70	66.20	27.86	27.89
29	-2.80	68.65	29.72	30.77
30	-2.90	71.10	31.64	33.84
31	-3.00	73.55	33.62	37.10
32	-3.10	76.00	35.66	40.56
33	-3.20	78.45	37.75	44.23
34	-3.30	80.91	39.91	48.11
35	-3.40	83.36	42.13	52.22
36	-3.50	85.81	44.40	56.54
37	-3.60	88.26	46.74	61.10
38	-3.70	90.71	49.13	65.89
39	-3.80	93.16	51.59	70.93
40	-3.90	95.62	54.10	76.21
41	-4.00	98.07	56.67	81.75
42	-4.10	100.52	59.30	87.55
43	-4.20	102.97	61.99	93.61
44	-4.30	105.42	64.74	99.95
45	-4.40	107.87	67.55	106.56
46	-4.50	110.33	70.42	113.46
47	-4.60	112.78	73.35	120.65
48	-4.70	115.23	76.33	128.13
49	-4.80	117.68	79.38	135.92
50	-4.90	120.13	82.48	144.01
51	-5.00	122.59	85.65	152.42
52	-5.10	125.04	88.87	161.14
53	-5.20	127.49	92.16	170.19
54	-5.30	129.94	95.50	179.57
55	-5.40	132.39	98.90	189.29
56	-5.50	134.84	102.36	199.36
57	-5.60	137.30	105.88	209.77
58	-5.70	139.75	109.46	220.53
59	-5.80	142.20	113.10	231.66
60	-5.90	144.65	116.79	243.15
61	-6.00	147.10	120.55	255.02
62	-6.10	149.55	124.37	267.27
63	-6.20	152.01	128.24	279.90
64	-6.30	154.46	132.18	292.92
65	-6.40	156.91	136.17	306.33
66	-6.50	159.36	140.22	320.15
67	-6.60	161.81	144.34	334.38
68	-6.70	164.26	148.51	349.02
69	-6.80	166.72	152.74	364.08
70	-6.90	169.17	157.03	379.57
71	-7.00	171.62	161.38	395.49
72	-7.10	174.07	165.79	411.85

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	10.00	10.00

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
2	-0.10	2.45	10.03	11.00
3	-0.20	4.90	10.10	12.01
4	-0.30	7.36	10.23	13.02
5	-0.40	9.81	10.41	14.06
6	-0.50	12.26	10.65	15.11
7	-0.60	14.71	10.93	16.19
8	-0.70	17.16	11.26	17.30
9	-0.80	19.61	11.65	18.44
10	-0.90	22.07	12.09	19.63
11	-1.00	24.52	12.58	20.86
12	-1.10	26.97	13.12	22.14
13	-1.20	29.42	13.71	23.49
14	-1.30	31.87	14.35	24.89
15	-1.40	34.32	15.05	26.36
16	-1.50	36.78	15.80	27.90
17	-1.60	39.23	16.59	29.52
18	-1.70	41.68	17.44	31.22
19	-1.80	44.13	18.34	33.01
20	-1.90	46.58	19.30	34.89
21	-2.00	49.03	20.30	36.87
22	-2.10	51.49	21.36	38.95
23	-2.20	53.94	22.46	41.14
24	-2.30	56.39	23.62	43.45
25	-2.40	58.84	24.83	45.87
26	-2.50	61.29	26.09	48.41
27	-2.60	63.74	27.41	51.09
28	-2.70	66.20	28.77	53.90
29	-2.80	68.65	30.19	56.84
30	-2.90	71.10	31.65	59.94
31	-3.00	73.55	33.17	63.18
32	-3.10	76.00	34.74	66.57
33	-3.20	78.45	36.36	70.13
34	-3.30	80.91	38.04	73.85
35	-3.40	83.36	39.76	77.74
36	-3.50	85.81	41.54	81.80
37	-3.60	88.26	43.37	86.05
38	-3.70	90.71	45.25	90.48
39	-3.80	93.16	47.18	95.10
40	-3.90	95.62	49.16	99.91
41	-4.00	98.07	51.19	104.93
42	-4.10	100.52	53.28	110.15
43	-4.20	102.97	55.42	115.59
44	-4.30	105.42	57.60	121.24
45	-4.40	107.87	59.84	127.11
46	-4.50	110.33	62.13	133.21
47	-4.60	112.78	64.48	139.54
48	-4.70	115.23	66.87	146.11
49	-4.80	117.68	69.32	152.91
50	-4.90	120.13	71.81	159.97
51	-5.00	122.59	74.36	167.28
52	-5.10	125.04	76.96	174.85
53	-5.20	127.49	79.61	182.67
54	-5.30	129.94	82.32	190.77
55	-5.40	132.39	85.07	199.14
56	-5.50	134.84	87.88	207.79
57	-5.60	137.30	90.74	216.72
58	-5.70	139.75	93.65	225.93
59	-5.80	142.20	96.61	235.45
60	-5.90	144.65	99.62	245.26

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
61	-6.00	147.10	102.68	255.37
62	-6.10	149.55	105.80	265.80
63	-6.20	152.01	108.96	276.53
64	-6.30	154.46	112.18	287.59
65	-6.40	156.91	115.45	298.97
66	-6.50	159.36	118.77	310.68
67	-6.60	161.81	122.14	322.73
68	-6.70	164.26	125.57	335.11
69	-6.80	166.72	129.04	347.84
70	-6.90	169.17	132.57	360.92
71	-7.00	171.62	136.15	374.36
72	-7.10	174.07	139.78	388.15

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	2.45	0.57	0.03
3	-0.20	4.90	1.19	0.12
4	-0.30	7.36	1.86	0.27
5	-0.40	9.81	2.58	0.49
6	-0.50	12.26	3.36	0.79
7	-0.60	14.71	4.18	1.16
8	-0.70	17.16	5.06	1.62
9	-0.80	19.61	5.99	2.18
10	-0.90	22.07	6.97	2.82
11	-1.00	24.52	8.00	3.57
12	-1.10	26.97	9.08	4.42
13	-1.20	29.42	10.21	5.39
14	-1.30	31.87	11.40	6.47
15	-1.40	34.32	12.64	7.67
16	-1.50	36.78	13.92	9.00
17	-1.60	39.23	15.26	10.46
18	-1.70	41.68	16.66	12.05
19	-1.80	44.13	18.10	13.79
20	-1.90	46.58	19.59	15.67
21	-2.00	49.03	21.14	17.71
22	-2.10	51.49	22.74	19.90
23	-2.20	53.94	24.39	22.26
24	-2.30	56.39	26.09	24.78
25	-2.40	58.84	27.84	27.48
26	-2.50	61.29	29.64	30.35
27	-2.60	63.74	31.50	33.41
28	-2.70	66.20	33.40	36.65
29	-2.80	68.65	35.36	40.09
30	-2.90	71.10	37.37	43.73
31	-3.00	73.55	39.43	47.57
32	-3.10	76.00	41.54	51.61
33	-3.20	78.45	43.71	55.88
34	-3.30	80.91	45.92	60.36
35	-3.40	83.36	48.19	65.06
36	-3.50	85.81	50.51	70.00
37	-3.60	88.26	52.88	75.17
38	-3.70	90.71	55.30	80.57
39	-3.80	93.16	57.77	86.23
40	-3.90	95.62	60.30	92.13
41	-4.00	98.07	62.87	98.29
42	-4.10	100.52	65.50	104.71

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
43	-4.20	102.97	68.18	111.39
44	-4.30	105.42	70.91	118.34
45	-4.40	107.87	73.69	125.57
46	-4.50	110.33	76.52	133.08
47	-4.60	112.78	79.41	140.88
48	-4.70	115.23	82.34	148.97
49	-4.80	117.68	85.33	157.35
50	-4.90	120.13	88.37	166.04
51	-5.00	122.59	91.46	175.03
52	-5.10	125.04	94.60	184.33
53	-5.20	127.49	97.80	193.95
54	-5.30	129.94	101.04	203.89
55	-5.40	132.39	104.34	214.16
56	-5.50	134.84	107.69	224.76
57	-5.60	137.30	111.09	235.70
58	-5.70	139.75	114.54	246.98
59	-5.80	142.20	118.04	258.61
60	-5.90	144.65	121.59	270.59
61	-6.00	147.10	125.20	282.93
62	-6.10	149.55	128.86	295.63
63	-6.20	152.01	132.57	308.70
64	-6.30	154.46	136.33	322.15
65	-6.40	156.91	140.14	335.97
66	-6.50	159.36	144.00	350.17
67	-6.60	161.81	147.91	364.77
68	-6.70	164.26	151.88	379.76
69	-6.80	166.72	155.90	395.15
70	-6.90	169.17	159.97	410.94
71	-7.00	171.62	164.09	427.14
72	-7.10	174.07	168.26	443.76

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	2.45	0.43	0.02
3	-0.20	4.90	0.92	0.09
4	-0.30	7.36	1.45	0.21
5	-0.40	9.81	2.04	0.38
6	-0.50	12.26	2.68	0.62
7	-0.60	14.71	3.37	0.92
8	-0.70	17.16	4.11	1.29
9	-0.80	19.61	4.90	1.74
10	-0.90	22.07	5.75	2.27
11	-1.00	24.52	6.64	2.89
12	-1.10	26.97	7.59	3.60
13	-1.20	29.42	8.59	4.41
14	-1.30	31.87	9.64	5.32
15	-1.40	34.32	10.74	6.34
16	-1.50	36.78	11.89	7.47
17	-1.60	39.23	13.10	8.72
18	-1.70	41.68	14.35	10.09
19	-1.80	44.13	15.66	11.59
20	-1.90	46.58	17.02	13.23
21	-2.00	49.03	18.43	15.00
22	-2.10	51.49	19.89	16.92
23	-2.20	53.94	21.41	18.98
24	-2.30	56.39	22.97	21.20

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
25	-2.40	58.84	24.59	23.58
26	-2.50	61.29	26.25	26.12
27	-2.60	63.74	27.97	28.83
28	-2.70	66.20	29.75	31.71
29	-2.80	68.65	31.57	34.78
30	-2.90	71.10	33.44	38.03
31	-3.00	73.55	35.37	41.47
32	-3.10	76.00	37.34	45.10
33	-3.20	78.45	39.37	48.94
34	-3.30	80.91	41.45	52.98
35	-3.40	83.36	43.58	57.23
36	-3.50	85.81	45.77	61.70
37	-3.60	88.26	48.00	66.39
38	-3.70	90.71	50.29	71.30
39	-3.80	93.16	52.62	76.45
40	-3.90	95.62	55.01	81.83
41	-4.00	98.07	57.45	87.45
42	-4.10	100.52	59.94	93.32
43	-4.20	102.97	62.49	99.44
44	-4.30	105.42	65.08	105.82
45	-4.40	107.87	67.73	112.46
46	-4.50	110.33	70.43	119.37
47	-4.60	112.78	73.18	126.54
48	-4.70	115.23	75.98	134.00
49	-4.80	117.68	78.83	141.74
50	-4.90	120.13	81.73	149.77
51	-5.00	122.59	84.69	158.09
52	-5.10	125.04	87.69	166.71
53	-5.20	127.49	90.75	175.63
54	-5.30	129.94	93.86	184.86
55	-5.40	132.39	97.02	194.40
56	-5.50	134.84	100.24	204.27
57	-5.60	137.30	103.50	214.45
58	-5.70	139.75	106.81	224.97
59	-5.80	142.20	110.18	235.82
60	-5.90	144.65	113.60	247.01
61	-6.00	147.10	117.07	258.54
62	-6.10	149.55	120.59	270.42
63	-6.20	152.01	124.16	282.66
64	-6.30	154.46	127.79	295.26
65	-6.40	156.91	131.47	308.22
66	-6.50	159.36	135.19	321.55
67	-6.60	161.81	138.97	335.26
68	-6.70	164.26	142.80	349.35
69	-6.80	166.72	146.68	363.82
70	-6.90	169.17	150.62	378.69
71	-7.00	171.62	154.60	393.95
72	-7.10	174.07	158.64	409.61

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	2.45	0.03	0.00
3	-0.20	4.90	0.10	0.01
4	-0.30	7.36	0.23	0.02
5	-0.40	9.81	0.41	0.06
6	-0.50	12.26	0.65	0.11

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
7	-0.60	14.71	0.93	0.19
8	-0.70	17.16	1.26	0.30
9	-0.80	19.61	1.65	0.44
10	-0.90	22.07	2.09	0.63
11	-1.00	24.52	2.58	0.86
12	-1.10	26.97	3.12	1.14
13	-1.20	29.42	3.71	1.49
14	-1.30	31.87	4.35	1.89
15	-1.40	34.32	5.05	2.36
16	-1.50	36.78	5.80	2.90
17	-1.60	39.23	6.59	3.52
18	-1.70	41.68	7.44	4.22
19	-1.80	44.13	8.34	5.01
20	-1.90	46.58	9.30	5.89
21	-2.00	49.03	10.30	6.87
22	-2.10	51.49	11.36	7.95
23	-2.20	53.94	12.46	9.14
24	-2.30	56.39	13.62	10.45
25	-2.40	58.84	14.83	11.87
26	-2.50	61.29	16.09	13.41
27	-2.60	63.74	17.41	15.09
28	-2.70	66.20	18.77	16.90
29	-2.80	68.65	20.19	18.84
30	-2.90	71.10	21.65	20.94
31	-3.00	73.55	23.17	23.18
32	-3.10	76.00	24.74	25.57
33	-3.20	78.45	26.36	28.13
34	-3.30	80.91	28.04	30.85
35	-3.40	83.36	29.76	33.74
36	-3.50	85.81	31.54	36.80
37	-3.60	88.26	33.37	40.05
38	-3.70	90.71	35.25	43.48
39	-3.80	93.16	37.18	47.10
40	-3.90	95.62	39.16	50.91
41	-4.00	98.07	41.19	54.93
42	-4.10	100.52	43.28	59.15
43	-4.20	102.97	45.42	63.59
44	-4.30	105.42	47.60	68.24
45	-4.40	107.87	49.84	73.11
46	-4.50	110.33	52.13	78.21
47	-4.60	112.78	54.48	83.54
48	-4.70	115.23	56.87	89.11
49	-4.80	117.68	59.32	94.91
50	-4.90	120.13	61.81	100.97
51	-5.00	122.59	64.36	107.28
52	-5.10	125.04	66.96	113.85
53	-5.20	127.49	69.61	120.67
54	-5.30	129.94	72.32	127.77
55	-5.40	132.39	75.07	135.14
56	-5.50	134.84	77.88	142.79
57	-5.60	137.30	80.74	150.72
58	-5.70	139.75	83.65	158.93
59	-5.80	142.20	86.61	167.45
60	-5.90	144.65	89.62	176.26
61	-6.00	147.10	92.68	185.37
62	-6.10	149.55	95.80	194.80
63	-6.20	152.01	98.96	204.53
64	-6.30	154.46	102.18	214.59
65	-6.40	156.91	105.45	224.97

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
66	-6.50	159.36	108.77	235.68
67	-6.60	161.81	112.14	246.73
68	-6.70	164.26	115.57	258.11
69	-6.80	166.72	119.04	269.84
70	-6.90	169.17	122.57	281.92
71	-7.00	171.62	126.15	294.36
72	-7.10	174.07	129.78	307.15

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	2.45	0.17	0.01
3	-0.20	4.90	0.41	0.04
4	-0.30	7.36	0.70	0.09
5	-0.40	9.81	1.05	0.18
6	-0.50	12.26	1.46	0.30
7	-0.60	14.71	1.93	0.47
8	-0.70	17.16	2.46	0.69
9	-0.80	19.61	3.04	0.97
10	-0.90	22.07	3.69	1.30
11	-1.00	24.52	4.40	1.71
12	-1.10	26.97	5.16	2.18
13	-1.20	29.42	5.98	2.74
14	-1.30	31.87	6.87	3.38
15	-1.40	34.32	7.81	4.11
16	-1.50	36.78	8.81	4.95
17	-1.60	39.23	9.87	5.88
18	-1.70	41.68	10.99	6.92
19	-1.80	44.13	12.16	8.08
20	-1.90	46.58	13.40	9.36
21	-2.00	49.03	14.70	10.76
22	-2.10	51.49	16.05	12.30
23	-2.20	53.94	17.47	13.97
24	-2.30	56.39	18.94	15.79
25	-2.40	58.84	20.47	17.76
26	-2.50	61.29	22.06	19.89
27	-2.60	63.74	23.71	22.18
28	-2.70	66.20	25.42	24.63
29	-2.80	68.65	27.19	27.26
30	-2.90	71.10	29.02	30.07
31	-3.00	73.55	30.91	33.07
32	-3.10	76.00	32.85	36.26
33	-3.20	78.45	34.86	39.64
34	-3.30	80.91	36.92	43.23
35	-3.40	83.36	39.05	47.03
36	-3.50	85.81	41.23	51.04
37	-3.60	88.26	43.47	55.28
38	-3.70	90.71	45.77	59.74
39	-3.80	93.16	48.13	64.43
40	-3.90	95.62	50.55	69.37
41	-4.00	98.07	53.03	74.54
42	-4.10	100.52	55.56	79.97
43	-4.20	102.97	58.16	85.66
44	-4.30	105.42	60.82	91.61
45	-4.40	107.87	63.53	97.82
46	-4.50	110.33	66.30	104.32
47	-4.60	112.78	69.14	111.09

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
48	-4.70	115.23	72.03	118.14
49	-4.80	117.68	74.98	125.49
50	-4.90	120.13	77.99	133.14
51	-5.00	122.59	81.06	141.09
52	-5.10	125.04	84.18	149.36
53	-5.20	127.49	87.37	157.93
54	-5.30	129.94	90.62	166.83
55	-5.40	132.39	93.92	176.06
56	-5.50	134.84	97.29	185.62
57	-5.60	137.30	100.71	195.52
58	-5.70	139.75	104.19	205.76
59	-5.80	142.20	107.73	216.36
60	-5.90	144.65	111.33	227.31
61	-6.00	147.10	114.99	238.63
62	-6.10	149.55	118.71	250.31
63	-6.20	152.01	122.49	262.37
64	-6.30	154.46	126.33	274.81
65	-6.40	156.91	130.22	287.64
66	-6.50	159.36	134.18	300.86
67	-6.60	161.81	138.19	314.47
68	-6.70	164.26	142.27	328.50
69	-6.80	166.72	146.40	342.93
70	-6.90	169.17	150.59	357.78
71	-7.00	171.62	154.84	373.05
72	-7.10	174.07	159.15	388.75

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	2.45	0.17	0.01
3	-0.20	4.90	0.40	0.04
4	-0.30	7.36	0.69	0.09
5	-0.40	9.81	1.03	0.18
6	-0.50	12.26	1.42	0.30
7	-0.60	14.71	1.88	0.46
8	-0.70	17.16	2.38	0.67
9	-0.80	19.61	2.95	0.94
10	-0.90	22.07	3.57	1.27
11	-1.00	24.52	4.25	1.66
12	-1.10	26.97	4.98	2.12
13	-1.20	29.42	5.77	2.65
14	-1.30	31.87	6.61	3.27
15	-1.40	34.32	7.51	3.98
16	-1.50	36.78	8.47	4.78
17	-1.60	39.23	9.48	5.67
18	-1.70	41.68	10.55	6.67
19	-1.80	44.13	11.68	7.79
20	-1.90	46.58	12.86	9.01
21	-2.00	49.03	14.10	10.36
22	-2.10	51.49	15.39	11.83
23	-2.20	53.94	16.74	13.44
24	-2.30	56.39	18.15	15.18
25	-2.40	58.84	19.61	17.07
26	-2.50	61.29	21.13	19.11
27	-2.60	63.74	22.70	21.30
28	-2.70	66.20	24.33	23.65
29	-2.80	68.65	26.02	26.17

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
30	-2.90	71.10	27.76	28.85
31	-3.00	73.55	29.56	31.72
32	-3.10	76.00	31.41	34.77
33	-3.20	78.45	33.32	38.00
34	-3.30	80.91	35.29	41.43
35	-3.40	83.36	37.31	45.06
36	-3.50	85.81	39.39	48.90
37	-3.60	88.26	41.52	52.94
38	-3.70	90.71	43.72	57.20
39	-3.80	93.16	45.96	61.69
40	-3.90	95.62	48.27	66.40
41	-4.00	98.07	50.63	71.34
42	-4.10	100.52	53.04	76.53
43	-4.20	102.97	55.51	81.95
44	-4.30	105.42	58.04	87.63
45	-4.40	107.87	60.62	93.56
46	-4.50	110.33	63.26	99.76
47	-4.60	112.78	65.96	106.22
48	-4.70	115.23	68.71	112.95
49	-4.80	117.68	71.52	119.96
50	-4.90	120.13	74.38	127.26
51	-5.00	122.59	77.30	134.84
52	-5.10	125.04	80.28	142.72
53	-5.20	127.49	83.31	150.90
54	-5.30	129.94	86.40	159.38
55	-5.40	132.39	89.54	168.18
56	-5.50	134.84	92.74	177.29
57	-5.60	137.30	96.00	186.73
58	-5.70	139.75	99.31	196.49
59	-5.80	142.20	102.68	206.59
60	-5.90	144.65	106.11	217.03
61	-6.00	147.10	109.59	227.82
62	-6.10	149.55	113.13	238.95
63	-6.20	152.01	116.72	250.44
64	-6.30	154.46	120.37	262.30
65	-6.40	156.91	124.07	274.52
66	-6.50	159.36	127.84	287.12
67	-6.60	161.81	131.65	300.09
68	-6.70	164.26	135.53	313.45
69	-6.80	166.72	139.46	327.20
70	-6.90	169.17	143.44	341.34
71	-7.00	171.62	147.48	355.89
72	-7.10	174.07	151.58	370.84

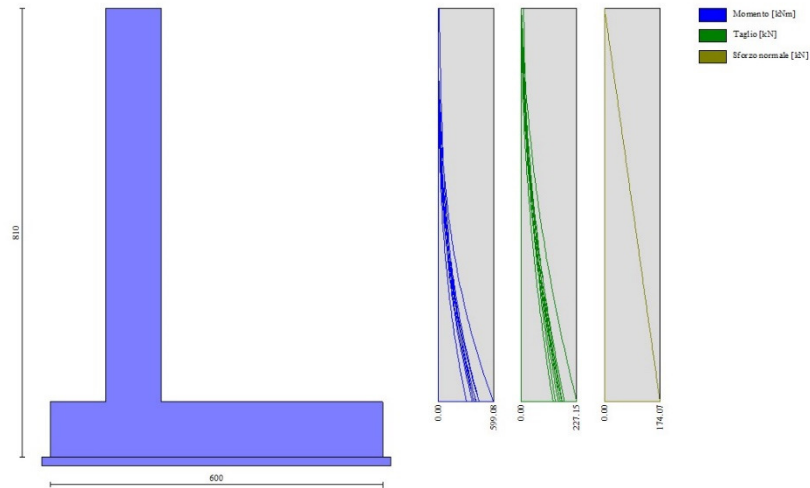


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	20.49	1.03
3	-1.80	0.00	40.74	4.09
4	-1.70	0.00	60.76	9.17
5	-1.60	0.00	80.56	16.23
6	-1.50	0.00	100.12	25.27
7	-1.40	0.00	119.46	36.25
8	-1.30	0.00	138.56	49.15
9	-1.20	0.00	157.44	63.96
10	-1.10	0.00	176.08	80.63
11	-1.00	0.00	194.49	99.16
12	0.00	0.00	-380.76	-884.28
13	0.10	0.00	-375.73	-846.45
14	0.20	0.00	-370.47	-809.14
15	0.30	0.00	-364.97	-772.37
16	0.40	0.00	-359.25	-736.16
17	0.50	0.00	-353.30	-700.53
18	0.60	0.00	-347.12	-665.50
19	0.70	0.00	-340.71	-631.11
20	0.80	0.00	-334.07	-597.37
21	0.90	0.00	-327.20	-564.30
22	1.00	0.00	-320.10	-531.94
23	1.10	0.00	-312.76	-500.29
24	1.20	0.00	-305.20	-469.39
25	1.30	0.00	-297.41	-439.26
26	1.40	0.00	-289.39	-409.92
27	1.50	0.00	-281.13	-381.39
28	1.60	0.00	-272.65	-353.70
29	1.70	0.00	-263.94	-326.87
30	1.80	0.00	-254.99	-300.92

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
31	1.90	0.00	-245.82	-275.88
32	2.00	0.00	-236.42	-251.76
33	2.10	0.00	-226.78	-228.60
34	2.20	0.00	-216.92	-206.41
35	2.30	0.00	-206.82	-185.22
36	2.40	0.00	-196.50	-165.06
37	2.50	0.00	-185.94	-145.93
38	2.60	0.00	-175.16	-127.88
39	2.70	0.00	-164.14	-110.91
40	2.80	0.00	-152.90	-95.05
41	2.90	0.00	-141.42	-80.34
42	3.00	0.00	-129.72	-66.78
43	3.10	0.00	-117.78	-54.40
44	3.20	0.00	-105.62	-43.23
45	3.30	0.00	-93.22	-33.28
46	3.40	0.00	-80.59	-24.59
47	3.50	0.00	-67.74	-17.17
48	3.60	0.00	-54.65	-11.05
49	3.70	0.00	-41.33	-6.25
50	3.80	0.00	-27.79	-2.79
51	3.90	0.00	-14.01	-0.70
52	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	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	22.23	1.11
3	-1.80	0.00	44.14	4.44
4	-1.70	0.00	65.72	9.93
5	-1.60	0.00	86.97	17.57
6	-1.50	0.00	107.90	27.32
7	-1.40	0.00	128.49	39.14
8	-1.30	0.00	148.76	53.00
9	-1.20	0.00	168.70	68.88
10	-1.10	0.00	188.32	86.73
11	-1.00	0.00	207.60	106.53
12	0.00	0.00	-167.69	-510.05
13	0.10	0.00	-169.88	-493.17
14	0.20	0.00	-171.75	-476.08
15	0.30	0.00	-173.29	-458.83
16	0.40	0.00	-174.50	-441.44
17	0.50	0.00	-175.39	-423.94
18	0.60	0.00	-175.94	-406.37
19	0.70	0.00	-176.17	-388.76
20	0.80	0.00	-176.07	-371.15
21	0.90	0.00	-175.65	-353.56
22	1.00	0.00	-174.89	-336.03
23	1.10	0.00	-173.81	-318.59
24	1.20	0.00	-172.40	-301.28
25	1.30	0.00	-170.67	-284.12
26	1.40	0.00	-168.60	-267.15
27	1.50	0.00	-166.21	-250.41
28	1.60	0.00	-163.49	-233.92
29	1.70	0.00	-160.45	-217.72
30	1.80	0.00	-157.08	-201.84
31	1.90	0.00	-153.37	-186.32
32	2.00	0.00	-149.35	-171.18

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
33	2.10	0.00	-144.99	-156.46
34	2.20	0.00	-140.31	-142.19
35	2.30	0.00	-135.30	-128.41
36	2.40	0.00	-129.96	-115.14
37	2.50	0.00	-124.29	-102.43
38	2.60	0.00	-118.30	-90.30
39	2.70	0.00	-111.98	-78.78
40	2.80	0.00	-105.33	-67.91
41	2.90	0.00	-98.35	-57.73
42	3.00	0.00	-91.05	-48.25
43	3.10	0.00	-83.42	-39.53
44	3.20	0.00	-75.46	-31.58
45	3.30	0.00	-67.17	-24.45
46	3.40	0.00	-58.56	-18.16
47	3.50	0.00	-49.62	-12.75
48	3.60	0.00	-40.35	-8.24
49	3.70	0.00	-30.75	-4.69
50	3.80	0.00	-20.83	-2.10
51	3.90	0.00	-10.58	-0.53
52	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	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	20.61	1.03
3	-1.80	0.00	40.91	4.11
4	-1.70	0.00	60.89	9.20
5	-1.60	0.00	80.55	16.28
6	-1.50	0.00	99.89	25.30
7	-1.40	0.00	118.91	36.25
8	-1.30	0.00	137.61	49.07
9	-1.20	0.00	155.99	63.76
10	-1.10	0.00	174.06	80.26
11	-1.00	0.00	191.81	98.56
12	0.00	0.00	-218.38	-606.67
13	0.10	0.00	-219.13	-584.79
14	0.20	0.00	-219.57	-562.85
15	0.30	0.00	-219.68	-540.88
16	0.40	0.00	-219.48	-518.92
17	0.50	0.00	-218.96	-497.00
18	0.60	0.00	-218.12	-475.14
19	0.70	0.00	-216.96	-453.39
20	0.80	0.00	-215.48	-431.76
21	0.90	0.00	-213.69	-410.30
22	1.00	0.00	-211.57	-389.04
23	1.10	0.00	-209.14	-368.00
24	1.20	0.00	-206.39	-347.22
25	1.30	0.00	-203.32	-326.73
26	1.40	0.00	-199.93	-306.57
27	1.50	0.00	-196.22	-286.76
28	1.60	0.00	-192.19	-267.33
29	1.70	0.00	-187.85	-248.33
30	1.80	0.00	-183.19	-229.77
31	1.90	0.00	-178.20	-211.70
32	2.00	0.00	-172.90	-194.14
33	2.10	0.00	-167.29	-177.13
34	2.20	0.00	-161.35	-160.70

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
35	2.30	0.00	-155.09	-144.87
36	2.40	0.00	-148.52	-129.69
37	2.50	0.00	-141.62	-115.18
38	2.60	0.00	-134.41	-101.37
39	2.70	0.00	-126.88	-88.31
40	2.80	0.00	-119.03	-76.01
41	2.90	0.00	-110.87	-64.51
42	3.00	0.00	-102.38	-53.85
43	3.10	0.00	-93.58	-44.04
44	3.20	0.00	-84.45	-35.14
45	3.30	0.00	-75.01	-27.16
46	3.40	0.00	-65.25	-20.15
47	3.50	0.00	-55.17	-14.13
48	3.60	0.00	-44.78	-9.12
49	3.70	0.00	-34.06	-5.18
50	3.80	0.00	-23.02	-2.32
51	3.90	0.00	-11.67	-0.59
52	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	16.30	0.82
3	-1.80	0.00	32.44	3.25
4	-1.70	0.00	48.44	7.30
5	-1.60	0.00	64.29	12.94
6	-1.50	0.00	79.99	20.15
7	-1.40	0.00	95.54	28.93
8	-1.30	0.00	110.94	39.26
9	-1.20	0.00	126.19	51.11
10	-1.10	0.00	141.29	64.49
11	-1.00	0.00	156.25	79.37
12	0.00	0.00	-123.50	-326.58
13	0.10	0.00	-123.32	-314.24
14	0.20	0.00	-123.00	-301.92
15	0.30	0.00	-122.52	-289.65
16	0.40	0.00	-121.90	-277.42
17	0.50	0.00	-121.12	-265.27
18	0.60	0.00	-120.20	-253.20
19	0.70	0.00	-119.12	-241.24
20	0.80	0.00	-117.90	-229.39
21	0.90	0.00	-116.53	-217.66
22	1.00	0.00	-115.01	-206.08
23	1.10	0.00	-113.34	-194.67
24	1.20	0.00	-111.52	-183.42
25	1.30	0.00	-109.55	-172.37
26	1.40	0.00	-107.43	-161.52
27	1.50	0.00	-105.17	-150.89
28	1.60	0.00	-102.75	-140.49
29	1.70	0.00	-100.18	-130.34
30	1.80	0.00	-97.47	-120.46
31	1.90	0.00	-94.61	-110.85
32	2.00	0.00	-91.59	-101.54
33	2.10	0.00	-88.43	-92.54
34	2.20	0.00	-85.12	-83.86
35	2.30	0.00	-81.66	-75.52
36	2.40	0.00	-78.05	-67.53

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
37	2.50	0.00	-74.29	-59.91
38	2.60	0.00	-70.38	-52.68
39	2.70	0.00	-66.32	-45.84
40	2.80	0.00	-62.12	-39.42
41	2.90	0.00	-57.76	-33.42
42	3.00	0.00	-53.26	-27.87
43	3.10	0.00	-48.60	-22.78
44	3.20	0.00	-43.80	-18.16
45	3.30	0.00	-38.85	-14.02
46	3.40	0.00	-33.74	-10.39
47	3.50	0.00	-28.49	-7.28
48	3.60	0.00	-23.09	-4.70
49	3.70	0.00	-17.54	-2.67
50	3.80	0.00	-11.85	-1.19
51	3.90	0.00	-6.00	-0.30
52	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	17.07	0.85
3	-1.80	0.00	34.02	3.41
4	-1.70	0.00	50.83	7.65
5	-1.60	0.00	67.52	13.57
6	-1.50	0.00	84.07	21.15
7	-1.40	0.00	100.49	30.38
8	-1.30	0.00	116.78	41.25
9	-1.20	0.00	132.95	53.73
10	-1.10	0.00	148.98	67.83
11	-1.00	0.00	164.88	83.53
12	0.00	0.00	-142.65	-354.84
13	0.10	0.00	-141.62	-340.62
14	0.20	0.00	-140.47	-326.52
15	0.30	0.00	-139.18	-312.53
16	0.40	0.00	-137.77	-298.69
17	0.50	0.00	-136.23	-284.99
18	0.60	0.00	-134.55	-271.45
19	0.70	0.00	-132.74	-258.08
20	0.80	0.00	-130.81	-244.90
21	0.90	0.00	-128.74	-231.92
22	1.00	0.00	-126.54	-219.16
23	1.10	0.00	-124.22	-206.62
24	1.20	0.00	-121.76	-194.32
25	1.30	0.00	-119.17	-182.27
26	1.40	0.00	-116.45	-170.49
27	1.50	0.00	-113.60	-158.98
28	1.60	0.00	-110.62	-147.77
29	1.70	0.00	-107.51	-136.86
30	1.80	0.00	-104.27	-126.27
31	1.90	0.00	-100.90	-116.01
32	2.00	0.00	-97.40	-106.10
33	2.10	0.00	-93.77	-96.54
34	2.20	0.00	-90.01	-87.35
35	2.30	0.00	-86.12	-78.54
36	2.40	0.00	-82.10	-70.13
37	2.50	0.00	-77.94	-62.12
38	2.60	0.00	-73.66	-54.54

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
39	2.70	0.00	-69.25	-47.40
40	2.80	0.00	-64.70	-40.70
41	2.90	0.00	-60.03	-34.46
42	3.00	0.00	-55.22	-28.70
43	3.10	0.00	-50.29	-23.42
44	3.20	0.00	-45.22	-18.64
45	3.30	0.00	-40.02	-14.38
46	3.40	0.00	-34.70	-10.64
47	3.50	0.00	-29.24	-7.45
48	3.60	0.00	-23.65	-4.80
49	3.70	0.00	-17.94	-2.72
50	3.80	0.00	-12.09	-1.22
51	3.90	0.00	-6.11	-0.31
52	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	16.48	0.83
3	-1.80	0.00	32.85	3.29
4	-1.70	0.00	49.09	7.39
5	-1.60	0.00	65.21	13.11
6	-1.50	0.00	81.20	20.43
7	-1.40	0.00	97.08	29.34
8	-1.30	0.00	112.83	39.84
9	-1.20	0.00	128.46	51.90
10	-1.10	0.00	143.97	65.53
11	-1.00	0.00	159.36	80.70
12	0.00	0.00	-132.49	-329.87
13	0.10	0.00	-131.55	-316.67
14	0.20	0.00	-130.49	-303.57
15	0.30	0.00	-129.31	-290.58
16	0.40	0.00	-128.00	-277.71
17	0.50	0.00	-126.57	-264.98
18	0.60	0.00	-125.03	-252.40
19	0.70	0.00	-123.36	-239.98
20	0.80	0.00	-121.57	-227.73
21	0.90	0.00	-119.65	-215.67
22	1.00	0.00	-117.62	-203.80
23	1.10	0.00	-115.46	-192.15
24	1.20	0.00	-113.18	-180.72
25	1.30	0.00	-110.78	-169.52
26	1.40	0.00	-108.26	-158.56
27	1.50	0.00	-105.62	-147.87
28	1.60	0.00	-102.86	-137.44
29	1.70	0.00	-99.97	-127.30
30	1.80	0.00	-96.96	-117.45
31	1.90	0.00	-93.83	-107.91
32	2.00	0.00	-90.58	-98.69
33	2.10	0.00	-87.21	-89.80
34	2.20	0.00	-83.71	-81.25
35	2.30	0.00	-80.10	-73.06
36	2.40	0.00	-76.36	-65.24
37	2.50	0.00	-72.50	-57.80
38	2.60	0.00	-68.52	-50.74
39	2.70	0.00	-64.41	-44.10
40	2.80	0.00	-60.19	-37.86

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
41	2.90	0.00	-55.84	-32.06
42	3.00	0.00	-51.37	-26.70
43	3.10	0.00	-46.78	-21.79
44	3.20	0.00	-42.07	-17.35
45	3.30	0.00	-37.24	-13.38
46	3.40	0.00	-32.28	-9.90
47	3.50	0.00	-27.21	-6.93
48	3.60	0.00	-22.01	-4.47
49	3.70	0.00	-16.69	-2.53
50	3.80	0.00	-11.25	-1.13
51	3.90	0.00	-5.68	-0.29
52	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 13 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	14.80	0.74
3	-1.80	0.00	29.51	2.96
4	-1.70	0.00	44.12	6.64
5	-1.60	0.00	58.63	11.78
6	-1.50	0.00	73.04	18.36
7	-1.40	0.00	87.35	26.38
8	-1.30	0.00	101.56	35.83
9	-1.20	0.00	115.68	46.69
10	-1.10	0.00	129.69	58.96
11	-1.00	0.00	143.61	72.63
12	0.00	0.00	-103.28	-259.18
13	0.10	0.00	-102.62	-248.88
14	0.20	0.00	-101.87	-238.65
15	0.30	0.00	-101.01	-228.51
16	0.40	0.00	-100.06	-218.46
17	0.50	0.00	-99.00	-208.50
18	0.60	0.00	-97.85	-198.66
19	0.70	0.00	-96.60	-188.94
20	0.80	0.00	-95.25	-179.34
21	0.90	0.00	-93.80	-169.89
22	1.00	0.00	-92.26	-160.58
23	1.10	0.00	-90.61	-151.44
24	1.20	0.00	-88.87	-142.46
25	1.30	0.00	-87.03	-133.67
26	1.40	0.00	-85.09	-125.06
27	1.50	0.00	-83.05	-116.66
28	1.60	0.00	-80.91	-108.46
29	1.70	0.00	-78.67	-100.48
30	1.80	0.00	-76.34	-92.73
31	1.90	0.00	-73.90	-85.21
32	2.00	0.00	-71.37	-77.95
33	2.10	0.00	-68.74	-70.94
34	2.20	0.00	-66.01	-64.20
35	2.30	0.00	-63.18	-57.74
36	2.40	0.00	-60.25	-51.57
37	2.50	0.00	-57.23	-45.70
38	2.60	0.00	-54.10	-40.13
39	2.70	0.00	-50.88	-34.88
40	2.80	0.00	-47.56	-29.96
41	2.90	0.00	-44.14	-25.37
42	3.00	0.00	-40.62	-21.13

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
43	3.10	0.00	-37.00	-17.25
44	3.20	0.00	-33.28	-13.73
45	3.30	0.00	-29.47	-10.60
46	3.40	0.00	-25.55	-7.84
47	3.50	0.00	-21.54	-5.49
48	3.60	0.00	-17.43	-3.54
49	3.70	0.00	-13.22	-2.01
50	3.80	0.00	-8.91	-0.90
51	3.90	0.00	-4.51	-0.23
52	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEQ_H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	19.39	0.97
3	-1.80	0.00	38.54	3.87
4	-1.70	0.00	57.44	8.67
5	-1.60	0.00	76.11	15.35
6	-1.50	0.00	94.54	23.89
7	-1.40	0.00	112.73	34.25
8	-1.30	0.00	130.68	46.42
9	-1.20	0.00	148.39	60.38
10	-1.10	0.00	165.86	76.09
11	-1.00	0.00	183.09	93.54
12	0.00	0.00	-142.89	-413.63
13	0.10	0.00	-143.99	-399.29
14	0.20	0.00	-144.85	-384.84
15	0.30	0.00	-145.47	-370.33
16	0.40	0.00	-145.86	-355.76
17	0.50	0.00	-146.00	-341.16
18	0.60	0.00	-145.91	-326.56
19	0.70	0.00	-145.57	-311.99
20	0.80	0.00	-145.00	-297.46
21	0.90	0.00	-144.18	-283.00
22	1.00	0.00	-143.13	-268.63
23	1.10	0.00	-141.83	-254.38
24	1.20	0.00	-140.30	-240.27
25	1.30	0.00	-138.52	-226.33
26	1.40	0.00	-136.51	-212.58
27	1.50	0.00	-134.26	-199.04
28	1.60	0.00	-131.76	-185.73
29	1.70	0.00	-129.03	-172.69
30	1.80	0.00	-126.06	-159.94
31	1.90	0.00	-122.84	-147.49
32	2.00	0.00	-119.39	-135.37
33	2.10	0.00	-115.70	-123.62
34	2.20	0.00	-111.77	-112.24
35	2.30	0.00	-107.60	-101.27
36	2.40	0.00	-103.18	-90.73
37	2.50	0.00	-98.53	-80.64
38	2.60	0.00	-93.64	-71.03
39	2.70	0.00	-88.51	-61.92
40	2.80	0.00	-83.14	-53.34
41	2.90	0.00	-77.53	-45.30
42	3.00	0.00	-71.68	-37.84
43	3.10	0.00	-65.59	-30.97
44	3.20	0.00	-59.26	-24.73

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
45	3.30	0.00	-52.70	-19.13
46	3.40	0.00	-45.89	-14.20
47	3.50	0.00	-38.84	-9.96
48	3.60	0.00	-31.55	-6.44
49	3.70	0.00	-24.02	-3.66
50	3.80	0.00	-16.25	-1.64
51	3.90	0.00	-8.25	-0.41
52	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	18.38	0.92
3	-1.80	0.00	36.52	3.67
4	-1.70	0.00	54.43	8.22
5	-1.60	0.00	72.11	14.55
6	-1.50	0.00	89.55	22.63
7	-1.40	0.00	106.76	32.45
8	-1.30	0.00	123.73	43.98
9	-1.20	0.00	140.47	57.19
10	-1.10	0.00	156.98	72.06
11	-1.00	0.00	173.25	88.57
12	0.00	0.00	-174.27	-473.37
13	0.10	0.00	-174.48	-455.93
14	0.20	0.00	-174.45	-438.48
15	0.30	0.00	-174.19	-421.04
16	0.40	0.00	-173.69	-403.65
17	0.50	0.00	-172.97	-386.31
18	0.60	0.00	-172.00	-369.06
19	0.70	0.00	-170.81	-351.92
20	0.80	0.00	-169.37	-334.91
21	0.90	0.00	-167.71	-318.05
22	1.00	0.00	-165.81	-301.37
23	1.10	0.00	-163.68	-284.90
24	1.20	0.00	-161.31	-268.65
25	1.30	0.00	-158.71	-252.64
26	1.40	0.00	-155.87	-236.91
27	1.50	0.00	-152.80	-221.48
28	1.60	0.00	-149.50	-206.36
29	1.70	0.00	-145.96	-191.59
30	1.80	0.00	-142.19	-177.18
31	1.90	0.00	-138.18	-163.16
32	2.00	0.00	-133.94	-149.55
33	2.10	0.00	-129.47	-136.37
34	2.20	0.00	-124.76	-123.66
35	2.30	0.00	-119.82	-111.43
36	2.40	0.00	-114.65	-99.70
37	2.50	0.00	-109.24	-88.51
38	2.60	0.00	-103.59	-77.87
39	2.70	0.00	-97.71	-67.80
40	2.80	0.00	-91.60	-58.33
41	2.90	0.00	-85.25	-49.49
42	3.00	0.00	-78.67	-41.29
43	3.10	0.00	-71.86	-33.76
44	3.20	0.00	-64.81	-26.92
45	3.30	0.00	-57.53	-20.80
46	3.40	0.00	-50.01	-15.43

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
47	3.50	0.00	-42.26	-10.81
48	3.60	0.00	-34.28	-6.98
49	3.70	0.00	-26.06	-3.96
50	3.80	0.00	-17.61	-1.78
51	3.90	0.00	-8.92	-0.45
52	4.00	0.00	0.00	0.00

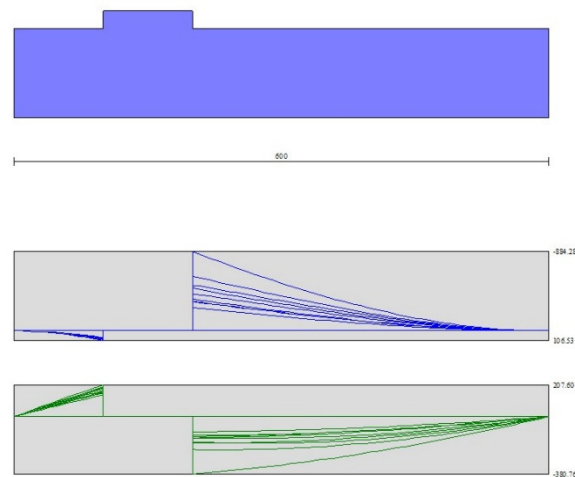


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

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	2.45	233.85	15185.42	6193.828

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.16	4.90	482.22	15185.42	3096.914
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.36	7.36	745.08	15185.42	2064.609
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.66	9.81	1022.23	15185.42	1548.457
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	1.06	12.26	1264.70	14619.91	1192.634
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	1.57	14.71	1489.07	13964.22	949.288
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	2.19	17.16	1697.33	13290.88	774.441
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	2.94	19.61	1890.57	12627.29	643.803
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	3.81	22.07	2064.98	11958.43	541.956
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	4.82	24.52	2220.12	11293.58	460.642
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	5.97	26.97	2360.24	10659.09	395.239
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	7.27	29.42	2478.19	10024.15	340.721
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	8.73	31.87	2585.03	9435.86	296.054
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	10.35	34.32	2673.55	8863.39	258.228
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	12.15	36.78	2754.46	8340.12	226.785
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	14.12	39.23	2804.68	7794.31	198.696
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	16.27	41.68	2848.31	7296.76	175.071
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	18.61	44.13	2832.37	6714.74	152.156
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	21.16	46.58	2795.28	6154.02	132.111
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	23.91	49.03	2738.15	5615.91	114.531
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	26.87	51.49	2667.33	5111.14	99.273
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	30.05	53.94	2593.73	4655.70	86.317
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	33.46	56.39	2507.20	4225.91	74.942
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	37.09	58.84	2424.79	3846.29	65.368
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	40.97	61.29	2342.83	3504.61	57.178
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	45.10	63.74	2257.14	3190.22	50.047
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	49.48	66.20	2183.98	2921.76	44.138
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	54.12	68.65	2113.31	2680.51	39.047
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	59.03	71.10	2036.62	2453.00	34.501
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	64.21	73.55	1970.58	2257.11	30.688
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	69.68	76.00	1913.16	2086.78	27.457
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	75.43	78.45	1858.07	1932.49	24.632
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	81.48	80.91	1800.98	1788.24	22.103
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	87.83	83.36	1750.88	1661.64	19.934
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	94.50	85.81	1706.58	1549.69	18.060
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	101.47	88.26	1667.15	1450.06	16.429
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	108.78	90.71	1631.85	1360.87	15.002
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	116.41	93.16	1600.07	1280.59	13.745
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	124.38	95.62	1571.34	1207.99	12.634
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	132.69	98.07	1545.25	1142.06	11.646
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	141.35	100.52	1521.45	1081.93	10.763
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	150.38	102.97	1499.68	1026.91	9.973
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	159.76	105.42	1479.68	976.39	9.262
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	169.52	107.87	1461.27	929.86	8.620
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	179.66	110.33	1444.26	886.88	8.039
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	190.19	112.78	1428.51	847.08	7.511
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	201.11	115.23	1413.88	810.13	7.031
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	212.42	117.68	1400.28	775.75	6.592
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	224.15	120.13	1387.59	743.68	6.190
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	236.29	122.59	1375.73	713.73	5.822
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	248.84	125.04	1364.63	685.68	5.484
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	261.83	127.49	1354.22	659.39	5.172
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	275.25	129.94	1344.45	634.68	4.884
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	289.12	132.39	1335.25	611.44	4.618
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	303.43	134.84	1326.58	589.54	4.372
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	318.19	137.30	1318.40	568.87	4.143
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	333.42	139.75	1310.67	549.34	3.931
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	349.12	142.20	1303.36	530.87	3.733
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	365.30	144.65	1296.43	513.36	3.549
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	381.95	147.10	1289.87	496.77	3.377

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	399.10	149.55	1283.63	481.01	3.216
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	416.75	152.01	1277.70	466.03	3.066
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	434.90	154.46	1272.06	451.78	2.925
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	453.56	156.91	1266.69	438.21	2.793
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	472.74	159.36	2423.16	816.85	5.126
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	492.44	161.81	1256.69	412.94	2.552
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	512.68	164.26	1251.75	401.07	2.442
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	533.45	166.72	1246.90	389.69	2.337
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	554.77	169.17	1242.26	378.81	2.239
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	576.64	171.62	1237.83	368.40	2.147
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	599.08	174.07	1233.58	358.44	2.059

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	2.45	78.47	15185.42	6193.828
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.05	4.90	170.29	15185.42	3096.914
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.13	7.36	275.42	15185.42	2064.609
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.25	9.81	393.73	15185.42	1548.457
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.42	12.26	525.18	15185.42	1238.766
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.65	14.71	669.79	15185.42	1032.305
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.94	17.16	827.59	15185.42	884.833
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	1.29	19.61	998.59	15185.42	774.228
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	1.72	22.07	1162.00	14918.35	676.100
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	2.23	24.52	1315.37	14471.86	590.278
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	2.83	26.97	1469.05	14022.73	519.963
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	3.52	29.42	1619.08	13548.41	460.510
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	4.31	31.87	1765.48	13066.58	409.969
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	5.20	34.32	1905.54	12569.87	366.214
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	6.21	36.78	2037.90	12062.27	327.997
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	7.34	39.23	2162.59	11554.09	294.543
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	8.60	41.68	2276.65	11037.58	264.824
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	9.98	44.13	2383.50	10535.85	238.742
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	11.51	46.58	2477.50	10027.88	215.272
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	13.18	49.03	2566.25	9548.28	194.728
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	15.00	51.49	2641.90	9068.08	176.128
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	16.98	53.94	2711.93	8615.15	159.725
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	19.12	56.39	2771.48	8172.97	144.939
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	21.44	58.84	2811.41	7717.54	131.160
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	23.93	61.29	2848.30	7296.87	119.050
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	26.60	63.74	2836.59	6797.91	106.643
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	29.46	66.20	2812.30	6318.75	95.455
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	32.52	68.65	2760.59	5827.20	84.886
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	35.78	71.10	2712.27	5389.18	75.798
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	39.25	73.55	2641.08	4948.72	67.283
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	42.94	76.00	2579.06	4564.94	60.063
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	46.85	78.45	2497.96	4183.34	53.322
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	50.98	80.91	2425.36	3848.91	47.572
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	55.35	83.36	2353.72	3544.57	42.522
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	59.96	85.81	2274.94	3255.50	37.939
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	64.82	88.26	2206.49	3004.35	34.039
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	69.93	90.71	2146.51	2784.30	30.693
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	75.31	93.16	2075.12	2567.24	27.556
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	80.94	95.62	2010.16	2374.51	24.834
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	86.86	98.07	1953.08	2205.20	22.486
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	93.05	100.52	1902.57	2055.38	20.447

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	99.52	102.97	1851.34	1915.49	18.602
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	106.29	105.42	1799.70	1784.99	16.932
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	113.36	107.87	1753.76	1668.91	15.471
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	120.73	110.33	1712.66	1565.06	14.186
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	128.41	112.78	1675.69	1471.65	13.049
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	136.42	115.23	1642.28	1387.23	12.039
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	144.74	117.68	1611.95	1310.60	11.137
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	153.40	120.13	1584.31	1240.76	10.328
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	162.39	122.59	1559.03	1176.89	9.601
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	171.73	125.04	1535.84	1118.27	8.944
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	181.41	127.49	1514.48	1064.32	8.348
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	191.45	129.94	1494.77	1014.51	7.807
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	201.86	132.39	1476.52	968.40	7.315
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	212.63	134.84	1459.59	925.63	6.864
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	223.78	137.30	1443.85	885.84	6.452
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	235.31	139.75	1429.17	848.76	6.074
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	247.23	142.20	1415.47	814.13	5.725
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	259.54	144.65	1402.65	781.73	5.404
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	272.26	147.10	1390.63	751.36	5.108
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	285.38	149.55	1379.34	722.85	4.833
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	298.91	152.01	1368.73	696.03	4.579
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	312.87	154.46	1358.73	670.78	4.343
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	327.25	156.91	1349.31	646.96	4.123
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	342.07	159.36	2547.95	1187.03	7.449
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	357.32	161.81	1331.98	603.19	3.728
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	373.02	164.26	1324.01	583.04	3.549
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	389.17	166.72	1316.45	563.95	3.383
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	405.78	169.17	1309.28	545.83	3.227
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	422.86	171.62	1302.47	528.61	3.080
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	440.41	174.07	1295.99	512.24	2.943

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	2.45	77.97	15185.42	6193.828
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.05	4.90	168.31	15185.42	3096.914
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.13	7.36	270.97	15185.42	2064.609
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.25	9.81	385.82	15185.42	1548.457
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.41	12.26	512.82	15185.42	1238.766
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.63	14.71	652.00	15185.42	1032.305
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.91	17.16	803.38	15185.42	884.833
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	1.25	19.61	966.96	15185.42	774.228
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	1.66	22.07	1129.62	15010.62	680.281
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	2.15	24.52	1277.87	14581.44	594.748
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	2.72	26.97	1426.40	14147.39	524.585
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	3.38	29.42	1572.99	13700.07	465.665
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	4.13	31.87	1715.10	13232.38	415.171
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	4.98	34.32	1854.04	12767.38	371.968
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	5.94	36.78	1983.37	12271.40	333.684
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	7.02	39.23	2108.67	11790.87	300.579
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	8.20	41.68	2221.77	11286.13	270.787
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	9.52	44.13	2329.25	10799.43	244.715
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	10.96	46.58	2425.63	10308.15	221.289
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	12.54	49.03	2514.07	9830.27	200.479
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	14.26	51.49	2595.27	9369.62	181.985
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	16.13	53.94	2665.68	8914.29	165.271

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	18.15	56.39	2731.78	8486.80	150.504
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	20.33	58.84	2782.13	8051.48	136.835
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	22.68	61.29	2819.87	7621.15	124.341
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	25.20	63.74	2854.83	7222.43	113.303
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	27.89	66.20	2832.80	6723.22	101.565
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	30.77	68.65	2806.73	6261.87	91.218
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	33.84	71.10	2756.96	5793.03	81.478
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	37.10	73.55	2709.43	5371.59	73.032
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	40.56	76.00	2641.07	4948.66	65.112
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	44.23	78.45	2581.21	4578.28	58.356
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	48.11	80.91	2503.78	4210.15	52.037
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	52.22	83.36	2432.98	3883.98	46.594
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	56.54	85.81	2366.49	3591.41	41.853
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	61.10	88.26	2288.77	3306.27	37.460
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	65.89	90.71	2221.01	3057.64	33.707
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	70.93	93.16	2161.45	2839.11	30.474
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	76.21	95.62	2096.30	2630.07	27.506
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	81.75	98.07	2031.05	2436.48	24.845
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	87.55	100.52	1973.58	2266.02	22.543
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	93.61	102.97	1922.63	2114.86	20.538
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	99.95	105.42	1876.67	1979.48	18.776
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	106.56	107.87	1824.05	1846.52	17.117
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	113.46	110.33	1777.18	1728.10	15.664
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	120.65	112.78	1735.20	1622.02	14.382
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	128.13	115.23	1697.39	1526.48	13.247
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	135.92	117.68	1663.18	1440.05	12.237
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	144.01	120.13	1632.10	1361.51	11.333
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	152.42	122.59	1603.75	1289.87	10.522
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	161.14	125.04	1577.79	1224.28	9.791
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	170.19	127.49	1553.95	1164.04	9.131
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	179.57	129.94	1531.99	1108.55	8.531
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	189.29	132.39	1511.70	1057.28	7.986
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	199.36	134.84	1492.90	1009.80	7.489
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	209.77	137.30	1475.45	965.70	7.034
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	220.53	139.75	1459.21	924.67	6.617
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	231.66	142.20	1444.07	886.40	6.234
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	243.15	144.65	1429.92	850.64	5.881
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	255.02	147.10	1416.67	817.17	5.555
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	267.27	149.55	1404.24	785.77	5.254
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	279.90	152.01	1392.57	756.27	4.975
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	292.92	154.46	1381.58	728.52	4.717
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	306.33	156.91	1371.23	702.37	4.476
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	320.15	159.36	2580.86	1284.66	8.061
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	334.38	161.81	1352.24	654.37	4.044
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	349.02	164.26	1343.51	632.31	3.849
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	364.08	166.72	1335.24	611.41	3.667
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	379.57	169.17	1327.39	591.59	3.497
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	395.49	171.62	1319.95	572.77	3.337
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	411.85	174.07	1312.87	554.89	3.188

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	11.00	2.45	1384.18	308.48	125.824
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	12.01	4.90	1517.90	619.88	126.419
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	13.02	7.36	1650.39	932.07	126.725
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	14.06	9.81	1769.18	1234.40	125.871

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	15.11	12.26	1885.16	1529.60	124.779
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	16.19	14.71	1997.39	1815.23	123.399
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	17.30	17.16	2104.74	2088.47	121.692
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	18.44	19.61	2206.07	2346.35	119.629
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	19.63	22.07	2300.18	2585.88	117.192
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	20.86	24.52	2385.97	2804.23	114.379
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	22.14	26.97	2462.46	2998.90	111.199
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	23.49	29.42	2518.42	3154.85	107.233
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	24.89	31.87	2561.43	3280.20	102.918
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	26.36	34.32	2595.77	3380.27	98.482
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	27.90	36.78	2621.65	3455.69	93.967
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	29.52	39.23	2639.44	3507.55	89.416
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	31.22	41.68	2649.65	3537.31	84.871
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	33.01	44.13	2652.88	3546.73	80.369
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	34.89	46.58	2649.81	3537.78	75.947
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	36.87	49.03	2641.15	3512.53	71.634
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	38.95	51.49	2627.62	3473.11	67.458
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	41.14	53.94	2609.95	3421.61	63.437
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	43.45	56.39	2588.83	3360.04	59.587
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	45.87	58.84	2564.89	3290.27	55.918
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	48.41	61.29	2538.73	3214.03	52.437
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	51.09	63.74	2510.88	3132.85	49.147
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	53.90	66.20	2481.79	3048.10	46.047
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	56.84	68.65	2443.65	2951.05	42.988
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	59.94	71.10	2405.20	2853.17	40.129
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	63.18	73.55	2366.80	2755.44	37.463
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	66.57	76.00	2328.77	2658.66	34.981
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	70.13	78.45	2291.37	2563.45	32.674
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	73.85	80.91	2254.77	2470.31	30.533
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	77.74	83.36	2219.13	2379.60	28.547
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	81.80	85.81	2184.55	2291.60	26.706
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	86.05	88.26	2151.12	2206.50	25.000
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	90.48	90.71	2118.86	2124.41	23.419
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	95.10	93.16	2087.82	2045.40	21.955
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	99.91	95.62	2057.99	1969.49	20.598
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	104.93	98.07	2029.38	1896.66	19.340
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	110.15	100.52	2001.96	1826.87	18.174
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	115.59	102.97	1975.71	1760.06	17.093
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	121.24	105.42	1950.60	1696.15	16.089
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	127.11	107.87	1926.59	1635.04	15.157
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	133.21	110.33	1903.65	1576.64	14.291
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	139.54	112.78	1881.72	1520.85	13.485
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	146.11	115.23	1860.78	1467.55	12.736
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	152.91	117.68	1840.78	1416.65	12.038
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	159.97	120.13	1821.68	1368.03	11.388
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	167.28	122.59	1803.43	1321.58	10.781
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	174.85	125.04	1786.00	1277.22	10.215
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	182.67	127.49	1769.35	1234.83	9.686
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	190.77	129.94	1753.43	1194.33	9.191
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	199.14	132.39	1738.22	1155.61	8.729
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	207.79	134.84	1723.67	1118.58	8.295
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	216.72	137.30	1709.76	1083.18	7.889
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	225.93	139.75	1696.45	1049.30	7.509
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	235.45	142.20	1683.71	1016.88	7.151
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	245.26	144.65	1671.52	985.84	6.815
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	255.37	147.10	1659.84	956.12	6.500
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	265.80	149.55	1648.65	927.64	6.203
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	276.53	152.01	1637.92	900.34	5.923
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	287.59	154.46	1626.94	873.79	5.657

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	298.97	156.91	1615.89	848.07	5.405
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	310.68	159.36	3058.76	1568.96	9.845
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	322.73	161.81	1595.17	799.80	4.943
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	335.11	164.26	1585.44	777.14	4.731
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	347.84	166.72	1576.10	755.40	4.531
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	360.92	169.17	1567.14	734.53	4.342
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	374.36	171.62	1558.53	714.48	4.163
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	388.15	174.07	1550.26	695.23	3.994

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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	1.03	0.00	1080.18	0.00	1052.624
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	4.09	0.00	1080.18	0.00	264.143
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	9.17	0.00	1080.18	0.00	117.839
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	16.23	0.00	1080.18	0.00	66.535
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	25.27	0.00	1080.18	0.00	42.744
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	36.25	0.00	1080.18	0.00	29.797
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	49.15	0.00	1080.18	0.00	21.975
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	63.96	0.00	1080.18	0.00	16.889
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	80.63	0.00	1080.18	0.00	13.396
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	99.16	0.00	1080.18	0.00	10.893
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-884.28	0.00	-1080.18	0.00	1.222
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-846.45	0.00	-1080.18	0.00	1.276
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-809.14	0.00	-1080.18	0.00	1.335
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-772.37	0.00	-1080.18	0.00	1.399
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-736.16	0.00	-1080.18	0.00	1.467
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-700.53	0.00	-1080.18	0.00	1.542
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-665.50	0.00	-1080.18	0.00	1.623
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-631.11	0.00	-1080.18	0.00	1.712
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-597.37	0.00	-1080.18	0.00	1.808
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-564.30	0.00	-1080.18	0.00	1.914
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-531.94	0.00	-1080.18	0.00	2.031
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-500.29	0.00	-1080.18	0.00	2.159
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-469.39	0.00	-1080.18	0.00	2.301
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-439.26	0.00	-1080.18	0.00	2.459
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-409.92	0.00	-1080.18	0.00	2.635
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-381.39	0.00	-1080.18	0.00	2.832
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-353.70	0.00	-1080.18	0.00	3.054
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-326.87	0.00	-1080.18	0.00	3.305
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-300.92	0.00	-1080.18	0.00	3.590
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-275.88	0.00	-1080.18	0.00	3.915
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-251.76	0.00	-1080.18	0.00	4.290
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-228.60	0.00	-1080.18	0.00	4.725
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-206.41	0.00	-1080.18	0.00	5.233
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-185.22	0.00	-1080.18	0.00	5.832
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-165.06	0.00	-1080.18	0.00	6.544
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-145.93	0.00	-1080.18	0.00	7.402
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-127.88	0.00	-1080.18	0.00	8.447
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-110.91	0.00	-1080.18	0.00	9.739
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-95.05	0.00	-1080.18	0.00	11.364
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-80.34	0.00	-1080.18	0.00	13.446
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-66.78	0.00	-1080.18	0.00	16.176

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-54.40	0.00	-1080.18	0.00	19.856
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-43.23	0.00	-1080.18	0.00	24.988
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-33.28	0.00	-1080.18	0.00	32.453
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-24.59	0.00	-1080.18	0.00	43.924
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-17.17	0.00	-1080.18	0.00	62.897
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-11.05	0.00	-1080.18	0.00	97.730
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-6.25	0.00	-1080.18	0.00	172.783
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.79	0.00	-1080.18	0.00	386.626
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.70	0.00	-1080.18	0.00	1538.057
52	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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	1.11	0.00	1080.18	0.00	969.260
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	4.44	0.00	1080.18	0.00	243.508
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	9.93	0.00	1080.18	0.00	108.761
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	17.57	0.00	1080.18	0.00	61.482
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	27.32	0.00	1080.18	0.00	39.545
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	39.14	0.00	1080.18	0.00	27.600
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	53.00	0.00	1080.18	0.00	20.380
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	68.88	0.00	1080.18	0.00	15.682
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	86.73	0.00	1080.18	0.00	12.454
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	106.53	0.00	1080.18	0.00	10.140
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-510.05	0.00	-1080.18	0.00	2.118
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-493.17	0.00	-1080.18	0.00	2.190
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-476.08	0.00	-1080.18	0.00	2.269
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-458.83	0.00	-1080.18	0.00	2.354
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-441.44	0.00	-1080.18	0.00	2.447
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-423.94	0.00	-1080.18	0.00	2.548
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-406.37	0.00	-1080.18	0.00	2.658
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-388.76	0.00	-1080.18	0.00	2.779
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-371.15	0.00	-1080.18	0.00	2.910
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-353.56	0.00	-1080.18	0.00	3.055
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-336.03	0.00	-1080.18	0.00	3.215
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-318.59	0.00	-1080.18	0.00	3.390
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-301.28	0.00	-1080.18	0.00	3.585
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-284.12	0.00	-1080.18	0.00	3.802
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-267.15	0.00	-1080.18	0.00	4.043
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-250.41	0.00	-1080.18	0.00	4.314
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-233.92	0.00	-1080.18	0.00	4.618
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-217.72	0.00	-1080.18	0.00	4.961
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-201.84	0.00	-1080.18	0.00	5.352
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-186.32	0.00	-1080.18	0.00	5.797
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-171.18	0.00	-1080.18	0.00	6.310
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-156.46	0.00	-1080.18	0.00	6.904
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-142.19	0.00	-1080.18	0.00	7.597
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-128.41	0.00	-1080.18	0.00	8.412
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-115.14	0.00	-1080.18	0.00	9.381
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-102.43	0.00	-1080.18	0.00	10.546
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-90.30	0.00	-1080.18	0.00	11.963
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-78.78	0.00	-1080.18	0.00	13.711
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-67.91	0.00	-1080.18	0.00	15.905
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-57.73	0.00	-1080.18	0.00	18.712
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-48.25	0.00	-1080.18	0.00	22.386

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-39.53	0.00	-1080.18	0.00	27.327
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-31.58	0.00	-1080.18	0.00	34.204
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-24.45	0.00	-1080.18	0.00	44.185
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-18.16	0.00	-1080.18	0.00	59.490
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-12.75	0.00	-1080.18	0.00	84.749
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-8.24	0.00	-1080.18	0.00	131.018
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-4.69	0.00	-1080.18	0.00	230.479
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.10	0.00	-1080.18	0.00	513.198
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.53	0.00	-1080.18	0.00	2031.717
52	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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	1.03	0.00	1080.18	0.00	1045.301
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	4.11	0.00	1080.18	0.00	262.675
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	9.20	0.00	1080.18	0.00	117.351
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	16.28	0.00	1080.18	0.00	66.354
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	25.30	0.00	1080.18	0.00	42.689
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	36.25	0.00	1080.18	0.00	29.802
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	49.07	0.00	1080.18	0.00	22.011
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	63.76	0.00	1080.18	0.00	16.942
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	80.26	0.00	1080.18	0.00	13.458
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	98.56	0.00	1080.18	0.00	10.960
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-606.67	0.00	-1080.18	0.00	1.781
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-584.79	0.00	-1080.18	0.00	1.847
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-562.85	0.00	-1080.18	0.00	1.919
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-540.88	0.00	-1080.18	0.00	1.997
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-518.92	0.00	-1080.18	0.00	2.082
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-497.00	0.00	-1080.18	0.00	2.173
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-475.14	0.00	-1080.18	0.00	2.273
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-453.39	0.00	-1080.18	0.00	2.382
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-431.76	0.00	-1080.18	0.00	2.502
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-410.30	0.00	-1080.18	0.00	2.633
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-389.04	0.00	-1080.18	0.00	2.777
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-368.00	0.00	-1080.18	0.00	2.935
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-347.22	0.00	-1080.18	0.00	3.111
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-326.73	0.00	-1080.18	0.00	3.306
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-306.57	0.00	-1080.18	0.00	3.523
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-286.76	0.00	-1080.18	0.00	3.767
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-267.33	0.00	-1080.18	0.00	4.041
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-248.33	0.00	-1080.18	0.00	4.350
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-229.77	0.00	-1080.18	0.00	4.701
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-211.70	0.00	-1080.18	0.00	5.102
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-194.14	0.00	-1080.18	0.00	5.564
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-177.13	0.00	-1080.18	0.00	6.098
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-160.70	0.00	-1080.18	0.00	6.722
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-144.87	0.00	-1080.18	0.00	7.456
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-129.69	0.00	-1080.18	0.00	8.329
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-115.18	0.00	-1080.18	0.00	9.378
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-101.37	0.00	-1080.18	0.00	10.655
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-88.31	0.00	-1080.18	0.00	12.232
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-76.01	0.00	-1080.18	0.00	14.211
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-64.51	0.00	-1080.18	0.00	16.744
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-53.85	0.00	-1080.18	0.00	20.061

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-44.04	0.00	-1080.18	0.00	24.525
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-35.14	0.00	-1080.18	0.00	30.739
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-27.16	0.00	-1080.18	0.00	39.764
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-20.15	0.00	-1080.18	0.00	53.610
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-14.13	0.00	-1080.18	0.00	76.473
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-9.12	0.00	-1080.18	0.00	118.376
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-5.18	0.00	-1080.18	0.00	208.505
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.32	0.00	-1080.18	0.00	464.849
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.59	0.00	-1080.18	0.00	1842.555
52	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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	0.82	0.00	1250.71	0.00	1532.636
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	3.25	0.00	1250.71	0.00	384.330
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	7.30	0.00	1250.71	0.00	171.337
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	12.94	0.00	1250.71	0.00	96.674
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	20.15	0.00	1250.71	0.00	62.062
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	28.93	0.00	1250.71	0.00	43.232
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	39.26	0.00	1250.71	0.00	31.861
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	51.11	0.00	1250.71	0.00	24.469
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	64.49	0.00	1250.71	0.00	19.394
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	79.37	0.00	1250.71	0.00	15.759
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-326.58	0.00	-1250.71	0.00	3.830
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-314.24	0.00	-1250.71	0.00	3.980
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-301.92	0.00	-1250.71	0.00	4.142
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-289.65	0.00	-1250.71	0.00	4.318
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-277.42	0.00	-1250.71	0.00	4.508
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-265.27	0.00	-1250.71	0.00	4.715
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-253.20	0.00	-1250.71	0.00	4.940
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-241.24	0.00	-1250.71	0.00	5.185
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-229.39	0.00	-1250.71	0.00	5.452
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-217.66	0.00	-1250.71	0.00	5.746
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-206.08	0.00	-1250.71	0.00	6.069
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-194.67	0.00	-1250.71	0.00	6.425
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-183.42	0.00	-1250.71	0.00	6.819
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-172.37	0.00	-1250.71	0.00	7.256
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-161.52	0.00	-1250.71	0.00	7.744
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-150.89	0.00	-1250.71	0.00	8.289
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-140.49	0.00	-1250.71	0.00	8.903
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-130.34	0.00	-1250.71	0.00	9.596
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-120.46	0.00	-1250.71	0.00	10.383
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-110.85	0.00	-1250.71	0.00	11.283
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-101.54	0.00	-1250.71	0.00	12.317
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-92.54	0.00	-1250.71	0.00	13.516
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-83.86	0.00	-1250.71	0.00	14.914
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-75.52	0.00	-1250.71	0.00	16.562
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-67.53	0.00	-1250.71	0.00	18.520
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-59.91	0.00	-1250.71	0.00	20.875
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-52.68	0.00	-1250.71	0.00	23.742
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-45.84	0.00	-1250.71	0.00	27.283
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-39.42	0.00	-1250.71	0.00	31.728
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-33.42	0.00	-1250.71	0.00	37.419
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-27.87	0.00	-1250.71	0.00	44.874

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-22.78	0.00	-1250.71	0.00	54.910
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-18.16	0.00	-1250.71	0.00	68.886
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-14.02	0.00	-1250.71	0.00	89.191
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-10.39	0.00	-1250.71	0.00	120.353
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-7.28	0.00	-1250.71	0.00	171.829
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-4.70	0.00	-1250.71	0.00	266.208
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.67	0.00	-1250.71	0.00	469.285
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.19	0.00	-1250.71	0.00	1047.098
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.30	0.00	-1250.71	0.00	4153.801
52	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

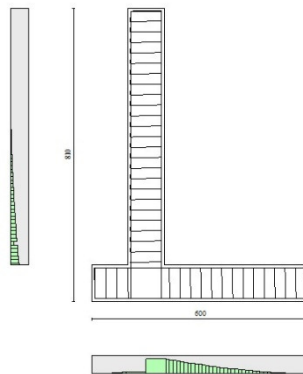


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa 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	414.84	0.77	540.982

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]	
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	1.60	258.834
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	2.51	165.492
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	3.49	119.286
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	4.53	91.862
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	5.64	73.793
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	6.83	61.053
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	8.08	51.629
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	9.40	44.404
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	10.80	38.710
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	12.26	34.122
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.58	13.79	30.358
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.92	15.39	27.223
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.26	17.06	24.578
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.60	18.80	22.321
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.95	20.61	20.378
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.29	22.49	18.691
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.63	24.43	17.215
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.97	26.45	15.915
21	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.31	28.54	14.763
22	-2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.65	30.70	13.737
23	-2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.99	32.92	12.818
24	-2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.33	35.22	11.992
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.67	37.58	11.247
26	-2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.01	40.02	10.571
27	-2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.35	42.52	9.956
28	-2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.69	45.09	9.396
29	-2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.03	47.74	8.883
30	-2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.37	50.45	8.412
31	-3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.71	53.23	7.978
32	-3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.05	56.08	7.579
33	-3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.39	59.01	7.209
34	-3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.73	62.00	6.867
35	-3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.08	65.06	6.549
36	-3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.42	68.19	6.254
37	-3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.76	71.39	5.978
38	-3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.10	74.65	5.721
39	-3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.44	77.99	5.480
40	-3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.78	81.40	5.255
41	-4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.12	84.88	5.044
42	-4.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.46	88.42	4.845
43	-4.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.80	92.04	4.659
44	-4.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.14	95.73	4.483
45	-4.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.48	99.48	4.317
46	-4.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.82	103.31	4.161
47	-4.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.16	107.20	4.013
48	-4.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.50	111.16	3.873
49	-4.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.84	115.20	3.740
50	-4.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.18	119.30	3.614
51	-5.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.52	123.47	3.495
52	-5.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.86	127.72	3.381
53	-5.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.20	132.03	3.274
54	-5.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.55	136.41	3.171
55	-5.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.89	140.86	3.073
56	-5.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.23	145.38	2.980
57	-5.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.57	149.97	2.891
58	-5.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.91	154.63	2.806
59	-5.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.25	159.35	2.725
60	-5.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.59	164.15	2.647
61	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.93	169.02	2.573

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]	
62	-6.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.27	173.96	2.502
63	-6.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.61	178.96	2.434
64	-6.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.95	184.04	2.369
65	-6.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.29	189.18	2.306
66	-6.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	507.92	194.40	2.613
67	-6.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.97	199.68	2.188
68	-6.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.31	205.04	2.133
69	-6.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.65	210.46	2.079
70	-6.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	215.95	2.028
71	-7.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.33	221.52	1.979
72	-7.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.68	227.15	1.931

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	414.84	0.26	1570.430
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	0.59	700.159
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	0.99	421.476
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	1.44	288.360
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	1.96	212.118
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	2.55	163.598
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	3.19	130.514
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	3.91	106.810
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	4.68	89.179
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	5.52	75.674
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	6.43	65.080
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.58	7.39	56.605
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.92	8.43	49.712
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.26	9.52	44.026
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.60	10.68	39.276
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.95	11.91	35.266
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.29	13.20	31.849
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.63	14.55	28.912
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.97	15.96	26.368
21	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.31	17.45	24.150
22	-2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.65	18.99	22.204
23	-2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.99	20.60	20.487
24	-2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.33	22.27	18.963
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.67	24.01	17.606
26	-2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.01	25.81	16.391
27	-2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.35	27.67	15.299
28	-2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.69	29.60	14.313
29	-2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.03	31.59	13.421
30	-2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.37	33.65	12.611
31	-3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.71	35.77	11.873
32	-3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.05	37.96	11.199
33	-3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.39	40.21	10.581
34	-3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.73	42.52	10.013
35	-3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.08	44.89	9.491
36	-3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.42	47.34	9.008
37	-3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.76	49.84	8.562
38	-3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.10	52.41	8.149
39	-3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.44	55.04	7.766
40	-3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.78	57.74	7.409
41	-4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.12	60.50	7.076
42	-4.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.46	63.33	6.766
43	-4.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.80	66.21	6.476

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]	
44	-4.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.14	69.17	6.204
45	-4.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.48	72.19	5.950
46	-4.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.82	75.27	5.711
47	-4.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.16	78.41	5.486
48	-4.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.50	81.62	5.274
49	-4.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.84	84.89	5.075
50	-4.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.18	88.23	4.887
51	-5.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.52	91.63	4.709
52	-5.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.86	95.10	4.541
53	-5.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.20	98.63	4.382
54	-5.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.55	102.22	4.231
55	-5.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.89	105.88	4.088
56	-5.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.23	109.60	3.953
57	-5.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.57	113.39	3.824
58	-5.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.91	117.24	3.701
59	-5.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.25	121.15	3.584
60	-5.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.59	125.13	3.473
61	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.93	129.17	3.367
62	-6.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.27	133.27	3.266
63	-6.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.61	137.44	3.169
64	-6.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.95	141.68	3.077
65	-6.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.29	145.98	2.989
66	-6.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	507.92	150.34	3.379
67	-6.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.97	154.76	2.823
68	-6.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.31	159.25	2.746
69	-6.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.65	163.81	2.672
70	-6.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	168.43	2.601
71	-7.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.33	173.11	2.532
72	-7.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.68	177.85	2.466

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	414.84	0.26	1584.791
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	0.58	711.650
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	0.96	430.892
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	1.40	296.227
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	1.90	218.791
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	2.46	169.330
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	3.08	135.490
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	3.75	111.170
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	4.49	93.031
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	5.28	79.103
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	6.14	68.152
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.58	7.05	59.373
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.92	8.02	52.219
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.26	9.05	46.307
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.60	10.14	41.361
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.95	11.29	37.180
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.29	12.50	33.611
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.63	13.77	30.540
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.97	15.10	27.877
21	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.31	16.49	25.553
22	-2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.65	17.93	23.511
23	-2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.99	19.44	21.708
24	-2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.33	21.00	20.107
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.67	22.63	18.679

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]	
26	-2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.01	24.31	17.399
27	-2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.35	26.05	16.249
28	-2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.69	27.86	15.210
29	-2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.03	29.72	14.269
30	-2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.37	31.64	13.414
31	-3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.71	33.62	12.634
32	-3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.05	35.66	11.921
33	-3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.39	37.75	11.268
34	-3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.73	39.91	10.667
35	-3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.08	42.13	10.114
36	-3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.42	44.40	9.603
37	-3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.76	46.74	9.131
38	-3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.10	49.13	8.693
39	-3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.44	51.59	8.286
40	-3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.78	54.10	7.907
41	-4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.12	56.67	7.554
42	-4.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.46	59.30	7.225
43	-4.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.80	61.99	6.917
44	-4.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.14	64.74	6.628
45	-4.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.48	67.55	6.358
46	-4.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.82	70.42	6.104
47	-4.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.16	73.35	5.865
48	-4.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.50	76.33	5.640
49	-4.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.84	79.38	5.428
50	-4.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.18	82.48	5.227
51	-5.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.52	85.65	5.038
52	-5.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.86	88.87	4.859
53	-5.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.20	92.16	4.690
54	-5.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.55	95.50	4.529
55	-5.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.89	98.90	4.377
56	-5.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.23	102.36	4.232
57	-5.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.57	105.88	4.095
58	-5.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.91	109.46	3.964
59	-5.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.25	113.10	3.840
60	-5.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.59	116.79	3.721
61	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.93	120.55	3.608
62	-6.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.27	124.37	3.500
63	-6.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.61	128.24	3.397
64	-6.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.95	132.18	3.298
65	-6.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.29	136.17	3.204
66	-6.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	507.92	140.22	3.622
67	-6.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.97	144.34	3.027
68	-6.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.31	148.51	2.945
69	-6.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.65	152.74	2.865
70	-6.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	157.03	2.789
71	-7.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.33	161.38	2.716
72	-7.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.68	165.79	2.646

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	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	414.84	10.03	41.376
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	10.10	41.089
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	10.23	40.602
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	10.41	39.931
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	10.65	39.094
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	10.93	38.112

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]	
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	11.26	37.010
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	11.65	35.812
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	12.09	34.544
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	12.58	33.227
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	13.12	31.884
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.58	13.71	30.532
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.92	14.35	29.186
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.26	15.05	27.861
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.60	15.80	26.566
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.95	16.59	25.308
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.29	17.44	24.095
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.63	18.34	22.930
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.97	19.30	21.816
21	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.31	20.30	20.754
22	-2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.65	21.36	19.744
23	-2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.99	22.46	18.786
24	-2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.33	23.62	17.879
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.67	24.83	17.022
26	-2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.01	26.09	16.212
27	-2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.35	27.41	15.448
28	-2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.69	28.77	14.727
29	-2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.03	30.19	14.047
30	-2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.37	31.65	13.407
31	-3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.71	33.17	12.803
32	-3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.05	34.74	12.234
33	-3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.39	36.36	11.698
34	-3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.73	38.04	11.192
35	-3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.08	39.76	10.715
36	-3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.42	41.54	10.265
37	-3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.76	43.37	9.841
38	-3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.10	45.25	9.439
39	-3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.44	47.18	9.060
40	-3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.78	49.16	8.702
41	-4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.12	51.19	8.363
42	-4.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.46	53.28	8.042
43	-4.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.80	55.42	7.738
44	-4.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.14	57.60	7.450
45	-4.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.48	59.84	7.177
46	-4.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.82	62.13	6.918
47	-4.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.16	64.48	6.672
48	-4.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.50	66.87	6.438
49	-4.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.84	69.32	6.216
50	-4.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.18	71.81	6.004
51	-5.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.52	74.36	5.803
52	-5.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.86	76.96	5.611
53	-5.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.20	79.61	5.429
54	-5.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.55	82.32	5.255
55	-5.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.89	85.07	5.088
56	-5.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.23	87.88	4.930
57	-5.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.57	90.74	4.778
58	-5.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.91	93.65	4.634
59	-5.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.25	96.61	4.495
60	-5.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.59	99.62	4.363
61	-6.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.93	102.68	4.236
62	-6.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.27	105.80	4.114
63	-6.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.61	108.96	3.998
64	-6.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.95	112.18	3.886
65	-6.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.29	115.45	3.779
66	-6.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	507.92	118.77	4.276

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]	
67	-6.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.97	122.14	3.578
68	-6.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.31	125.57	3.483
69	-6.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.65	129.04	3.392
70	-6.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.99	132.57	3.304
71	-7.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.33	136.15	3.220
72	-7.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.68	139.78	3.138

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	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-20.49	21.618
3	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-40.74	10.870
4	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-60.76	7.288
5	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-80.56	5.497
6	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-100.12	4.423
7	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-119.46	3.707
8	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-138.56	3.196
9	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-157.44	2.813
10	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.08	2.515
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-194.49	2.277
12	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-380.76	1.163
13	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-375.73	1.179
14	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-370.47	1.195
15	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-364.97	1.213
16	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-359.25	1.233
17	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-353.30	1.253
18	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-347.12	1.276
19	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-340.71	1.300
20	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-334.07	1.326
21	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-327.20	1.353
22	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-320.10	1.383
23	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-312.76	1.416
24	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-305.20	1.451
25	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-297.41	1.489
26	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-289.39	1.530
27	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-281.13	1.575
28	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-272.65	1.624
29	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-263.94	1.678
30	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-254.99	1.737
31	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-245.82	1.801
32	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-236.42	1.873
33	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-226.78	1.953
34	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-216.92	2.042
35	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-206.82	2.141
36	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-196.50	2.254
37	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-185.94	2.382
38	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.16	2.528
39	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-164.14	2.698
40	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-152.90	2.896
41	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-141.42	3.131
42	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-129.72	3.414
43	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-117.78	3.760
44	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-105.62	4.193
45	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-93.22	4.751

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]	
46	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-80.59	5.495
47	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-67.74	6.538
48	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.65	8.103
49	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-41.33	10.714
50	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-27.79	15.938
51	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-14.01	31.614
52	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	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-22.23	19.917
3	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-44.14	10.033
4	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-65.72	6.738
5	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-86.97	5.092
6	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-107.90	4.104
7	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-128.49	3.446
8	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-148.76	2.977
9	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.70	2.625
10	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-188.32	2.352
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-207.60	2.133
12	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-167.69	2.641
13	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-169.88	2.607
14	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-171.75	2.578
15	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-173.29	2.556
16	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-174.50	2.538
17	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.39	2.525
18	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.94	2.517
19	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.17	2.514
20	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.07	2.515
21	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.65	2.521
22	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-174.89	2.532
23	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-173.81	2.548
24	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-172.40	2.569
25	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-170.67	2.595
26	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.60	2.627
27	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-166.21	2.664
28	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-163.49	2.709
29	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-160.45	2.760
30	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-157.08	2.819
31	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-153.37	2.887
32	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-149.35	2.965
33	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-144.99	3.054
34	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-140.31	3.156
35	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-135.30	3.273
36	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-129.96	3.408
37	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-124.29	3.563
38	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.30	3.743
39	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-111.98	3.955
40	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-105.33	4.204
41	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-98.35	4.503
42	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-91.05	4.864
43	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-83.42	5.309
44	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-75.46	5.869
45	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-67.17	6.593
46	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.56	7.562
47	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-49.62	8.925

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]	
48	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-40.35	10.975
49	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-30.75	14.400
50	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-20.83	21.260
51	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-10.58	41.862
52	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	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-20.61	21.482
3	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-40.91	10.825
4	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-60.89	7.273
5	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-80.55	5.498
6	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-99.89	4.434
7	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.91	3.724
8	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-137.61	3.218
9	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-155.99	2.839
10	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-174.06	2.544
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-191.81	2.309
12	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-218.38	2.028
13	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-219.13	2.021
14	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-219.57	2.017
15	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-219.68	2.016
16	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-219.48	2.018
17	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-218.96	2.023
18	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-218.12	2.030
19	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-216.96	2.041
20	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-215.48	2.055
21	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-213.69	2.072
22	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-211.57	2.093
23	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.14	2.117
24	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-206.39	2.146
25	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-203.32	2.178
26	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-199.93	2.215
27	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-196.22	2.257
28	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-192.19	2.304
29	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-187.85	2.357
30	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-183.19	2.417
31	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-178.20	2.485
32	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-172.90	2.561
33	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-167.29	2.647
34	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-161.35	2.745
35	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-155.09	2.855
36	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-148.52	2.982
37	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-141.62	3.127
38	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-134.41	3.295
39	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-126.88	3.490
40	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-119.03	3.720
41	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-110.87	3.994
42	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.38	4.325
43	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-93.58	4.732
44	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-84.45	5.244
45	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-75.01	5.904
46	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-65.25	6.787
47	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-55.17	8.026
48	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-44.78	9.890
49	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-34.06	13.002

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]	
50	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-23.02	19.233
51	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-11.67	37.942
52	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	-2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-16.30	27.175
3	-1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-32.44	13.650
4	-1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-48.44	9.142
5	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-64.29	6.888
6	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-79.99	5.536
7	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-95.54	4.635
8	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-110.94	3.992
9	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-126.19	3.509
10	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-141.29	3.134
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-156.25	2.834
12	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-123.50	3.586
13	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-123.32	3.591
14	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-123.00	3.600
15	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-122.52	3.614
16	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-121.90	3.633
17	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-121.12	3.656
18	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-120.20	3.684
19	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-119.12	3.718
20	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-117.90	3.756
21	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-116.53	3.800
22	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-115.01	3.851
23	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-113.34	3.907
24	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-111.52	3.971
25	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-109.55	4.042
26	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-107.43	4.122
27	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-105.17	4.211
28	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.75	4.310
29	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-100.18	4.420
30	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-97.47	4.543
31	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-94.61	4.681
32	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-91.59	4.835
33	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-88.43	5.008
34	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-85.12	5.203
35	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-81.66	5.423
36	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-78.05	5.674
37	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-74.29	5.961
38	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-70.38	6.292
39	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-66.32	6.677
40	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-62.12	7.129
41	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-57.76	7.667
42	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-53.26	8.315
43	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-48.60	9.111
44	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-43.80	10.111
45	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-38.85	11.400
46	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-33.74	13.123
47	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-28.49	15.542
48	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-23.09	19.176
49	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-17.54	25.242
50	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-11.85	37.386
51	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-6.00	73.842

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]	
52	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

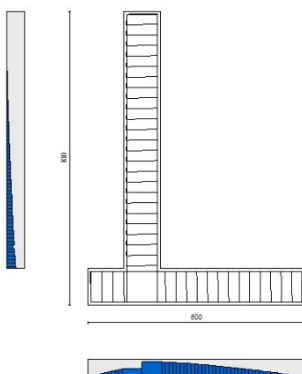


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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	2.45	3	31	37
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.12	4.90	5	59	78
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.27	7.36	8	82	124
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.49	9.81	12	101	174

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.79	12.26	16	115	229
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	1.16	14.71	20	123	289
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	1.62	17.16	25	127	355
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	2.18	19.61	30	124	427
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	2.82	22.07	36	115	505
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	3.57	24.52	42	100	590
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	4.42	26.97	49	78	683
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	5.39	29.42	56	48	782
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	6.47	31.87	65	4	892
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	7.67	34.32	74	59	1015
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	9.00	36.78	84	148	1151
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	10.46	39.23	96	268	1303
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	12.05	41.68	109	426	1471
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	13.79	44.13	124	629	1657
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	15.67	46.58	140	883	1861
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	17.71	49.03	158	1194	2084
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	19.90	51.49	177	1567	2324
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	22.26	53.94	199	2005	2584
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	24.78	56.39	222	2512	2861
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	27.48	58.84	247	3089	3156
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	30.35	61.29	273	3740	3469
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	33.41	63.74	301	4464	3800
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	36.65	66.20	331	5265	4148
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	40.09	68.65	363	6143	4515
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	43.73	71.10	396	7100	4899
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	47.57	73.55	431	8137	5303
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	51.61	76.00	468	9256	5724
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	55.88	78.45	507	10458	6165
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	60.36	80.91	548	11746	6626
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	65.06	83.36	591	13119	7106
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	70.00	85.81	636	14581	7606
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	75.17	88.26	682	16133	8127
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	80.57	90.71	731	17777	8669
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	86.23	93.16	782	19514	9232
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	92.13	95.62	835	21346	9817
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	98.29	98.07	890	23275	10425
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	104.71	100.52	947	25303	11055
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	111.39	102.97	1007	27431	11708
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	118.34	105.42	1069	29662	12385
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	125.57	107.87	1133	31998	13086
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	133.08	110.33	1200	34439	13811
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	140.88	112.78	1269	36989	14562
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	148.97	115.23	1341	39648	15338
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	157.35	117.68	1415	42420	16139
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	166.04	120.13	1492	45305	16967
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	175.03	122.59	1571	48305	17822
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	184.33	125.04	1653	51423	18704
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	193.95	127.49	1738	54660	19614
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	203.89	129.94	1825	58019	20552
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	214.16	132.39	1915	61501	21518
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	224.76	134.84	2008	65108	22513
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	235.70	137.30	2104	68841	23538
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	246.98	139.75	2203	72704	24593
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	258.61	142.20	2305	76698	25678
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	270.59	144.65	2409	80824	26794
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	282.93	147.10	2517	85085	27941
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	295.63	149.55	2628	89482	29120
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	308.70	152.01	2742	94018	30331
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	322.15	154.46	2859	98694	31575

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	335.97	156.91	2980	103513	32852
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	350.17	159.36	2489	56855	29802
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	364.77	161.81	3230	113584	35507
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	379.76	164.26	3361	118841	36885
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	395.15	166.72	3494	124248	38299
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	410.94	169.17	3632	129807	39748
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	427.14	171.62	3772	135520	41233
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	443.76	174.07	3917	141388	42754

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	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	0.85	0.00	7	320	70
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	3.41	0.00	28	1276	279
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	7.65	0.00	62	2864	626
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	13.57	0.00	110	5078	1111
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	21.15	0.00	171	7915	1731
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	30.38	0.00	246	11368	2486
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	41.25	0.00	334	15433	3375
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	53.73	0.00	435	20106	4397
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	67.83	0.00	549	25380	5551
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	83.53	0.00	676	31252	6835
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-354.84	0.00	2873	29036	132767
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-340.62	0.00	2758	27872	127449
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-326.52	0.00	2643	26718	122171
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-312.53	0.00	2530	25574	116939
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-298.69	0.00	2418	24441	111757
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-284.99	0.00	2307	23320	106631
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-271.45	0.00	2197	22212	101565
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-258.08	0.00	2089	21118	96564
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-244.90	0.00	1983	20040	91633
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-231.92	0.00	1878	18978	86777
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-219.16	0.00	1774	17933	82000
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-206.62	0.00	1673	16907	77309
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-194.32	0.00	1573	15901	72706
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-182.27	0.00	1476	14915	68199
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-170.49	0.00	1380	13951	63790
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-158.98	0.00	1287	13009	59486
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-147.77	0.00	1196	12092	55291
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-136.86	0.00	1108	11199	51209
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-126.27	0.00	1022	10333	47247
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-116.01	0.00	939	9493	43408
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-106.10	0.00	859	8682	39697
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-96.54	0.00	782	7899	36120
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-87.35	0.00	707	7147	32682
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-78.54	0.00	636	6427	29386
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-70.13	0.00	568	5738	26239
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-62.12	0.00	503	5083	23245
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-54.54	0.00	442	4463	20408
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-47.40	0.00	384	3878	17734

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-40.70	0.00	329	3330	15228
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-34.46	0.00	279	2820	12894
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-28.70	0.00	232	2348	10737
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-23.42	0.00	190	1916	8763
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-18.64	0.00	151	1526	6976
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-14.38	0.00	116	1177	5381
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-10.64	0.00	86	871	3983
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-7.45	0.00	60	609	2786
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-4.80	0.00	39	393	1796
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.72	0.00	22	223	1018
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.22	0.00	10	100	456
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.31	0.00	2	25	115
52	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	2.45	2	32	37
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.09	4.90	5	60	76
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.21	7.36	8	86	119
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.38	9.81	11	108	166
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.62	12.26	15	126	217
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.92	14.71	19	139	273
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	1.29	17.16	23	148	333
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	1.74	19.61	28	152	398
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	2.27	22.07	33	151	469
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	2.89	24.52	39	144	545
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	3.60	26.97	45	131	628
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	4.41	29.42	51	112	717
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	5.32	31.87	58	86	813
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	6.34	34.32	66	52	917
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	7.47	36.78	75	4	1030
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	8.72	39.23	84	63	1156
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	10.09	41.68	95	156	1296
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	11.59	44.13	107	279	1451
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	13.23	46.58	120	438	1622
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	15.00	49.03	135	641	1810
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	16.92	51.49	151	893	2016
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	18.98	53.94	169	1201	2240
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	21.20	56.39	189	1569	2483
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	23.58	58.84	210	2001	2744
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	26.12	61.29	234	2502	3023
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	28.83	63.74	258	3072	3320
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	31.71	66.20	285	3715	3635
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	34.78	68.65	313	4431	3967
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	38.03	71.10	343	5223	4318
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	41.47	73.55	375	6092	4686

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	45.10	76.00	408	7040	5072
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	48.94	78.45	443	8068	5476
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	52.98	80.91	481	9176	5898
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	57.23	83.36	519	10368	6340
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	61.70	85.81	560	11643	6801
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	66.39	88.26	603	13004	7281
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	71.30	90.71	647	14453	7781
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	76.45	93.16	694	15991	8301
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	81.83	95.62	743	17620	8842
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	87.45	98.07	793	19341	9404
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	93.32	100.52	846	21157	9988
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	99.44	102.97	901	23068	10593
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	105.82	105.42	958	25078	11221
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	112.46	107.87	1018	27187	11872
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	119.37	110.33	1079	29397	12546
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	126.54	112.78	1143	31711	13244
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	134.00	115.23	1210	34130	13966
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	141.74	117.68	1278	36656	14712
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	149.77	120.13	1349	39291	15484
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	158.09	122.59	1423	42036	16282
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	166.71	125.04	1499	44894	17105
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	175.63	127.49	1578	47867	17954
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	184.86	129.94	1659	50956	18831
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	194.40	132.39	1744	54163	19735
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	204.27	134.84	1830	57490	20667
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	214.45	137.30	1920	60939	21627
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	224.97	139.75	2012	64513	22615
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	235.82	142.20	2107	68212	23633
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	247.01	144.65	2205	72038	24681
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	258.54	147.10	2306	75995	25758
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	270.42	149.55	2410	80083	26866
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	282.66	152.01	2517	84304	28005
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	295.26	154.46	2627	88661	29176
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	308.22	156.91	2740	93155	30378
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	321.55	159.36	2296	51360	27579
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	335.26	161.81	2976	102563	32880
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	349.35	164.26	3099	107480	34181
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	363.82	166.72	3225	112542	35515
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	378.69	169.17	3354	117752	36884
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	393.95	171.62	3487	123110	38287
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	409.61	174.07	3623	128619	39725

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	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	0.83	0.00	7	309	68
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	3.29	0.00	27	1232	269
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	7.39	0.00	60	2765	605
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	13.11	0.00	106	4904	1072
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	20.43	0.00	165	7643	1672

RELAZIONE DI CALCOLO

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	-1.40	100	100	31.42	31.42	29.34	0.00	238	10979	2401
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	39.84	0.00	323	14906	3260
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	51.90	0.00	420	19421	4247
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	65.53	0.00	530	24518	5362
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	80.70	0.00	653	30193	6603
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-329.87	0.00	2670	26993	123426
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-316.67	0.00	2564	25912	118486
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-303.57	0.00	2458	24840	113583
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-290.58	0.00	2352	23777	108722
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-277.71	0.00	2248	22724	103908
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-264.98	0.00	2145	21683	99145
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-252.40	0.00	2043	20653	94438
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-239.98	0.00	1943	19637	89791
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-227.73	0.00	1844	18635	85208
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-215.67	0.00	1746	17648	80695
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-203.80	0.00	1650	16677	76256
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-192.15	0.00	1556	15723	71895
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-180.72	0.00	1463	14788	67617
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-169.52	0.00	1372	13871	63427
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-158.56	0.00	1284	12975	59328
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-147.87	0.00	1197	12100	55327
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-137.44	0.00	1113	11247	51426
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-127.30	0.00	1031	10417	47631
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-117.45	0.00	951	9611	43947
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-107.91	0.00	874	8830	40377
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-98.69	0.00	799	8076	36927
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-89.80	0.00	727	7348	33600
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-81.25	0.00	658	6649	30402
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-73.06	0.00	591	5979	27337
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-65.24	0.00	528	5338	24410
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-57.80	0.00	468	4729	21625
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-50.74	0.00	411	4152	18986
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-44.10	0.00	357	3608	16499
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-37.86	0.00	307	3098	14168
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-32.06	0.00	260	2624	11997
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-26.70	0.00	216	2185	9990
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-21.79	0.00	176	1783	8154
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-17.35	0.00	140	1420	6491
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-13.38	0.00	108	1095	5007
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-9.90	0.00	80	810	3706
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-6.93	0.00	56	567	2592
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-4.47	0.00	36	366	1671
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.53	0.00	20	207	947
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.13	0.00	9	93	424
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.29	0.00	2	23	107
52	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	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[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	0.00	2.45	2	33	35
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.01	4.90	5	66	71
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.02	7.36	7	98	107
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.06	9.81	10	129	145
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.11	12.26	12	158	183
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.19	14.71	15	186	224
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.30	17.16	18	212	266
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	0.44	19.61	21	236	311
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	0.63	22.07	25	257	359
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	0.86	24.52	28	275	410
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	1.14	26.97	32	290	464
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	1.49	29.42	36	301	522
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	1.89	31.87	41	308	584
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	2.36	34.32	45	311	651
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	2.90	36.78	51	309	722
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	3.52	39.23	56	302	798
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	4.22	41.68	62	290	880
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	5.01	44.13	69	272	968
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	5.89	46.58	76	248	1062
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	6.87	49.03	83	217	1163
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	7.95	51.49	91	181	1270
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	9.14	53.94	100	137	1385
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	10.45	56.39	109	84	1508
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	11.87	58.84	119	14	1642
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	13.41	61.29	130	78	1790
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	15.09	63.74	143	199	1953
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	16.90	66.20	157	353	2133
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	18.84	68.65	172	547	2330
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	20.94	71.10	189	789	2546
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	23.18	73.55	208	1085	2781
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	25.57	76.00	228	1441	3037
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	28.13	78.45	251	1863	3312
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	30.85	80.91	275	2356	3608
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	33.74	83.36	301	2924	3923
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	36.80	85.81	329	3568	4257
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	40.05	88.26	359	4291	4611
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	43.48	90.71	391	5096	4983
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	47.10	93.16	424	5982	5374
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	50.91	95.62	459	6952	5783
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	54.93	98.07	496	8005	6210
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	59.15	100.52	535	9145	6657
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	63.59	102.97	576	10371	7122
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	68.24	105.42	619	11684	7606
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	73.11	107.87	663	13086	8110
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	78.21	110.33	710	14579	8634
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	83.54	112.78	759	16163	9178
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	89.11	115.23	809	17840	9742
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	94.91	117.68	862	19611	10327
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	100.97	120.13	917	21479	10934
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	107.28	122.59	973	23444	11562
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	113.85	125.04	1033	25508	12212
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	120.67	127.49	1094	27674	12886
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	127.77	129.94	1157	29942	13582
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	135.14	132.39	1223	32315	14302
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	142.79	134.84	1292	34793	15046
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	150.72	137.30	1362	37380	15814
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	158.93	139.75	1435	40077	16607
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	167.45	142.20	1511	42885	17426

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	176.26	144.65	1589	45806	18271
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	185.37	147.10	1670	48842	19142
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	194.80	149.55	1753	51996	20039
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	204.53	152.01	1839	55269	20964
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	214.59	154.46	1928	58662	21917
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	224.97	156.91	2019	62178	22897
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	235.68	159.36	1715	34926	20880
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	246.73	161.81	2210	69585	24945
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	258.11	164.26	2310	73480	26013
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	269.84	166.72	2413	77505	27111
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	281.92	169.17	2519	81662	28240
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	294.36	171.62	2628	85953	29399
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	307.15	174.07	2740	90380	30590

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	2.45	2	33	36
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.04	4.90	5	64	73
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.09	7.36	8	93	112
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.18	9.81	10	121	153
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.30	12.26	13	146	196
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.47	14.71	17	168	243
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.69	17.16	20	187	293
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	0.97	19.61	24	202	346
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	1.30	22.07	28	214	404
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	1.71	24.52	32	220	466
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	2.18	26.97	37	223	533
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	2.74	29.42	43	220	606
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	3.38	31.87	48	211	684
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	4.11	34.32	54	197	768
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	4.95	36.78	61	176	858
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	5.88	39.23	68	149	956
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	6.92	41.68	76	115	1061
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	8.08	44.13	85	73	1173
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	9.36	46.58	94	15	1297
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	10.76	49.03	104	65	1434
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	12.30	51.49	116	173	1587
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	13.97	53.94	129	314	1755
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	15.79	56.39	144	496	1942
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	17.76	58.84	160	727	2149
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	19.89	61.29	178	1014	2375
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	22.18	63.74	198	1364	2621
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	24.63	66.20	220	1782	2888
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	27.26	68.65	243	2273	3176
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	30.07	71.10	269	2841	3483
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	33.07	73.55	296	3489	3810
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	36.26	76.00	326	4219	4157
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	39.64	78.45	357	5032	4523
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	43.23	80.91	390	5930	4909
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	47.03	83.36	425	6915	5314
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	51.04	85.81	462	7988	5738
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	55.28	88.26	501	9151	6182

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	59.74	90.71	542	10404	6647
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	64.43	93.16	585	11750	7132
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	69.37	95.62	630	13190	7638
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	74.54	98.07	677	14726	8166
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	79.97	100.52	726	16359	8715
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	85.66	102.97	778	18092	9287
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	91.61	105.42	831	19927	9881
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	97.82	107.87	887	21864	10499
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	104.32	110.33	946	23907	11140
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	111.09	112.78	1006	26057	11806
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	118.14	115.23	1069	28317	12497
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	125.49	117.68	1135	30688	13213
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	133.14	120.13	1203	33172	13954
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	141.09	122.59	1274	35771	14723
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	149.36	125.04	1347	38488	15518
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	157.93	127.49	1423	41325	16340
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	166.83	129.94	1502	44284	17190
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	176.06	132.39	1584	47366	18069
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	185.62	134.84	1668	50575	18977
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	195.52	137.30	1755	53911	19914
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	205.76	139.75	1845	57378	20882
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	216.36	142.20	1938	60978	21880
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	227.31	144.65	2035	64712	22909
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	238.63	147.10	2134	68583	23969
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	250.31	149.55	2236	72594	25062
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	262.37	152.01	2342	76745	26187
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	274.81	154.46	2451	81040	27346
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	287.64	156.91	2563	85480	28538
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	300.86	159.36	2156	47392	25970
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	314.47	161.81	2797	94806	31026
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	328.50	164.26	2919	99697	32322
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	342.93	166.72	3045	104741	33655
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	357.78	169.17	3174	109943	35023
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	373.05	171.62	3307	115302	36429
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	388.75	174.07	3444	120823	37871

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
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.01	2.45	2	33	36
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.04	4.90	5	64	73
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.09	7.36	8	93	112
5	-0.40	100	100	20.11	31.42	0.18	9.81	10	121	153
6	-0.50	100	100	20.11	31.42	0.30	12.26	13	146	196
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.46	14.71	17	169	242
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.67	17.16	20	188	292
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	0.94	19.61	24	204	345
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	1.27	22.07	28	216	402
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	1.66	24.52	32	224	463
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	2.12	26.97	37	227	529
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	2.65	29.42	42	225	600
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	3.27	31.87	48	218	676
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	3.98	34.32	54	206	759

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	4.78	36.78	60	187	847
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	5.67	39.23	67	162	942
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	6.67	41.68	75	131	1044
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	7.79	44.13	83	92	1154
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	9.01	46.58	92	42	1272
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	10.36	49.03	102	28	1404
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	11.83	51.49	113	122	1549
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	13.44	53.94	125	246	1709
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	15.18	56.39	139	407	1887
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	17.07	58.84	154	611	2082
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	19.11	61.29	171	866	2297
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	21.30	63.74	190	1178	2532
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	23.65	66.20	211	1553	2786
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	26.17	68.65	233	1997	3060
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	28.85	71.10	258	2514	3354
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	31.72	73.55	284	3107	3668
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	34.77	76.00	312	3777	4000
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	38.00	78.45	342	4528	4352
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	41.43	80.91	373	5361	4722
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	45.06	83.36	407	6277	5111
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	48.90	85.81	442	7277	5519
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	52.94	88.26	479	8364	5947
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	57.20	90.71	518	9538	6393
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	61.69	93.16	560	10800	6860
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	66.40	95.62	603	12153	7346
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	71.34	98.07	648	13597	7853
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	76.53	100.52	695	15135	8381
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	81.95	102.97	744	16768	8930
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	87.63	105.42	796	18498	9501
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	93.56	107.87	849	20327	10094
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	99.76	110.33	905	22256	10710
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	106.22	112.78	963	24287	11349
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	112.95	115.23	1023	26423	12011
49	-4.80	100	100	20.11	31.42	119.96	117.68	1086	28665	12698
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	127.26	120.13	1151	31014	13409
51	-5.00	100	100	20.11	31.42	134.84	122.59	1219	33474	14145
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	142.72	125.04	1289	36046	14907
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	150.90	127.49	1361	38732	15694
54	-5.30	100	100	20.11	31.42	159.38	129.94	1437	41534	16509
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	168.18	132.39	1515	44454	17350
56	-5.50	100	100	20.11	31.42	177.29	134.84	1595	47494	18219
57	-5.60	100	100	20.11	31.42	186.73	137.30	1678	50656	19116
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	196.49	139.75	1765	53943	20042
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	206.59	142.20	1853	57355	20997
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	217.03	144.65	1945	60895	21981
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	227.82	147.10	2040	64566	22995
62	-6.10	100	100	20.11	31.42	238.95	149.55	2138	68369	24040
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	250.44	152.01	2239	72307	25116
64	-6.30	100	100	20.11	31.42	262.30	154.46	2342	76381	26223
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	274.52	156.91	2449	80593	27363
66	-6.50	100	100	20.11	62.83	287.12	159.36	2063	44759	24899
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	300.09	161.81	2673	89442	29740
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	313.45	164.26	2789	94083	30978
69	-6.80	100	100	20.11	31.42	327.20	166.72	2909	98870	32251
70	-6.90	100	100	20.11	31.42	341.34	169.17	3033	103806	33558
71	-7.00	100	100	20.11	31.42	355.89	171.62	3159	108894	34900
72	-7.10	100	100	20.11	31.42	370.84	174.07	3289	114134	36278

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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	0.74	0.00	6	277	61
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	2.96	0.00	24	1107	242
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	6.64	0.00	54	2484	543
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	11.78	0.00	95	4407	964
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	18.36	0.00	149	6870	1503
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	26.38	0.00	214	9871	2159
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	35.83	0.00	290	13406	2932
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	46.69	0.00	378	17470	3821
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	58.96	0.00	477	22061	4825
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	72.63	0.00	588	27174	5943
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-259.18	0.00	2098	21208	96974
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-248.88	0.00	2015	20365	93122
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-238.65	0.00	1932	19529	89296
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-228.51	0.00	1850	18698	85500
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-218.46	0.00	1769	17876	81738
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-208.50	0.00	1688	17061	78014
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-198.66	0.00	1608	16256	74331
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-188.94	0.00	1530	15460	70693
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-179.34	0.00	1452	14675	67103
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-169.89	0.00	1375	13902	63566
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-160.58	0.00	1300	13140	60085
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-151.44	0.00	1226	12392	56663
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-142.46	0.00	1153	11658	53305
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-133.67	0.00	1082	10938	50014
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-125.06	0.00	1012	10234	46794
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-116.66	0.00	944	9546	43648
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-108.46	0.00	878	8875	40580
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-100.48	0.00	813	8222	37595
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-92.73	0.00	751	7587	34694
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-85.21	0.00	690	6973	31883
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-77.95	0.00	631	6378	29165
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-70.94	0.00	574	5805	26544
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-64.20	0.00	520	5254	24022
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-57.74	0.00	467	4725	21605
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-51.57	0.00	417	4220	19296
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-45.70	0.00	370	3739	17097
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-40.13	0.00	325	3284	15014
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-34.88	0.00	282	2854	13050
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-29.96	0.00	243	2451	11208
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-25.37	0.00	205	2076	9492
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-21.13	0.00	171	1729	7906
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-17.25	0.00	140	1411	6454
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-13.73	0.00	111	1124	5139
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-10.60	0.00	86	867	3965
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-7.84	0.00	64	642	2935
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-5.49	0.00	44	449	2054
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-3.54	0.00	29	290	1324
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.01	0.00	16	164	750
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-0.90	0.00	7	73	336
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.23	0.00	2	19	85

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
52	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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	0.97	0.00	8	363	79
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	3.87	0.00	31	1448	317
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	8.67	0.00	70	3244	709
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	15.35	0.00	124	5744	1256
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	23.89	0.00	193	8937	1954
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	34.25	0.00	277	12815	2803
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	46.42	0.00	376	17370	3799
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	60.38	0.00	489	22591	4941
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	76.09	0.00	616	28471	6226
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	93.54	0.00	757	35000	7654
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-413.63	0.00	3349	33847	154766
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-399.29	0.00	3232	32673	149399
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-384.84	0.00	3115	31491	143994
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-370.33	0.00	2998	30303	138562
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-355.76	0.00	2880	29111	133111
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-341.16	0.00	2762	27916	127650
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-326.56	0.00	2644	26722	122188
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-311.99	0.00	2526	25529	116735
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-297.46	0.00	2408	24340	111298
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-283.00	0.00	2291	23157	105887
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-268.63	0.00	2175	21981	100512
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-254.38	0.00	2059	20815	95180
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-240.27	0.00	1945	19661	89901
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-226.33	0.00	1832	18520	84684
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-212.58	0.00	1721	17395	79538
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-199.04	0.00	1611	16287	74472
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-185.73	0.00	1504	15198	69494
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-172.69	0.00	1398	14131	64615
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-159.94	0.00	1295	13087	59842
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-147.49	0.00	1194	12069	55185
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-135.37	0.00	1096	11077	50652
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-123.62	0.00	1001	10115	46253
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-112.24	0.00	909	9185	41997
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-101.27	0.00	820	8287	37892
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-90.73	0.00	735	7424	33948
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-80.64	0.00	653	6599	30174
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-71.03	0.00	575	5812	26578
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-61.92	0.00	501	5067	23169
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-53.34	0.00	432	4364	19957
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-45.30	0.00	367	3707	16950
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-37.84	0.00	306	3096	14158
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-30.97	0.00	251	2534	11589
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-24.73	0.00	200	2023	9253
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-19.13	0.00	155	1565	7157
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-14.20	0.00	115	1162	5312
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-9.96	0.00	81	815	3726
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-6.44	0.00	52	527	2409
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-3.66	0.00	30	299	1368

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.64	0.00	13	134	614
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.41	0.00	3	34	155
52	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	-2.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.90	100	100	31.42	31.42	0.92	0.00	7	345	75
3	-1.80	100	100	31.42	31.42	3.67	0.00	30	1372	300
4	-1.70	100	100	31.42	31.42	8.22	0.00	67	3075	672
5	-1.60	100	100	31.42	31.42	14.55	0.00	118	5443	1190
6	-1.50	100	100	31.42	31.42	22.63	0.00	183	8468	1852
7	-1.40	100	100	31.42	31.42	32.45	0.00	263	12141	2655
8	-1.30	100	100	31.42	31.42	43.98	0.00	356	16454	3598
9	-1.20	100	100	31.42	31.42	57.19	0.00	463	21397	4679
10	-1.10	100	100	31.42	31.42	72.06	0.00	583	26963	5897
11	-1.00	100	100	31.42	31.42	88.57	0.00	717	33141	7248
12	0.00	100	100	31.42	31.42	-473.37	0.00	3832	38734	177116
13	0.10	100	100	31.42	31.42	-455.93	0.00	3691	37307	170590
14	0.20	100	100	31.42	31.42	-438.48	0.00	3550	35879	164062
15	0.30	100	100	31.42	31.42	-421.04	0.00	3409	34453	157539
16	0.40	100	100	31.42	31.42	-403.65	0.00	3268	33029	151030
17	0.50	100	100	31.42	31.42	-386.31	0.00	3127	31611	144544
18	0.60	100	100	31.42	31.42	-369.06	0.00	2988	30199	138089
19	0.70	100	100	31.42	31.42	-351.92	0.00	2849	28797	131675
20	0.80	100	100	31.42	31.42	-334.91	0.00	2711	27405	125310
21	0.90	100	100	31.42	31.42	-318.05	0.00	2575	26025	119003
22	1.00	100	100	31.42	31.42	-301.37	0.00	2440	24661	112763
23	1.10	100	100	31.42	31.42	-284.90	0.00	2306	23313	106598
24	1.20	100	100	31.42	31.42	-268.65	0.00	2175	21983	100518
25	1.30	100	100	31.42	31.42	-252.64	0.00	2045	20673	94530
26	1.40	100	100	31.42	31.42	-236.91	0.00	1918	19386	88644
27	1.50	100	100	31.42	31.42	-221.48	0.00	1793	18123	82869
28	1.60	100	100	31.42	31.42	-206.36	0.00	1671	16886	77213
29	1.70	100	100	31.42	31.42	-191.59	0.00	1551	15677	71684
30	1.80	100	100	31.42	31.42	-177.18	0.00	1434	14498	66293
31	1.90	100	100	31.42	31.42	-163.16	0.00	1321	13351	61047
32	2.00	100	100	31.42	31.42	-149.55	0.00	1211	12237	55955
33	2.10	100	100	31.42	31.42	-136.37	0.00	1104	11159	51026
34	2.20	100	100	31.42	31.42	-123.66	0.00	1001	10119	46269
35	2.30	100	100	31.42	31.42	-111.43	0.00	902	9118	41693
36	2.40	100	100	31.42	31.42	-99.70	0.00	807	8159	37306
37	2.50	100	100	31.42	31.42	-88.51	0.00	717	7242	33117
38	2.60	100	100	31.42	31.42	-77.87	0.00	630	6372	29134
39	2.70	100	100	31.42	31.42	-67.80	0.00	549	5548	25368
40	2.80	100	100	31.42	31.42	-58.33	0.00	472	4773	21825
41	2.90	100	100	31.42	31.42	-49.49	0.00	401	4049	18516
42	3.00	100	100	31.42	31.42	-41.29	0.00	334	3378	15448
43	3.10	100	100	31.42	31.42	-33.76	0.00	273	2762	12631
44	3.20	100	100	31.42	31.42	-26.92	0.00	218	2203	10074
45	3.30	100	100	31.42	31.42	-20.80	0.00	168	1702	7784
46	3.40	100	100	31.42	31.42	-15.43	0.00	125	1262	5772
47	3.50	100	100	31.42	31.42	-10.81	0.00	88	885	4045

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
48	3.60	100	100	31.42	31.42	-6.98	0.00	57	571	2612
49	3.70	100	100	31.42	31.42	-3.96	0.00	32	324	1482
50	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.78	0.00	14	145	665
51	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.45	0.00	4	37	168
52	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 espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

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	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	39.03	0.000000	0.00	0.00
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.12	86.86	0.000000	0.00	0.00
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.27	146.50	0.000000	0.00	0.00
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.49	222.46	0.000000	0.00	0.00
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.79	322.05	0.000000	0.00	0.00
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	1.16	457.75	0.000000	0.00	0.00
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	1.62	652.80	0.000000	0.00	0.00
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	2.18	955.87	0.000000	0.00	0.00
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	2.82	1489.05	0.000000	0.00	0.00
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	3.57	2669.99	0.000000	0.00	0.00
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	4.42	7477.16	0.000000	0.00	0.00
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	5.39	15382.47	0.000000	0.00	0.00
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	6.47	4319.01	0.000000	0.00	0.00
15	-1.40	100	100	31.42	1850.00	7.67	2682.11	0.000000	0.00	0.00
16	-1.50	100	100	31.42	1850.00	9.00	2024.06	0.000000	0.00	0.00
17	-1.60	100	100	31.42	1850.00	10.46	1669.39	0.000000	0.00	0.00
18	-1.70	100	100	31.42	1850.00	12.05	1447.88	0.000000	0.00	0.00
19	-1.80	100	100	31.42	1850.00	13.79	1296.57	0.000000	0.00	0.00
20	-1.90	100	100	31.42	1850.00	15.67	1186.78	0.000000	0.00	0.00
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	17.71	1103.58	0.000000	0.00	0.00
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	19.90	1038.42	0.000000	0.00	0.00
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	22.26	986.07	0.000000	0.00	0.00
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	24.78	943.12	0.000000	0.00	0.00
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	27.48	907.29	0.000000	0.00	0.00
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	30.35	876.96	0.000000	0.00	0.00
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	33.41	850.99	0.000000	0.00	0.00
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	36.65	828.51	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]
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	40.09	808.89	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	43.73	791.62	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	47.57	776.31	0.000000	0.00	0.000
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	51.61	762.66	0.000000	0.00	0.000
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	55.88	750.42	0.000000	0.00	0.000
34	-3.30	100	100	31.42	1850.00	60.36	739.39	0.000000	0.00	0.000
35	-3.40	100	100	31.42	1850.00	65.06	729.40	0.000000	0.00	0.000
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	70.00	720.32	0.000000	0.00	0.000
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	75.17	712.04	0.000000	0.00	0.000
38	-3.70	100	100	31.42	1850.00	80.57	704.46	0.000000	0.00	0.000
39	-3.80	100	100	31.42	1850.00	86.23	697.49	0.000000	0.00	0.000
40	-3.90	100	100	31.42	1850.00	92.13	691.07	0.000000	0.00	0.000
41	-4.00	100	100	31.42	1850.00	98.29	685.14	0.000000	0.00	0.000
42	-4.10	100	100	31.42	1850.00	104.71	679.65	0.000000	0.00	0.000
43	-4.20	100	100	31.42	1850.00	111.39	674.55	0.000000	0.00	0.000
44	-4.30	100	100	31.42	1850.00	118.34	669.81	0.000000	0.00	0.000
45	-4.40	100	100	31.42	1850.00	125.57	665.38	0.000000	0.00	0.000
46	-4.50	100	100	31.42	1850.00	133.08	661.25	0.000000	0.00	0.000
47	-4.60	100	100	31.42	1850.00	140.88	657.38	0.000000	0.00	0.000
48	-4.70	100	100	31.42	1850.00	148.97	653.76	0.000000	0.00	0.000
49	-4.80	100	100	31.42	1850.00	157.35	650.35	0.000000	0.00	0.000
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	166.04	647.15	0.000000	0.00	0.000
51	-5.00	100	100	31.42	1850.00	175.03	644.13	0.000000	0.00	0.000
52	-5.10	100	100	31.42	1850.00	184.33	641.29	0.000000	0.00	0.000
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	193.95	638.60	0.000000	0.00	0.000
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	203.89	636.06	0.000000	0.00	0.000
55	-5.40	100	100	31.42	1850.00	214.16	633.65	0.000000	0.00	0.000
56	-5.50	100	100	31.42	1850.00	224.76	631.37	0.000000	0.00	0.000
57	-5.60	100	100	31.42	1850.00	235.70	629.21	0.000000	0.00	0.000
58	-5.70	100	100	31.42	1850.00	246.98	627.15	0.000000	0.00	0.000
59	-5.80	100	100	31.42	1850.00	258.61	625.19	0.000000	0.00	0.000
60	-5.90	100	100	31.42	1850.00	270.59	623.33	0.000000	0.00	0.000
61	-6.00	100	100	31.42	1850.00	282.93	621.56	0.000000	0.00	0.000
62	-6.10	100	100	31.42	1850.00	295.63	619.87	0.000000	0.00	0.000
63	-6.20	100	100	31.42	1850.00	308.70	618.25	0.000000	0.00	0.000
64	-6.30	100	100	31.42	1850.00	322.15	616.71	0.000000	0.00	0.000
65	-6.40	100	100	31.42	1850.00	335.97	615.24	0.000000	0.00	0.000
66	-6.50	100	100	62.83	1850.00	350.17	687.09	0.000000	0.00	0.000
67	-6.60	100	100	31.42	1850.00	364.77	612.48	0.000000	0.00	0.000
68	-6.70	100	100	31.42	1850.00	379.76	611.19	0.000000	0.00	0.000
69	-6.80	100	100	31.42	1850.00	395.15	609.95	0.000000	0.00	0.000
70	-6.90	100	100	31.42	1850.00	410.94	608.76	0.000000	0.00	0.000
71	-7.00	100	100	31.42	1850.00	427.14	607.62	0.000000	0.00	0.000
72	-7.10	100	100	31.42	1850.00	443.76	606.52	0.000000	0.00	0.000

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	-2.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.90	100	100	31.42	1850.00	0.85	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.80	100	100	31.42	1850.00	3.41	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.70	100	100	31.42	1850.00	7.65	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.60	100	100	31.42	1850.00	13.57	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]
6	-1.50	100	100	31.42	1850.00	21.15	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	-1.40	100	100	31.42	1850.00	30.38	574.87	0.000000	0.00	0.000
8	-1.30	100	100	31.42	1850.00	41.25	574.87	0.000000	0.00	0.000
9	-1.20	100	100	31.42	1850.00	53.73	574.87	0.000000	0.00	0.000
10	-1.10	100	100	31.42	1850.00	67.83	574.87	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	31.42	1850.00	83.53	574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.00	100	100	31.42	1850.00	-354.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.10	100	100	31.42	1850.00	-340.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.20	100	100	31.42	1850.00	-326.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.30	100	100	31.42	1850.00	-312.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.40	100	100	31.42	1850.00	-298.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	0.50	100	100	31.42	1850.00	-284.99	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	0.60	100	100	31.42	1850.00	-271.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	0.70	100	100	31.42	1850.00	-258.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	0.80	100	100	31.42	1850.00	-244.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	0.90	100	100	31.42	1850.00	-231.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.00	100	100	31.42	1850.00	-219.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.10	100	100	31.42	1850.00	-206.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.20	100	100	31.42	1850.00	-194.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.30	100	100	31.42	1850.00	-182.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.40	100	100	31.42	1850.00	-170.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	1.50	100	100	31.42	1850.00	-158.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	1.60	100	100	31.42	1850.00	-147.77	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	1.70	100	100	31.42	1850.00	-136.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	1.80	100	100	31.42	1850.00	-126.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	1.90	100	100	31.42	1850.00	-116.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.00	100	100	31.42	1850.00	-106.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.10	100	100	31.42	1850.00	-96.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.20	100	100	31.42	1850.00	-87.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.30	100	100	31.42	1850.00	-78.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.40	100	100	31.42	1850.00	-70.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	2.50	100	100	31.42	1850.00	-62.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	2.60	100	100	31.42	1850.00	-54.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	2.70	100	100	31.42	1850.00	-47.40	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	2.80	100	100	31.42	1850.00	-40.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	2.90	100	100	31.42	1850.00	-34.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.00	100	100	31.42	1850.00	-28.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.10	100	100	31.42	1850.00	-23.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.20	100	100	31.42	1850.00	-18.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.30	100	100	31.42	1850.00	-14.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.40	100	100	31.42	1850.00	-10.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	3.50	100	100	31.42	1850.00	-7.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
48	3.60	100	100	31.42	1850.00	-4.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
49	3.70	100	100	31.42	1850.00	-2.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
50	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000
51	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
52	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazioni SLEF

Paramento

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	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.02	29.09	0.000000	0.00	0.00
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.09	64.14	0.000000	0.00	0.00
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.21	106.76	0.000000	0.00	0.00
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.38	159.24	0.000000	0.00	0.00
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.62	224.94	0.000000	0.00	0.00
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	0.92	309.07	0.000000	0.00	0.00
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	1.29	420.01	0.000000	0.00	0.00
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	1.74	572.22	0.000000	0.00	0.00
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	2.27	792.91	0.000000	0.00	0.00
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	2.89	1140.10	0.000000	0.00	0.00
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	3.60	1763.39	0.000000	0.00	0.00
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	4.41	3202.31	0.000000	0.00	0.00
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	5.32	10033.70	0.000000	0.00	0.00
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	6.34	12499.22	0.000000	0.00	0.00
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	7.47	4282.55	0.000000	0.00	0.00
17	-1.60	100	100	31.42	1850.00	8.72	2732.99	0.000000	0.00	0.00
18	-1.70	100	100	31.42	1850.00	10.09	2078.81	0.000000	0.00	0.00
19	-1.80	100	100	31.42	1850.00	11.59	1718.42	0.000000	0.00	0.00
20	-1.90	100	100	31.42	1850.00	13.23	1490.53	0.000000	0.00	0.00
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	15.00	1333.64	0.000000	0.00	0.00
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	16.92	1219.18	0.000000	0.00	0.00
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	18.98	1132.10	0.000000	0.00	0.00
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	21.20	1063.71	0.000000	0.00	0.00
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	23.58	1008.64	0.000000	0.00	0.00
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	26.12	963.39	0.000000	0.00	0.00
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	28.83	925.60	0.000000	0.00	0.00
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	31.71	893.58	0.000000	0.00	0.00
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	34.78	866.14	0.000000	0.00	0.00
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	38.03	842.38	0.000000	0.00	0.00
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	41.47	821.62	0.000000	0.00	0.00
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	45.10	803.35	0.000000	0.00	0.00
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	48.94	787.16	0.000000	0.00	0.00
34	-3.30	100	100	31.42	1850.00	52.98	772.71	0.000000	0.00	0.00
35	-3.40	100	100	31.42	1850.00	57.23	759.76	0.000000	0.00	0.00
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	61.70	748.09	0.000000	0.00	0.00
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	66.39	737.53	0.000000	0.00	0.00
38	-3.70	100	100	31.42	1850.00	71.30	727.92	0.000000	0.00	0.00
39	-3.80	100	100	31.42	1850.00	76.45	719.16	0.000000	0.00	0.00
40	-3.90	100	100	31.42	1850.00	81.83	711.14	0.000000	0.00	0.00
41	-4.00	100	100	31.42	1850.00	87.45	703.78	0.000000	0.00	0.00
42	-4.10	100	100	31.42	1850.00	93.32	696.99	0.000000	0.00	0.00
43	-4.20	100	100	31.42	1850.00	99.44	690.73	0.000000	0.00	0.00
44	-4.30	100	100	31.42	1850.00	105.82	684.92	0.000000	0.00	0.00
45	-4.40	100	100	31.42	1850.00	112.46	679.54	0.000000	0.00	0.00
46	-4.50	100	100	31.42	1850.00	119.37	674.53	0.000000	0.00	0.00
47	-4.60	100	100	31.42	1850.00	126.54	669.86	0.000000	0.00	0.00
48	-4.70	100	100	31.42	1850.00	134.00	665.50	0.000000	0.00	0.00
49	-4.80	100	100	31.42	1850.00	141.74	661.42	0.000000	0.00	0.00
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	149.77	657.60	0.000000	0.00	0.00
51	-5.00	100	100	31.42	1850.00	158.09	654.01	0.000000	0.00	0.00
52	-5.10	100	100	31.42	1850.00	166.71	650.64	0.000000	0.00	0.00
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	175.63	647.46	0.000000	0.00	0.00
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	184.86	644.46	0.000000	0.00	0.00
55	-5.40	100	100	31.42	1850.00	194.40	641.63	0.000000	0.00	0.00
56	-5.50	100	100	31.42	1850.00	204.27	638.96	0.000000	0.00	0.00
57	-5.60	100	100	31.42	1850.00	214.45	636.43	0.000000	0.00	0.00
58	-5.70	100	100	31.42	1850.00	224.97	634.03	0.000000	0.00	0.00
59	-5.80	100	100	31.42	1850.00	235.82	631.75	0.000000	0.00	0.00

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
60	-5.90	100	100	31.42	1850.00	247.01	629.59	0.000000	0.00	0.000
61	-6.00	100	100	31.42	1850.00	258.54	627.54	0.000000	0.00	0.000
62	-6.10	100	100	31.42	1850.00	270.42	625.58	0.000000	0.00	0.000
63	-6.20	100	100	31.42	1850.00	282.66	623.72	0.000000	0.00	0.000
64	-6.30	100	100	31.42	1850.00	295.26	621.95	0.000000	0.00	0.000
65	-6.40	100	100	31.42	1850.00	308.22	620.25	0.000000	0.00	0.000
66	-6.50	100	100	62.83	1850.00	321.55	692.34	0.000000	0.00	0.000
67	-6.60	100	100	31.42	1850.00	335.26	617.09	0.000000	0.00	0.000
68	-6.70	100	100	31.42	1850.00	349.35	615.61	0.000000	0.00	0.000
69	-6.80	100	100	31.42	1850.00	363.82	614.20	0.000000	0.00	0.000
70	-6.90	100	100	31.42	1850.00	378.69	612.85	0.000000	0.00	0.000
71	-7.00	100	100	31.42	1850.00	393.95	611.55	0.000000	0.00	0.000
72	-7.10	100	100	31.42	1850.00	409.61	610.30	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEF

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	-2.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.90	100	100	31.42	1850.00	0.83	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.80	100	100	31.42	1850.00	3.29	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.70	100	100	31.42	1850.00	7.39	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.60	100	100	31.42	1850.00	13.11	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.50	100	100	31.42	1850.00	20.43	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	-1.40	100	100	31.42	1850.00	29.34	574.87	0.000000	0.00	0.000
8	-1.30	100	100	31.42	1850.00	39.84	574.87	0.000000	0.00	0.000
9	-1.20	100	100	31.42	1850.00	51.90	574.87	0.000000	0.00	0.000
10	-1.10	100	100	31.42	1850.00	65.53	574.87	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	31.42	1850.00	80.70	574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.00	100	100	31.42	1850.00	-329.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.10	100	100	31.42	1850.00	-316.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.20	100	100	31.42	1850.00	-303.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.30	100	100	31.42	1850.00	-290.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.40	100	100	31.42	1850.00	-277.71	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	0.50	100	100	31.42	1850.00	-264.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	0.60	100	100	31.42	1850.00	-252.40	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	0.70	100	100	31.42	1850.00	-239.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	0.80	100	100	31.42	1850.00	-227.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	0.90	100	100	31.42	1850.00	-215.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.00	100	100	31.42	1850.00	-203.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.10	100	100	31.42	1850.00	-192.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.20	100	100	31.42	1850.00	-180.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.30	100	100	31.42	1850.00	-169.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.40	100	100	31.42	1850.00	-158.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	1.50	100	100	31.42	1850.00	-147.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	1.60	100	100	31.42	1850.00	-137.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	1.70	100	100	31.42	1850.00	-127.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	1.80	100	100	31.42	1850.00	-117.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	1.90	100	100	31.42	1850.00	-107.91	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.00	100	100	31.42	1850.00	-98.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.10	100	100	31.42	1850.00	-89.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.20	100	100	31.42	1850.00	-81.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.30	100	100	31.42	1850.00	-73.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.40	100	100	31.42	1850.00	-65.24	-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]
37	2.50	100	100	31.42	1850.00	-57.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	2.60	100	100	31.42	1850.00	-50.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	2.70	100	100	31.42	1850.00	-44.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	2.80	100	100	31.42	1850.00	-37.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	2.90	100	100	31.42	1850.00	-32.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.00	100	100	31.42	1850.00	-26.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.10	100	100	31.42	1850.00	-21.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.20	100	100	31.42	1850.00	-17.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.30	100	100	31.42	1850.00	-13.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.40	100	100	31.42	1850.00	-9.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	3.50	100	100	31.42	1850.00	-6.93	-574.87	0.000000	0.00	0.000
48	3.60	100	100	31.42	1850.00	-4.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000
49	3.70	100	100	31.42	1850.00	-2.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000
50	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
51	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
52	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

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	0.00	1.14	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.01	4.57	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.02	10.38	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.06	18.69	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.11	29.69	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	0.19	43.69	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	0.30	61.10	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	0.44	82.45	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	0.63	108.48	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	0.86	140.17	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	1.14	178.84	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	1.49	226.38	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	1.89	285.46	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	2.36	360.05	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	2.90	456.25	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	3.52	584.00	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	4.22	760.53	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	5.01	1018.59	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	5.89	1429.03	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	0.00	0.00	6.87	2178.67	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	0.00	0.00	7.95	3971.97	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	0.00	0.00	9.14	13865.00	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	0.00	0.00	10.45	11818.54	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	11.87	4500.85	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	13.41	2910.52	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	15.09	2216.05	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	16.90	1827.52	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	18.84	1579.69	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	20.94	1408.13	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]
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	23.18	1282.54	0.000000	0.00	0.000
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	25.57	1186.76	0.000000	0.00	0.000
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	28.13	1111.42	0.000000	0.00	0.000
34	-3.30	100	100	31.42	1850.00	30.85	1050.69	0.000000	0.00	0.000
35	-3.40	100	100	31.42	1850.00	33.74	1000.75	0.000000	0.00	0.000
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	36.80	959.02	0.000000	0.00	0.000
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	40.05	923.67	0.000000	0.00	0.000
38	-3.70	100	100	31.42	1850.00	43.48	893.38	0.000000	0.00	0.000
39	-3.80	100	100	31.42	1850.00	47.10	867.15	0.000000	0.00	0.000
40	-3.90	100	100	31.42	1850.00	50.91	844.24	0.000000	0.00	0.000
41	-4.00	100	100	31.42	1850.00	54.93	824.09	0.000000	0.00	0.000
42	-4.10	100	100	31.42	1850.00	59.15	806.23	0.000000	0.00	0.000
43	-4.20	100	100	31.42	1850.00	63.59	790.32	0.000000	0.00	0.000
44	-4.30	100	100	31.42	1850.00	68.24	776.05	0.000000	0.00	0.000
45	-4.40	100	100	31.42	1850.00	73.11	763.20	0.000000	0.00	0.000
46	-4.50	100	100	31.42	1850.00	78.21	751.58	0.000000	0.00	0.000
47	-4.60	100	100	31.42	1850.00	83.54	741.03	0.000000	0.00	0.000
48	-4.70	100	100	31.42	1850.00	89.11	731.40	0.000000	0.00	0.000
49	-4.80	100	100	31.42	1850.00	94.91	722.60	0.000000	0.00	0.000
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	100.97	714.52	0.000000	0.00	0.000
51	-5.00	100	100	31.42	1850.00	107.28	707.08	0.000000	0.00	0.000
52	-5.10	100	100	31.42	1850.00	113.85	700.22	0.000000	0.00	0.000
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	120.67	693.86	0.000000	0.00	0.000
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	127.77	687.97	0.000000	0.00	0.000
55	-5.40	100	100	31.42	1850.00	135.14	682.50	0.000000	0.00	0.000
56	-5.50	100	100	31.42	1850.00	142.79	677.40	0.000000	0.00	0.000
57	-5.60	100	100	31.42	1850.00	150.72	672.64	0.000000	0.00	0.000
58	-5.70	100	100	31.42	1850.00	158.93	668.19	0.000000	0.00	0.000
59	-5.80	100	100	31.42	1850.00	167.45	664.03	0.000000	0.00	0.000
60	-5.90	100	100	31.42	1850.00	176.26	660.12	0.000000	0.00	0.000
61	-6.00	100	100	31.42	1850.00	185.37	656.44	0.000000	0.00	0.000
62	-6.10	100	100	31.42	1850.00	194.80	652.99	0.000000	0.00	0.000
63	-6.20	100	100	31.42	1850.00	204.53	649.73	0.000000	0.00	0.000
64	-6.30	100	100	31.42	1850.00	214.59	646.66	0.000000	0.00	0.000
65	-6.40	100	100	31.42	1850.00	224.97	643.76	0.000000	0.00	0.000
66	-6.50	100	100	62.83	1850.00	235.68	716.74	0.000000	0.00	0.000
67	-6.60	100	100	31.42	1850.00	246.73	638.41	0.000000	0.00	0.000
68	-6.70	100	100	31.42	1850.00	258.11	635.95	0.000000	0.00	0.000
69	-6.80	100	100	31.42	1850.00	269.84	633.61	0.000000	0.00	0.000
70	-6.90	100	100	31.42	1850.00	281.92	631.38	0.000000	0.00	0.000
71	-7.00	100	100	31.42	1850.00	294.36	629.27	0.000000	0.00	0.000
72	-7.10	100	100	31.42	1850.00	307.15	627.26	0.000000	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	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	10.89	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.04	25.03	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.09	42.87	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.18	64.99	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.30	92.23	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	0.47	125.73	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	0.69	167.11	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	0.97	218.68	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	1.30	283.83	0.000000	0.00	0.000

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	1.71	367.76	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	2.18	478.82	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	2.74	631.35	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	3.38	852.10	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	4.11	1197.49	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	4.95	1810.22	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	5.88	3186.45	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	6.92	9047.84	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	8.08	15580.27	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	9.36	4641.32	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	10.76	2879.08	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	12.30	2159.75	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	13.97	1769.69	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	15.79	1525.41	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	17.76	1358.35	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	19.89	1237.11	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	22.18	1145.26	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	24.63	1073.39	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	27.26	1015.70	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	30.07	968.44	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	33.07	929.07	0.000000	0.00	0.000
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	36.26	895.81	0.000000	0.00	0.000
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	39.64	867.36	0.000000	0.00	0.000
34	-3.30	100	100	31.42	1850.00	43.23	842.79	0.000000	0.00	0.000
35	-3.40	100	100	31.42	1850.00	47.03	821.38	0.000000	0.00	0.000
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	51.04	802.56	0.000000	0.00	0.000
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	55.28	785.92	0.000000	0.00	0.000
38	-3.70	100	100	31.42	1850.00	59.74	771.11	0.000000	0.00	0.000
39	-3.80	100	100	31.42	1850.00	64.43	757.86	0.000000	0.00	0.000
40	-3.90	100	100	31.42	1850.00	69.37	745.93	0.000000	0.00	0.000
41	-4.00	100	100	31.42	1850.00	74.54	735.16	0.000000	0.00	0.000
42	-4.10	100	100	31.42	1850.00	79.97	725.39	0.000000	0.00	0.000
43	-4.20	100	100	31.42	1850.00	85.66	716.49	0.000000	0.00	0.000
44	-4.30	100	100	31.42	1850.00	91.61	708.35	0.000000	0.00	0.000
45	-4.40	100	100	31.42	1850.00	97.82	700.90	0.000000	0.00	0.000
46	-4.50	100	100	31.42	1850.00	104.32	694.04	0.000000	0.00	0.000
47	-4.60	100	100	31.42	1850.00	111.09	687.71	0.000000	0.00	0.000
48	-4.70	100	100	31.42	1850.00	118.14	681.87	0.000000	0.00	0.000
49	-4.80	100	100	31.42	1850.00	125.49	676.45	0.000000	0.00	0.000
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	133.14	671.42	0.000000	0.00	0.000
51	-5.00	100	100	31.42	1850.00	141.09	666.74	0.000000	0.00	0.000
52	-5.10	100	100	31.42	1850.00	149.36	662.37	0.000000	0.00	0.000
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	157.93	658.29	0.000000	0.00	0.000
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	166.83	654.47	0.000000	0.00	0.000
55	-5.40	100	100	31.42	1850.00	176.06	650.89	0.000000	0.00	0.000
56	-5.50	100	100	31.42	1850.00	185.62	647.53	0.000000	0.00	0.000
57	-5.60	100	100	31.42	1850.00	195.52	644.37	0.000000	0.00	0.000
58	-5.70	100	100	31.42	1850.00	205.76	641.40	0.000000	0.00	0.000
59	-5.80	100	100	31.42	1850.00	216.36	638.59	0.000000	0.00	0.000
60	-5.90	100	100	31.42	1850.00	227.31	635.94	0.000000	0.00	0.000
61	-6.00	100	100	31.42	1850.00	238.63	633.43	0.000000	0.00	0.000
62	-6.10	100	100	31.42	1850.00	250.31	631.06	0.000000	0.00	0.000
63	-6.20	100	100	31.42	1850.00	262.37	628.82	0.000000	0.00	0.000
64	-6.30	100	100	31.42	1850.00	274.81	626.69	0.000000	0.00	0.000
65	-6.40	100	100	31.42	1850.00	287.64	624.66	0.000000	0.00	0.000
66	-6.50	100	100	62.83	1850.00	300.86	696.82	0.000000	0.00	0.000
67	-6.60	100	100	31.42	1850.00	314.47	620.91	0.000000	0.00	0.000
68	-6.70	100	100	31.42	1850.00	328.50	619.17	0.000000	0.00	0.000
69	-6.80	100	100	31.42	1850.00	342.93	617.51	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]
70	-6.90	100	100	31.42	1850.00	357.78	615.92	0.000000	0.00	0.000
71	-7.00	100	100	31.42	1850.00	373.05	614.41	0.000000	0.00	0.000
72	-7.10	100	100	31.42	1850.00	388.75	612.97	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	10.82	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.04	24.75	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.09	42.19	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.18	63.70	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.30	90.02	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	0.46	122.23	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	0.67	161.77	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	0.94	210.71	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	1.27	272.05	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	1.66	350.28	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	2.12	452.51	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	2.65	590.58	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	3.27	785.84	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	3.98	1081.02	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	4.78	1575.85	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	5.67	2569.67	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	6.67	5560.73	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	7.79	5033234.66	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	9.01	6401.87	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	10.36	3421.03	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	11.83	2428.46	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	13.44	1933.31	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	15.18	1637.13	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	17.07	1440.42	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	19.11	1300.51	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	21.30	1196.07	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	23.65	1115.26	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	26.17	1050.96	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	28.85	998.66	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	31.72	955.35	0.000000	0.00	0.000
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	34.77	918.92	0.000000	0.00	0.000
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	38.00	887.91	0.000000	0.00	0.000
34	-3.30	100	100	31.42	1850.00	41.43	861.21	0.000000	0.00	0.000
35	-3.40	100	100	31.42	1850.00	45.06	838.01	0.000000	0.00	0.000
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	48.90	817.69	0.000000	0.00	0.000
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	52.94	799.75	0.000000	0.00	0.000
38	-3.70	100	100	31.42	1850.00	57.20	783.82	0.000000	0.00	0.000
39	-3.80	100	100	31.42	1850.00	61.69	769.58	0.000000	0.00	0.000
40	-3.90	100	100	31.42	1850.00	66.40	756.80	0.000000	0.00	0.000
41	-4.00	100	100	31.42	1850.00	71.34	745.27	0.000000	0.00	0.000
42	-4.10	100	100	31.42	1850.00	76.53	734.82	0.000000	0.00	0.000
43	-4.20	100	100	31.42	1850.00	81.95	725.32	0.000000	0.00	0.000
44	-4.30	100	100	31.42	1850.00	87.63	716.64	0.000000	0.00	0.000
45	-4.40	100	100	31.42	1850.00	93.56	708.69	0.000000	0.00	0.000
46	-4.50	100	100	31.42	1850.00	99.76	701.39	0.000000	0.00	0.000
47	-4.60	100	100	31.42	1850.00	106.22	694.66	0.000000	0.00	0.000
48	-4.70	100	100	31.42	1850.00	112.95	688.45	0.000000	0.00	0.000
49	-4.80	100	100	31.42	1850.00	119.96	682.69	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]
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	127.26	677.35	0.000000	0.00	0.000
51	-5.00	100	100	31.42	1850.00	134.84	672.38	0.000000	0.00	0.000
52	-5.10	100	100	31.42	1850.00	142.72	667.75	0.000000	0.00	0.000
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	150.90	663.43	0.000000	0.00	0.000
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	159.38	659.38	0.000000	0.00	0.000
55	-5.40	100	100	31.42	1850.00	168.18	655.59	0.000000	0.00	0.000
56	-5.50	100	100	31.42	1850.00	177.29	652.03	0.000000	0.00	0.000
57	-5.60	100	100	31.42	1850.00	186.73	648.69	0.000000	0.00	0.000
58	-5.70	100	100	31.42	1850.00	196.49	645.54	0.000000	0.00	0.000
59	-5.80	100	100	31.42	1850.00	206.59	642.57	0.000000	0.00	0.000
60	-5.90	100	100	31.42	1850.00	217.03	639.77	0.000000	0.00	0.000
61	-6.00	100	100	31.42	1850.00	227.82	637.12	0.000000	0.00	0.000
62	-6.10	100	100	31.42	1850.00	238.95	634.62	0.000000	0.00	0.000
63	-6.20	100	100	31.42	1850.00	250.44	632.24	0.000000	0.00	0.000
64	-6.30	100	100	31.42	1850.00	262.30	629.99	0.000000	0.00	0.000
65	-6.40	100	100	31.42	1850.00	274.52	627.86	0.000000	0.00	0.000
66	-6.50	100	100	62.83	1850.00	287.12	700.19	0.000000	0.00	0.000
67	-6.60	100	100	31.42	1850.00	300.09	623.90	0.000000	0.00	0.000
68	-6.70	100	100	31.42	1850.00	313.45	622.06	0.000000	0.00	0.000
69	-6.80	100	100	31.42	1850.00	327.20	620.31	0.000000	0.00	0.000
70	-6.90	100	100	31.42	1850.00	341.34	618.64	0.000000	0.00	0.000
71	-7.00	100	100	31.42	1850.00	355.89	617.04	0.000000	0.00	0.000
72	-7.10	100	100	31.42	1850.00	370.84	615.52	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	-2.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.90	100	100	31.42	1850.00	0.74	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.80	100	100	31.42	1850.00	2.96	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.70	100	100	31.42	1850.00	6.64	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.60	100	100	31.42	1850.00	11.78	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.50	100	100	31.42	1850.00	18.36	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	-1.40	100	100	31.42	1850.00	26.38	574.87	0.000000	0.00	0.000
8	-1.30	100	100	31.42	1850.00	35.83	574.87	0.000000	0.00	0.000
9	-1.20	100	100	31.42	1850.00	46.69	574.87	0.000000	0.00	0.000
10	-1.10	100	100	31.42	1850.00	58.96	574.87	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	31.42	1850.00	72.63	574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.00	100	100	31.42	1850.00	-259.18	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.10	100	100	31.42	1850.00	-248.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.20	100	100	31.42	1850.00	-238.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.30	100	100	31.42	1850.00	-228.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.40	100	100	31.42	1850.00	-218.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	0.50	100	100	31.42	1850.00	-208.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	0.60	100	100	31.42	1850.00	-198.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	0.70	100	100	31.42	1850.00	-188.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	0.80	100	100	31.42	1850.00	-179.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	0.90	100	100	31.42	1850.00	-169.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.00	100	100	31.42	1850.00	-160.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.10	100	100	31.42	1850.00	-151.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.20	100	100	31.42	1850.00	-142.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.30	100	100	31.42	1850.00	-133.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.40	100	100	31.42	1850.00	-125.06	-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]
27	1.50	100	100	31.42	1850.00	-116.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	1.60	100	100	31.42	1850.00	-108.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	1.70	100	100	31.42	1850.00	-100.48	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	1.80	100	100	31.42	1850.00	-92.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	1.90	100	100	31.42	1850.00	-85.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.00	100	100	31.42	1850.00	-77.95	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.10	100	100	31.42	1850.00	-70.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.20	100	100	31.42	1850.00	-64.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.30	100	100	31.42	1850.00	-57.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.40	100	100	31.42	1850.00	-51.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	2.50	100	100	31.42	1850.00	-45.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	2.60	100	100	31.42	1850.00	-40.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	2.70	100	100	31.42	1850.00	-34.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	2.80	100	100	31.42	1850.00	-29.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	2.90	100	100	31.42	1850.00	-25.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.00	100	100	31.42	1850.00	-21.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.10	100	100	31.42	1850.00	-17.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.20	100	100	31.42	1850.00	-13.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.30	100	100	31.42	1850.00	-10.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.40	100	100	31.42	1850.00	-7.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	3.50	100	100	31.42	1850.00	-5.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000
48	3.60	100	100	31.42	1850.00	-3.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000
49	3.70	100	100	31.42	1850.00	-2.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000
50	3.80	100	100	31.42	1850.00	-0.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
51	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.23	-574.87	0.000000	0.00	0.000
52	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	-2.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.90	100	100	31.42	1850.00	0.97	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.80	100	100	31.42	1850.00	3.87	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.70	100	100	31.42	1850.00	8.67	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.60	100	100	31.42	1850.00	15.35	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.50	100	100	31.42	1850.00	23.89	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	-1.40	100	100	31.42	1850.00	34.25	574.87	0.000000	0.00	0.000
8	-1.30	100	100	31.42	1850.00	46.42	574.87	0.000000	0.00	0.000
9	-1.20	100	100	31.42	1850.00	60.38	574.87	0.000000	0.00	0.000
10	-1.10	100	100	31.42	1850.00	76.09	574.87	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	31.42	1850.00	93.54	574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.00	100	100	31.42	1850.00	-413.63	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.10	100	100	31.42	1850.00	-399.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.20	100	100	31.42	1850.00	-384.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.30	100	100	31.42	1850.00	-370.33	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.40	100	100	31.42	1850.00	-355.76	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	0.50	100	100	31.42	1850.00	-341.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	0.60	100	100	31.42	1850.00	-326.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	0.70	100	100	31.42	1850.00	-311.99	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	0.80	100	100	31.42	1850.00	-297.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	0.90	100	100	31.42	1850.00	-283.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.00	100	100	31.42	1850.00	-268.63	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.10	100	100	31.42	1850.00	-254.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.20	100	100	31.42	1850.00	-240.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.30	100	100	31.42	1850.00	-226.33	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.40	100	100	31.42	1850.00	-212.58	-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]
27	1.50	100	100	31.42	1850.00	-199.04	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	1.60	100	100	31.42	1850.00	-185.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	1.70	100	100	31.42	1850.00	-172.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	1.80	100	100	31.42	1850.00	-159.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	1.90	100	100	31.42	1850.00	-147.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.00	100	100	31.42	1850.00	-135.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.10	100	100	31.42	1850.00	-123.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.20	100	100	31.42	1850.00	-112.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.30	100	100	31.42	1850.00	-101.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.40	100	100	31.42	1850.00	-90.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	2.50	100	100	31.42	1850.00	-80.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	2.60	100	100	31.42	1850.00	-71.03	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	2.70	100	100	31.42	1850.00	-61.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	2.80	100	100	31.42	1850.00	-53.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	2.90	100	100	31.42	1850.00	-45.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.00	100	100	31.42	1850.00	-37.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.10	100	100	31.42	1850.00	-30.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.20	100	100	31.42	1850.00	-24.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.30	100	100	31.42	1850.00	-19.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.40	100	100	31.42	1850.00	-14.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	3.50	100	100	31.42	1850.00	-9.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
48	3.60	100	100	31.42	1850.00	-6.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
49	3.70	100	100	31.42	1850.00	-3.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
50	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
51	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
52	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	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-2.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.90	100	100	31.42	1850.00	0.92	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.80	100	100	31.42	1850.00	3.67	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.70	100	100	31.42	1850.00	8.22	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.60	100	100	31.42	1850.00	14.55	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.50	100	100	31.42	1850.00	22.63	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	-1.40	100	100	31.42	1850.00	32.45	574.87	0.000000	0.00	0.000
8	-1.30	100	100	31.42	1850.00	43.98	574.87	0.000000	0.00	0.000
9	-1.20	100	100	31.42	1850.00	57.19	574.87	0.000000	0.00	0.000
10	-1.10	100	100	31.42	1850.00	72.06	574.87	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	31.42	1850.00	88.57	574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.00	100	100	31.42	1850.00	-473.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.10	100	100	31.42	1850.00	-455.93	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.20	100	100	31.42	1850.00	-438.48	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.30	100	100	31.42	1850.00	-421.04	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.40	100	100	31.42	1850.00	-403.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	0.50	100	100	31.42	1850.00	-386.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	0.60	100	100	31.42	1850.00	-369.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	0.70	100	100	31.42	1850.00	-351.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	0.80	100	100	31.42	1850.00	-334.91	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	0.90	100	100	31.42	1850.00	-318.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.00	100	100	31.42	1850.00	-301.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.10	100	100	31.42	1850.00	-284.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.20	100	100	31.42	1850.00	-268.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.30	100	100	31.42	1850.00	-252.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.40	100	100	31.42	1850.00	-236.91	-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]
27	1.50	100	100	31.42	1850.00	-221.48	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	1.60	100	100	31.42	1850.00	-206.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	1.70	100	100	31.42	1850.00	-191.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	1.80	100	100	31.42	1850.00	-177.18	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	1.90	100	100	31.42	1850.00	-163.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.00	100	100	31.42	1850.00	-149.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.10	100	100	31.42	1850.00	-136.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.20	100	100	31.42	1850.00	-123.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.30	100	100	31.42	1850.00	-111.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.40	100	100	31.42	1850.00	-99.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	2.50	100	100	31.42	1850.00	-88.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	2.60	100	100	31.42	1850.00	-77.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	2.70	100	100	31.42	1850.00	-67.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	2.80	100	100	31.42	1850.00	-58.33	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	2.90	100	100	31.42	1850.00	-49.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.00	100	100	31.42	1850.00	-41.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.10	100	100	31.42	1850.00	-33.76	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.20	100	100	31.42	1850.00	-26.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.30	100	100	31.42	1850.00	-20.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.40	100	100	31.42	1850.00	-15.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	3.50	100	100	31.42	1850.00	-10.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000
48	3.60	100	100	31.42	1850.00	-6.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
49	3.70	100	100	31.42	1850.00	-3.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
50	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
51	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
52	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

16.3 RISULTATI PER INVILUPPO

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	257.72	0.00	257.72	0.00	4.00	-4.99
	Peso/inerzia muro			0.00	321.17/0.00	0.19	-5.40
	Peso/inerzia terrapieno			0.00	647.60/0.00	2.00	-3.55

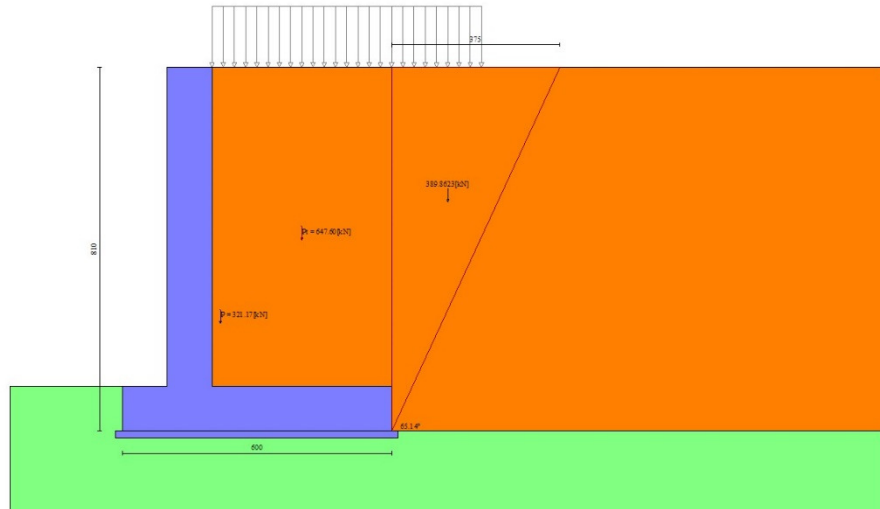


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

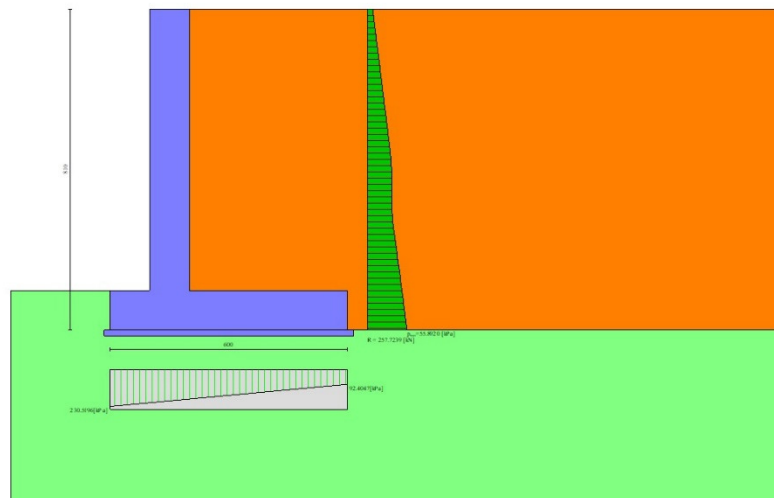


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

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]
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)	968.77	257.72	800.84	3292.81	0.428

Ic	N	T	M _r	M _s	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
2 - STR (A1-M1-R3)	901.47	291.45	881.17	2996.07	0.654
3 - STR (A1-M1-R3)	820.08	275.74	974.01	2860.81	0.699
4 - GEO (A2-M2-R2)	952.77	242.89	766.39	3228.81	0.416
5 - GEO (A2-M2-R2)	901.47	291.45	881.17	2996.07	0.654
6 - GEO (A2-M2-R2)	820.08	275.74	974.01	2860.81	0.699
7 - EQU (A1-M1-R3)	968.77	249.34	778.41	3292.81	0.405
8 - EQU (A1-M1-R3)	921.82	354.65	1098.92	3063.69	0.869
9 - EQU (A1-M1-R3)	799.73	331.67	1239.75	2860.81	0.973
10 - ECC	860.77	178.91	547.07	2860.81	0.312
11 - SLER	940.77	190.91	593.21	3180.81	0.249
12 - SLEF	920.77	185.18	557.51	3100.81	0.238
13 - SLEQ	860.77	168.91	456.07	2860.81	0.206
14 - SLEQ	886.02	244.34	718.20	2944.72	0.487
15 - SLEQ	835.53	234.49	775.52	2860.81	0.504

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)		1.753		2.040			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.442		1.623			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.387		1.669			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.477		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.622		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.619		
7 - EQU (A1-M1-R3)			4.230				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.788				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.308				

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	382.41	0.00	0.00	--	--	382.41	275.74	1.387

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	901.47	1463.32	1219.43	1.623

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 10.662 10.876	0.404 0.460 0.311	1.067 1.052 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.670	0.881

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
2	1.00	6.00	4.71	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	2860.81	1239.75	2.308

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)	-1.50; 0.00	9.80	1.477

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	22.31	0.00	8.30 - 0.66	79.403	29.256	0	0.0	
2	53.31	0.00	0.66	64.330	29.256	0	0.0	
3	68.26	0.00	0.66	56.353	29.256	0	0.0	
4	79.48	8.06	0.66	49.848	29.256	0	0.0	
5	88.48	15.25	0.66	44.141	29.256	0	0.0	
6	95.91	15.25	0.66	38.948	29.256	0	0.0	
7	106.50	15.25	0.66	34.115	20.458	8	0.0	
8	111.10	15.25	0.66	29.546	20.458	8	0.0	
9	115.54	15.25	0.66	25.177	20.458	8	0.0	
10	119.19	15.25	0.66	20.960	20.458	8	0.0	
11	122.13	15.25	0.66	16.860	20.458	8	0.0	
12	124.41	15.25	0.66	12.847	20.458	8	0.0	
13	138.45	7.97	0.66	8.898	20.458	8	0.0	
14	153.07	0.00	0.66	4.991	20.458	8	0.0	
15	37.29	0.00	0.66	1.108	20.458	8	0.0	
16	36.33	0.00	0.66	-2.771	20.458	8	0.0	
17	33.65	0.00	0.66	-6.662	20.458	8	0.0	
18	32.35	0.00	0.66	-10.585	20.458	8	0.0	
19	30.44	0.00	0.66	-14.558	20.458	8	0.0	
20	27.88	0.00	0.66	-18.605	20.458	8	0.0	
21	24.64	0.00	0.66	-22.752	20.458	8	0.0	
22	20.66	0.00	0.66	-27.029	20.458	8	0.0	
23	15.85	0.00	0.66	-31.477	20.458	8	0.0	
24	10.16	0.00	0.66	-36.150	20.458	8	0.0	
25	3.47	0.00	-8.27 - 0.66	-40.438	20.458	8	0.0	

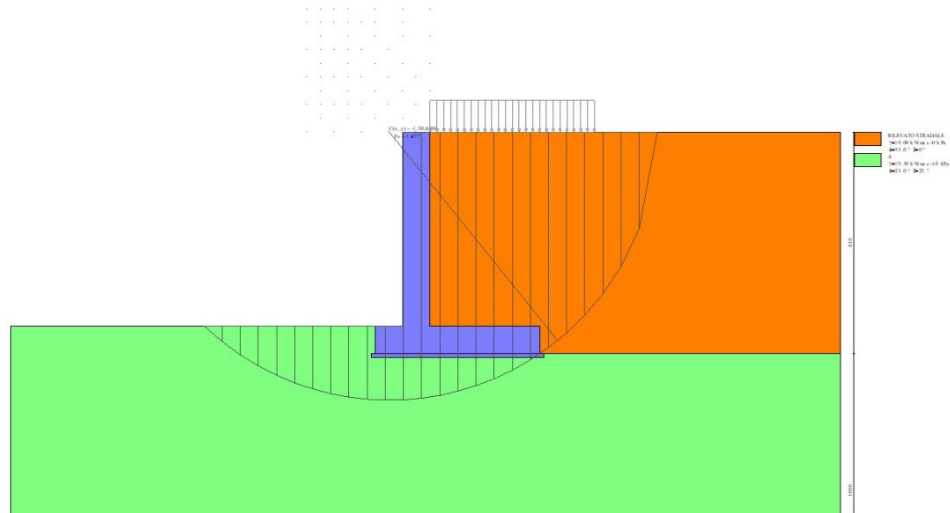


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y [m]	w [cm]	dw [cm]
11	-2.00; -8.10	0.991	0.343
11	1.00; -8.10	1.520	0.872
11	4.00; -8.10	0.649	0.000

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 [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00
2	-0.10	2.45	2.45	0.03	10.03	0.00	11.00
3	-0.20	4.90	4.90	0.10	10.10	0.01	12.01
4	-0.30	7.36	7.36	0.23	10.23	0.02	13.02
5	-0.40	9.81	9.81	0.41	10.41	0.06	14.06
6	-0.50	12.26	12.26	0.65	10.65	0.11	15.11
7	-0.60	14.71	14.71	0.93	10.93	0.19	16.19
8	-0.70	17.16	17.16	1.26	11.26	0.30	17.30
9	-0.80	19.61	19.61	1.65	11.65	0.44	18.44

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
10	-0.90	22.07	22.07	2.09	12.09	0.63	19.63
11	-1.00	24.52	24.52	2.58	12.58	0.86	20.86
12	-1.10	26.97	26.97	3.12	13.12	1.14	22.14
13	-1.20	29.42	29.42	3.71	13.79	1.49	23.49
14	-1.30	31.87	31.87	4.35	15.39	1.89	24.89
15	-1.40	34.32	34.32	5.05	17.06	2.36	26.36
16	-1.50	36.78	36.78	5.80	18.80	2.90	27.90
17	-1.60	39.23	39.23	6.59	20.61	3.52	29.52
18	-1.70	41.68	41.68	7.44	22.49	4.22	31.22
19	-1.80	44.13	44.13	8.34	24.43	5.01	33.01
20	-1.90	46.58	46.58	9.30	26.45	5.89	34.89
21	-2.00	49.03	49.03	10.30	28.54	6.87	36.87
22	-2.10	51.49	51.49	11.36	30.70	7.95	38.95
23	-2.20	53.94	53.94	12.46	32.92	9.14	41.14
24	-2.30	56.39	56.39	13.62	35.22	10.45	43.45
25	-2.40	58.84	58.84	14.83	37.58	11.87	45.87
26	-2.50	61.29	61.29	16.09	40.02	13.41	48.41
27	-2.60	63.74	63.74	17.41	42.52	15.09	51.09
28	-2.70	66.20	66.20	18.77	45.09	16.90	53.90
29	-2.80	68.65	68.65	20.19	47.74	18.84	56.84
30	-2.90	71.10	71.10	21.65	50.45	20.94	59.94
31	-3.00	73.55	73.55	23.17	53.23	23.18	64.21
32	-3.10	76.00	76.00	24.74	56.08	25.57	69.68
33	-3.20	78.45	78.45	26.36	59.01	28.13	75.43
34	-3.30	80.91	80.91	28.04	62.00	30.85	81.48
35	-3.40	83.36	83.36	29.76	65.06	33.74	87.83
36	-3.50	85.81	85.81	31.54	68.19	36.80	94.50
37	-3.60	88.26	88.26	33.37	71.39	40.05	101.47
38	-3.70	90.71	90.71	35.25	74.65	43.48	108.78
39	-3.80	93.16	93.16	37.18	77.99	47.10	116.41
40	-3.90	95.62	95.62	39.16	81.40	50.91	124.38
41	-4.00	98.07	98.07	41.19	84.88	54.93	132.69
42	-4.10	100.52	100.52	43.28	88.42	59.15	141.35
43	-4.20	102.97	102.97	45.42	92.04	63.59	150.38
44	-4.30	105.42	105.42	47.60	95.73	68.24	159.76
45	-4.40	107.87	107.87	49.84	99.48	73.11	169.52
46	-4.50	110.33	110.33	52.13	103.31	78.21	179.66
47	-4.60	112.78	112.78	54.48	107.20	83.54	190.19
48	-4.70	115.23	115.23	56.87	111.16	89.11	201.11
49	-4.80	117.68	117.68	59.32	115.20	94.91	212.42
50	-4.90	120.13	120.13	61.81	119.30	100.97	224.15
51	-5.00	122.59	122.59	64.36	123.47	107.28	236.29
52	-5.10	125.04	125.04	66.96	127.72	113.85	248.84
53	-5.20	127.49	127.49	69.61	132.03	120.67	261.83
54	-5.30	129.94	129.94	72.32	136.41	127.77	275.25
55	-5.40	132.39	132.39	75.07	140.86	135.14	289.12
56	-5.50	134.84	134.84	77.88	145.38	142.79	303.43
57	-5.60	137.30	137.30	80.74	149.97	150.72	318.19
58	-5.70	139.75	139.75	83.65	154.63	158.93	333.42
59	-5.80	142.20	142.20	86.61	159.35	167.45	349.12
60	-5.90	144.65	144.65	89.62	164.15	176.26	365.30
61	-6.00	147.10	147.10	92.68	169.02	185.37	381.95
62	-6.10	149.55	149.55	95.80	173.96	194.80	399.10
63	-6.20	152.01	152.01	98.96	178.96	204.53	416.75
64	-6.30	154.46	154.46	102.18	184.04	214.59	434.90
65	-6.40	156.91	156.91	105.45	189.18	224.97	453.56
66	-6.50	159.36	159.36	108.77	194.40	235.68	472.74
67	-6.60	161.81	161.81	112.14	199.68	246.73	492.44
68	-6.70	164.26	164.26	115.57	205.04	258.11	512.68

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
69	-6.80	166.72	166.72	119.04	210.46	269.84	533.45
70	-6.90	169.17	169.17	122.57	215.95	281.92	554.77
71	-7.00	171.62	171.62	126.15	221.52	294.36	576.64
72	-7.10	174.07	174.07	129.78	227.15	307.15	599.08

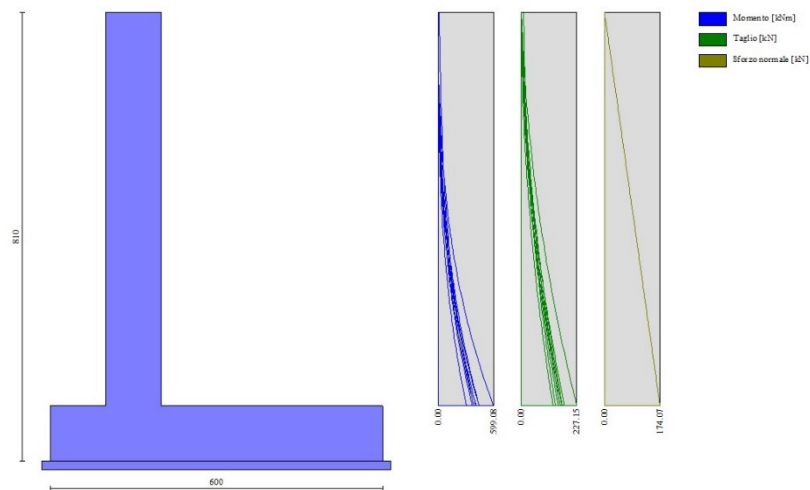


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	-2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.90	0.00	0.00	14.80	22.23	0.74	1.11
3	-1.80	0.00	0.00	29.51	44.14	2.96	4.44
4	-1.70	0.00	0.00	44.12	65.72	6.64	9.93
5	-1.60	0.00	0.00	58.63	86.97	11.78	17.57
6	-1.50	0.00	0.00	73.04	107.90	18.36	27.32
7	-1.40	0.00	0.00	87.35	128.49	26.38	39.14
8	-1.30	0.00	0.00	101.56	148.76	35.83	53.00
9	-1.20	0.00	0.00	115.68	168.70	46.69	68.88
10	-1.10	0.00	0.00	129.69	188.32	58.96	86.73
11	-1.00	0.00	0.00	143.61	207.60	72.63	106.53
12	0.00	0.00	0.00	-380.76	-103.28	-884.28	-259.18
13	0.10	0.00	0.00	-375.73	-102.62	-846.45	-248.88
14	0.20	0.00	0.00	-370.47	-101.87	-809.14	-238.65
15	0.30	0.00	0.00	-364.97	-101.01	-772.37	-228.51
16	0.40	0.00	0.00	-359.25	-100.06	-736.16	-218.46
17	0.50	0.00	0.00	-353.30	-99.00	-700.53	-208.50
18	0.60	0.00	0.00	-347.12	-97.85	-665.50	-198.66
19	0.70	0.00	0.00	-340.71	-96.60	-631.11	-188.94
20	0.80	0.00	0.00	-334.07	-95.25	-597.37	-179.34
21	0.90	0.00	0.00	-327.20	-93.80	-564.30	-169.89
22	1.00	0.00	0.00	-320.10	-92.26	-531.94	-160.58
23	1.10	0.00	0.00	-312.76	-90.61	-500.29	-151.44
24	1.20	0.00	0.00	-305.20	-88.87	-469.39	-142.46

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
25	1.30	0.00	0.00	-297.41	-87.03	-439.26	-133.67
26	1.40	0.00	0.00	-289.39	-85.09	-409.92	-125.06
27	1.50	0.00	0.00	-281.13	-83.05	-381.39	-116.66
28	1.60	0.00	0.00	-272.65	-80.91	-353.70	-108.46
29	1.70	0.00	0.00	-263.94	-78.67	-326.87	-100.48
30	1.80	0.00	0.00	-254.99	-76.34	-300.92	-92.73
31	1.90	0.00	0.00	-245.82	-73.90	-275.88	-85.21
32	2.00	0.00	0.00	-236.42	-71.37	-251.76	-77.95
33	2.10	0.00	0.00	-226.78	-68.74	-228.60	-70.94
34	2.20	0.00	0.00	-216.92	-66.01	-206.41	-64.20
35	2.30	0.00	0.00	-206.82	-63.18	-185.22	-57.74
36	2.40	0.00	0.00	-196.50	-60.25	-165.06	-51.57
37	2.50	0.00	0.00	-185.94	-57.23	-145.93	-45.70
38	2.60	0.00	0.00	-175.16	-54.10	-127.88	-40.13
39	2.70	0.00	0.00	-164.14	-50.88	-110.91	-34.88
40	2.80	0.00	0.00	-152.90	-47.56	-95.05	-29.96
41	2.90	0.00	0.00	-141.42	-44.14	-80.34	-25.37
42	3.00	0.00	0.00	-129.72	-40.62	-66.78	-21.13
43	3.10	0.00	0.00	-117.78	-37.00	-54.40	-17.25
44	3.20	0.00	0.00	-105.62	-33.28	-43.23	-13.73
45	3.30	0.00	0.00	-93.22	-29.47	-33.28	-10.60
46	3.40	0.00	0.00	-80.59	-25.55	-24.59	-7.84
47	3.50	0.00	0.00	-67.74	-21.54	-17.17	-5.49
48	3.60	0.00	0.00	-54.65	-17.43	-11.05	-3.54
49	3.70	0.00	0.00	-41.33	-13.22	-6.25	-2.01
50	3.80	0.00	0.00	-27.79	-8.91	-2.79	-0.90
51	3.90	0.00	0.00	-14.01	-4.51	-0.70	-0.23
52	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

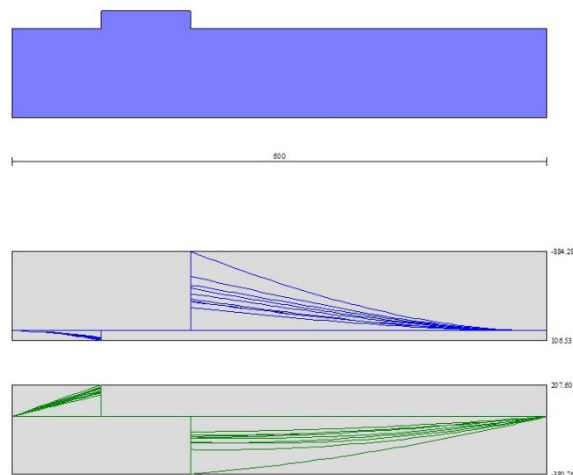


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

MANDATARIA

 Sintagma

MANDANTE

 GEOTECHNICAL
DESIGN GROUP



ICARIA
società di ingegneria

RELAZIONE DI CALCOLO

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	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	100	20.11	31.42	10.00	0.00	1251.70	0.00	125.170
2	100	100	20.11	31.42	11.00	2.45	1384.18	308.48	125.824
3	100	100	20.11	31.42	12.01	4.90	1517.90	619.88	126.419
4	100	100	20.11	31.42	13.02	7.36	1650.39	932.07	126.725
5	100	100	20.11	31.42	14.06	9.81	1769.18	1234.40	125.871
6	100	100	20.11	31.42	15.11	12.26	1885.16	1529.60	124.779
7	100	100	20.11	31.42	16.19	14.71	1997.39	1815.23	123.399
8	100	100	20.11	31.42	17.30	17.16	2104.74	2088.47	121.692
9	100	100	20.11	31.42	18.44	19.61	2206.07	2346.35	119.629
10	100	100	20.11	31.42	19.63	22.07	2300.18	2585.88	117.192
11	100	100	20.11	31.42	20.86	24.52	2385.97	2804.23	114.379
12	100	100	20.11	31.42	22.14	26.97	2462.46	2998.90	111.199
13	100	100	20.11	31.42	23.49	29.42	2518.42	3154.85	107.233
14	100	100	20.11	31.42	24.89	31.87	2561.43	3280.20	102.918
15	100	100	20.11	31.42	26.36	34.32	2595.77	3380.27	98.482
16	100	100	20.11	31.42	27.90	36.78	2621.65	3455.69	93.967
17	100	100	20.11	31.42	29.52	39.23	2639.44	3507.55	89.416
18	100	100	20.11	31.42	31.22	41.68	2649.65	3537.31	84.871
19	100	100	20.11	31.42	33.01	44.13	2652.88	3546.73	80.369
20	100	100	20.11	31.42	34.89	46.58	2649.81	3537.78	75.947
21	100	100	20.11	31.42	36.87	49.03	2641.15	3512.53	71.634
22	100	100	20.11	31.42	38.95	51.49	2627.62	3473.11	67.458
23	100	100	20.11	31.42	41.14	53.94	2609.95	3421.61	63.437
24	100	100	20.11	31.42	43.45	56.39	2588.83	3360.04	59.587
25	100	100	20.11	31.42	45.87	58.84	2564.89	3290.27	55.918
26	100	100	20.11	31.42	48.41	61.29	2538.73	3214.03	52.437
27	100	100	20.11	31.42	51.09	63.74	2510.88	3132.85	49.147
28	100	100	20.11	31.42	49.48	66.20	2183.98	2921.76	44.138
29	100	100	20.11	31.42	54.12	68.65	2113.31	2680.51	39.047
30	100	100	20.11	31.42	59.03	71.10	2036.62	2453.00	34.501
31	100	100	20.11	31.42	64.21	73.55	1970.58	2257.11	30.688
32	100	100	20.11	31.42	69.68	76.00	1913.16	2086.78	27.457
33	100	100	20.11	31.42	75.43	78.45	1858.07	1932.49	24.632
34	100	100	20.11	31.42	81.48	80.91	1800.98	1788.24	22.103
35	100	100	20.11	31.42	87.83	83.36	1750.88	1661.64	19.934
36	100	100	20.11	31.42	94.50	85.81	1706.58	1549.69	18.060
37	100	100	20.11	31.42	101.47	88.26	1667.15	1450.06	16.429
38	100	100	20.11	31.42	108.78	90.71	1631.85	1360.87	15.002
39	100	100	20.11	31.42	116.41	93.16	1600.07	1280.59	13.745
40	100	100	20.11	31.42	124.38	95.62	1571.34	1207.99	12.634
41	100	100	20.11	31.42	132.69	98.07	1545.25	1142.06	11.646
42	100	100	20.11	31.42	141.35	100.52	1521.45	1081.93	10.763
43	100	100	20.11	31.42	150.38	102.97	1499.68	1026.91	9.973
44	100	100	20.11	31.42	159.76	105.42	1479.68	976.39	9.262

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
45	100	100	20.11	31.42	169.52	107.87	1461.27	929.86	8.620
46	100	100	20.11	31.42	179.66	110.33	1444.26	886.88	8.039
47	100	100	20.11	31.42	190.19	112.78	1428.51	847.08	7.511
48	100	100	20.11	31.42	201.11	115.23	1413.88	810.13	7.031
49	100	100	20.11	31.42	212.42	117.68	1400.28	775.75	6.592
50	100	100	20.11	31.42	224.15	120.13	1387.59	743.68	6.190
51	100	100	20.11	31.42	236.29	122.59	1375.73	713.73	5.822
52	100	100	20.11	31.42	248.84	125.04	1364.63	685.68	5.484
53	100	100	20.11	31.42	261.83	127.49	1354.22	659.39	5.172
54	100	100	20.11	31.42	275.25	129.94	1344.45	634.68	4.884
55	100	100	20.11	31.42	289.12	132.39	1335.25	611.44	4.618
56	100	100	20.11	31.42	303.43	134.84	1326.58	589.54	4.372
57	100	100	20.11	31.42	318.19	137.30	1318.40	568.87	4.143
58	100	100	20.11	31.42	333.42	139.75	1310.67	549.34	3.931
59	100	100	20.11	31.42	349.12	142.20	1303.36	530.87	3.733
60	100	100	20.11	31.42	365.30	144.65	1296.43	513.36	3.549
61	100	100	20.11	31.42	381.95	147.10	1289.87	496.77	3.377
62	100	100	20.11	31.42	399.10	149.55	1283.63	481.01	3.216
63	100	100	20.11	31.42	416.75	152.01	1277.70	466.03	3.066
64	100	100	20.11	31.42	434.90	154.46	1272.06	451.78	2.925
65	100	100	20.11	31.42	453.56	156.91	1266.69	438.21	2.793
66	100	100	20.11	62.83	472.74	159.36	1262.16	425.85	2.672
67	100	100	20.11	31.42	492.44	161.81	1256.69	412.94	2.552
68	100	100	20.11	31.42	512.68	164.26	1251.75	401.07	2.442
69	100	100	20.11	31.42	533.45	166.72	1246.90	389.69	2.337
70	100	100	20.11	31.42	554.77	169.17	1242.26	378.81	2.239
71	100	100	20.11	31.42	576.64	171.62	1237.83	368.40	2.147
72	100	100	20.11	31.42	599.08	174.07	1233.58	358.44	2.059

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	1.11	0.00	1080.18	0.00	969.260
3	100	100	31.42	31.42	4.44	0.00	1080.18	0.00	243.508
4	100	100	31.42	31.42	9.93	0.00	1080.18	0.00	108.761
5	100	100	31.42	31.42	17.57	0.00	1080.18	0.00	61.482
6	100	100	31.42	31.42	27.32	0.00	1080.18	0.00	39.545
7	100	100	31.42	31.42	39.14	0.00	1080.18	0.00	27.600
8	100	100	31.42	31.42	53.00	0.00	1080.18	0.00	20.380
9	100	100	31.42	31.42	68.88	0.00	1080.18	0.00	15.682
10	100	100	31.42	31.42	86.73	0.00	1080.18	0.00	12.454
11	100	100	31.42	31.42	106.53	0.00	1080.18	0.00	10.140
12	100	100	31.42	31.42	-884.28	0.00	-1080.18	0.00	1.222
13	100	100	31.42	31.42	-846.45	0.00	-1080.18	0.00	1.276
14	100	100	31.42	31.42	-809.14	0.00	-1080.18	0.00	1.335
15	100	100	31.42	31.42	-772.37	0.00	-1080.18	0.00	1.399
16	100	100	31.42	31.42	-736.16	0.00	-1080.18	0.00	1.467
17	100	100	31.42	31.42	-700.53	0.00	-1080.18	0.00	1.542
18	100	100	31.42	31.42	-665.50	0.00	-1080.18	0.00	1.623
19	100	100	31.42	31.42	-631.11	0.00	-1080.18	0.00	1.712
20	100	100	31.42	31.42	-597.37	0.00	-1080.18	0.00	1.808
21	100	100	31.42	31.42	-564.30	0.00	-1080.18	0.00	1.914
22	100	100	31.42	31.42	-531.94	0.00	-1080.18	0.00	2.031
23	100	100	31.42	31.42	-500.29	0.00	-1080.18	0.00	2.159
24	100	100	31.42	31.42	-469.39	0.00	-1080.18	0.00	2.301

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
25	100	100	31.42	31.42	-439.26	0.00	-1080.18	0.00	2.459
26	100	100	31.42	31.42	-409.92	0.00	-1080.18	0.00	2.635
27	100	100	31.42	31.42	-381.39	0.00	-1080.18	0.00	2.832
28	100	100	31.42	31.42	-353.70	0.00	-1080.18	0.00	3.054
29	100	100	31.42	31.42	-326.87	0.00	-1080.18	0.00	3.305
30	100	100	31.42	31.42	-300.92	0.00	-1080.18	0.00	3.590
31	100	100	31.42	31.42	-275.88	0.00	-1080.18	0.00	3.915
32	100	100	31.42	31.42	-251.76	0.00	-1080.18	0.00	4.290
33	100	100	31.42	31.42	-228.60	0.00	-1080.18	0.00	4.725
34	100	100	31.42	31.42	-206.41	0.00	-1080.18	0.00	5.233
35	100	100	31.42	31.42	-185.22	0.00	-1080.18	0.00	5.832
36	100	100	31.42	31.42	-165.06	0.00	-1080.18	0.00	6.544
37	100	100	31.42	31.42	-145.93	0.00	-1080.18	0.00	7.402
38	100	100	31.42	31.42	-127.88	0.00	-1080.18	0.00	8.447
39	100	100	31.42	31.42	-110.91	0.00	-1080.18	0.00	9.739
40	100	100	31.42	31.42	-95.05	0.00	-1080.18	0.00	11.364
41	100	100	31.42	31.42	-80.34	0.00	-1080.18	0.00	13.446
42	100	100	31.42	31.42	-66.78	0.00	-1080.18	0.00	16.176
43	100	100	31.42	31.42	-54.40	0.00	-1080.18	0.00	19.856
44	100	100	31.42	31.42	-43.23	0.00	-1080.18	0.00	24.988
45	100	100	31.42	31.42	-33.28	0.00	-1080.18	0.00	32.453
46	100	100	31.42	31.42	-24.59	0.00	-1080.18	0.00	43.924
47	100	100	31.42	31.42	-17.17	0.00	-1080.18	0.00	62.897
48	100	100	31.42	31.42	-11.05	0.00	-1080.18	0.00	97.730
49	100	100	31.42	31.42	-6.25	0.00	-1080.18	0.00	172.783
50	100	100	31.42	31.42	-2.79	0.00	-1080.18	0.00	386.626
51	100	100	31.42	31.42	-0.70	0.00	-1080.18	0.00	1538.057
52	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

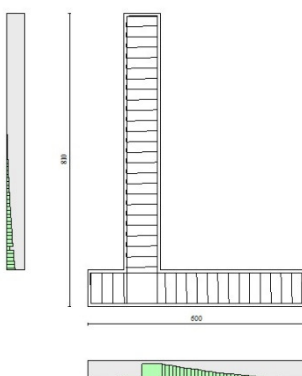


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

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 [cmq]
cotgθ	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	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	414.50	10.00	41.450
2	100	100	0.00	--	0.00	0.00	414.84	10.03	41.376
3	100	100	0.00	--	0.00	0.00	415.18	10.10	41.089
4	100	100	0.00	--	0.00	0.00	415.52	10.23	40.602
5	100	100	0.00	--	0.00	0.00	415.86	10.41	39.931
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	416.20	10.65	39.094
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	416.54	10.93	38.112
8	100	100	0.00	--	0.00	0.00	416.88	11.26	37.010
9	100	100	0.00	--	0.00	0.00	417.22	11.65	35.812
10	100	100	0.00	--	0.00	0.00	417.56	12.09	34.544
11	100	100	0.00	--	0.00	0.00	417.90	12.58	33.227
12	100	100	0.00	--	0.00	0.00	418.24	13.12	31.884
13	100	100	0.00	--	0.00	0.00	418.58	13.79	30.358
14	100	100	0.00	--	0.00	0.00	418.92	15.39	27.223
15	100	100	0.00	--	0.00	0.00	419.26	17.06	24.578
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	419.60	18.80	22.321
17	100	100	0.00	--	0.00	0.00	419.95	20.61	20.378
18	100	100	0.00	--	0.00	0.00	420.29	22.49	18.691
19	100	100	0.00	--	0.00	0.00	420.63	24.43	17.215
20	100	100	0.00	--	0.00	0.00	420.97	26.45	15.915
21	100	100	0.00	--	0.00	0.00	421.31	28.54	14.763
22	100	100	0.00	--	0.00	0.00	421.65	30.70	13.737
23	100	100	0.00	--	0.00	0.00	421.99	32.92	12.818
24	100	100	0.00	--	0.00	0.00	422.33	35.22	11.992
25	100	100	0.00	--	0.00	0.00	422.67	37.58	11.247
26	100	100	0.00	--	0.00	0.00	423.01	40.02	10.571
27	100	100	0.00	--	0.00	0.00	423.35	42.52	9.956
28	100	100	0.00	--	0.00	0.00	423.69	45.09	9.396
29	100	100	0.00	--	0.00	0.00	424.03	47.74	8.883
30	100	100	0.00	--	0.00	0.00	424.37	50.45	8.412
31	100	100	0.00	--	0.00	0.00	424.71	53.23	7.978
32	100	100	0.00	--	0.00	0.00	425.05	56.08	7.579
33	100	100	0.00	--	0.00	0.00	425.39	59.01	7.209
34	100	100	0.00	--	0.00	0.00	425.73	62.00	6.867
35	100	100	0.00	--	0.00	0.00	426.08	65.06	6.549
36	100	100	0.00	--	0.00	0.00	426.42	68.19	6.254
37	100	100	0.00	--	0.00	0.00	426.76	71.39	5.978
38	100	100	0.00	--	0.00	0.00	427.10	74.65	5.721
39	100	100	0.00	--	0.00	0.00	427.44	77.99	5.480
40	100	100	0.00	--	0.00	0.00	427.78	81.40	5.255
41	100	100	0.00	--	0.00	0.00	428.12	84.88	5.044
42	100	100	0.00	--	0.00	0.00	428.46	88.42	4.845
43	100	100	0.00	--	0.00	0.00	428.80	92.04	4.659
44	100	100	0.00	--	0.00	0.00	429.14	95.73	4.483
45	100	100	0.00	--	0.00	0.00	429.48	99.48	4.317
46	100	100	0.00	--	0.00	0.00	429.82	103.31	4.161
47	100	100	0.00	--	0.00	0.00	430.16	107.20	4.013

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	A _{sw}	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
48	100	100	0.00	--	0.00	0.00	430.50	111.16	3.873
49	100	100	0.00	--	0.00	0.00	430.84	115.20	3.740
50	100	100	0.00	--	0.00	0.00	431.18	119.30	3.614
51	100	100	0.00	--	0.00	0.00	431.52	123.47	3.495
52	100	100	0.00	--	0.00	0.00	431.86	127.72	3.381
53	100	100	0.00	--	0.00	0.00	432.20	132.03	3.274
54	100	100	0.00	--	0.00	0.00	432.55	136.41	3.171
55	100	100	0.00	--	0.00	0.00	432.89	140.86	3.073
56	100	100	0.00	--	0.00	0.00	433.23	145.38	2.980
57	100	100	0.00	--	0.00	0.00	433.57	149.97	2.891
58	100	100	0.00	--	0.00	0.00	433.91	154.63	2.806
59	100	100	0.00	--	0.00	0.00	434.25	159.35	2.725
60	100	100	0.00	--	0.00	0.00	434.59	164.15	2.647
61	100	100	0.00	--	0.00	0.00	434.93	169.02	2.573
62	100	100	0.00	--	0.00	0.00	435.27	173.96	2.502
63	100	100	0.00	--	0.00	0.00	435.61	178.96	2.434
64	100	100	0.00	--	0.00	0.00	435.95	184.04	2.369
65	100	100	0.00	--	0.00	0.00	436.29	189.18	2.306
66	100	100	0.00	--	0.00	0.00	507.92	194.40	2.613
67	100	100	0.00	--	0.00	0.00	436.97	199.68	2.188
68	100	100	0.00	--	0.00	0.00	437.31	205.04	2.133
69	100	100	0.00	--	0.00	0.00	437.65	210.46	2.079
70	100	100	0.00	--	0.00	0.00	437.99	215.95	2.028
71	100	100	0.00	--	0.00	0.00	438.33	221.52	1.979
72	100	100	0.00	--	0.00	0.00	438.68	227.15	1.931

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	-22.23	19.917
3	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-44.14	10.033
4	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-65.72	6.738
5	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-86.97	5.092
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-107.90	4.104
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-128.49	3.446
8	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-148.76	2.977
9	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.70	2.625
10	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-188.32	2.352
11	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-207.60	2.133
12	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-380.76	1.163
13	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-375.73	1.179
14	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-370.47	1.195
15	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-364.97	1.213
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-359.25	1.233
17	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-353.30	1.253
18	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-347.12	1.276
19	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-340.71	1.300
20	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-334.07	1.326
21	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-327.20	1.353
22	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-320.10	1.383
23	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-312.76	1.416
24	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-305.20	1.451
25	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-297.41	1.489
26	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-289.39	1.530
27	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-281.13	1.575

n°	B	H	A _{sw}	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
28	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-272.65	1.624
29	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-263.94	1.678
30	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-254.99	1.737
31	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-245.82	1.801
32	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-236.42	1.873
33	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-226.78	1.953
34	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-216.92	2.042
35	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-206.82	2.141
36	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-196.50	2.254
37	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-185.94	2.382
38	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.16	2.528
39	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-164.14	2.698
40	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-152.90	2.896
41	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-141.42	3.131
42	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-129.72	3.414
43	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-117.78	3.760
44	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-105.62	4.193
45	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-93.22	4.751
46	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-80.59	5.495
47	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-67.74	6.538
48	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-54.65	8.103
49	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-41.33	10.714
50	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-27.79	15.938
51	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-14.01	31.614
52	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

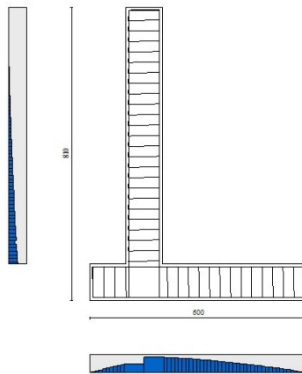


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

- n° indice sezione
- Y ordinata sezione, espressa in [m]
- B larghezza sezione, espresso in [cm]
- H altezza sezione, espressa in [cm]
- A_{fi} area ferri inferiori, espresso in [cmq]

RELAZIONE DI CALCOLO

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	2.45	3 (11)	31 (11)	37 (11)
3	100	100	20.11	31.42	0.12	4.90	5 (11)	59 (11)	78 (11)
4	100	100	20.11	31.42	0.27	7.36	8 (11)	82 (11)	124 (11)
5	100	100	20.11	31.42	0.49	9.81	12 (11)	101 (11)	174 (11)
6	100	100	20.11	31.42	0.79	12.26	16 (11)	115 (11)	229 (11)
7	100	100	20.11	31.42	1.16	14.71	20 (11)	123 (11)	289 (11)
8	100	100	20.11	31.42	1.62	17.16	25 (11)	127 (11)	355 (11)
9	100	100	20.11	31.42	2.18	19.61	30 (11)	124 (11)	427 (11)
10	100	100	20.11	31.42	2.82	22.07	36 (11)	115 (11)	505 (11)
11	100	100	20.11	31.42	3.57	24.52	42 (11)	100 (11)	590 (11)
12	100	100	20.11	31.42	4.42	26.97	49 (11)	78 (11)	683 (11)
13	100	100	20.11	31.42	5.39	29.42	56 (11)	48 (11)	782 (11)
14	100	100	20.11	31.42	6.47	31.87	65 (11)	4 (11)	892 (11)
15	100	100	20.11	31.42	7.67	34.32	74 (11)	59 (11)	1015 (11)
16	100	100	20.11	31.42	9.00	36.78	84 (11)	148 (11)	1151 (11)
17	100	100	20.11	31.42	10.46	39.23	96 (11)	268 (11)	1303 (11)
18	100	100	20.11	31.42	12.05	41.68	109 (11)	426 (11)	1471 (11)
19	100	100	20.11	31.42	13.79	44.13	124 (11)	629 (11)	1657 (11)
20	100	100	20.11	31.42	15.67	46.58	140 (11)	883 (11)	1861 (11)
21	100	100	20.11	31.42	17.71	49.03	158 (11)	1194 (11)	2084 (11)
22	100	100	20.11	31.42	19.90	51.49	177 (11)	1567 (11)	2324 (11)
23	100	100	20.11	31.42	22.26	53.94	199 (11)	2005 (11)	2584 (11)
24	100	100	20.11	31.42	24.78	56.39	222 (11)	2512 (11)	2861 (11)
25	100	100	20.11	31.42	27.48	58.84	247 (11)	3089 (11)	3156 (11)
26	100	100	20.11	31.42	30.35	61.29	273 (11)	3740 (11)	3469 (11)
27	100	100	20.11	31.42	33.41	63.74	301 (11)	4464 (11)	3800 (11)
28	100	100	20.11	31.42	36.65	66.20	331 (11)	5265 (11)	4148 (11)
29	100	100	20.11	31.42	40.09	68.65	363 (11)	6143 (11)	4515 (11)
30	100	100	20.11	31.42	43.73	71.10	396 (11)	7100 (11)	4899 (11)
31	100	100	20.11	31.42	47.57	73.55	431 (11)	8137 (11)	5303 (11)
32	100	100	20.11	31.42	51.61	76.00	468 (11)	9256 (11)	5724 (11)
33	100	100	20.11	31.42	55.88	78.45	507 (11)	10458 (11)	6165 (11)
34	100	100	20.11	31.42	60.36	80.91	548 (11)	11746 (11)	6626 (11)
35	100	100	20.11	31.42	65.06	83.36	591 (11)	13119 (11)	7106 (11)
36	100	100	20.11	31.42	70.00	85.81	636 (11)	14581 (11)	7606 (11)
37	100	100	20.11	31.42	75.17	88.26	682 (11)	16133 (11)	8127 (11)
38	100	100	20.11	31.42	80.57	90.71	731 (11)	17777 (11)	8669 (11)
39	100	100	20.11	31.42	86.23	93.16	782 (11)	19514 (11)	9232 (11)
40	100	100	20.11	31.42	92.13	95.62	835 (11)	21346 (11)	9817 (11)
41	100	100	20.11	31.42	98.29	98.07	890 (11)	23275 (11)	10425 (11)
42	100	100	20.11	31.42	104.71	100.52	947 (11)	25303 (11)	11055 (11)
43	100	100	20.11	31.42	111.39	102.97	1007 (11)	27431 (11)	11708 (11)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
44	100	100	20.11	31.42	118.34	105.42	1069 (11)	29662 (11)	12385 (11)
45	100	100	20.11	31.42	125.57	107.87	1133 (11)	31998 (11)	13086 (11)
46	100	100	20.11	31.42	133.08	110.33	1200 (11)	34439 (11)	13811 (11)
47	100	100	20.11	31.42	140.88	112.78	1269 (11)	36989 (11)	14562 (11)
48	100	100	20.11	31.42	148.97	115.23	1341 (11)	39648 (11)	15338 (11)
49	100	100	20.11	31.42	157.35	117.68	1415 (11)	42420 (11)	16139 (11)
50	100	100	20.11	31.42	166.04	120.13	1492 (11)	45305 (11)	16967 (11)
51	100	100	20.11	31.42	175.03	122.59	1571 (11)	48305 (11)	17822 (11)
52	100	100	20.11	31.42	184.33	125.04	1653 (11)	51423 (11)	18704 (11)
53	100	100	20.11	31.42	193.95	127.49	1738 (11)	54660 (11)	19614 (11)
54	100	100	20.11	31.42	203.89	129.94	1825 (11)	58019 (11)	20552 (11)
55	100	100	20.11	31.42	214.16	132.39	1915 (11)	61501 (11)	21518 (11)
56	100	100	20.11	31.42	224.76	134.84	2008 (11)	65108 (11)	22513 (11)
57	100	100	20.11	31.42	235.70	137.30	2104 (11)	68841 (11)	23538 (11)
58	100	100	20.11	31.42	246.98	139.75	2203 (11)	72704 (11)	24593 (11)
59	100	100	20.11	31.42	258.61	142.20	2305 (11)	76698 (11)	25678 (11)
60	100	100	20.11	31.42	270.59	144.65	2409 (11)	80824 (11)	26794 (11)
61	100	100	20.11	31.42	282.93	147.10	2517 (11)	85085 (11)	27941 (11)
62	100	100	20.11	31.42	295.63	149.55	2628 (11)	89482 (11)	29120 (11)
63	100	100	20.11	31.42	308.70	152.01	2742 (11)	94018 (11)	30331 (11)
64	100	100	20.11	31.42	322.15	154.46	2859 (11)	98694 (11)	31575 (11)
65	100	100	20.11	31.42	335.97	156.91	2980 (11)	103513 (11)	32852 (11)
66	100	100	20.11	62.83	350.17	159.36	2489 (11)	56855 (11)	29802 (11)
67	100	100	20.11	31.42	364.77	161.81	3230 (11)	113584 (11)	35507 (11)
68	100	100	20.11	31.42	379.76	164.26	3361 (11)	118841 (11)	36885 (11)
69	100	100	20.11	31.42	395.15	166.72	3494 (11)	124248 (11)	38299 (11)
70	100	100	20.11	31.42	410.94	169.17	3632 (11)	129807 (11)	39748 (11)
71	100	100	20.11	31.42	427.14	171.62	3772 (11)	135520 (11)	41233 (11)
72	100	100	20.11	31.42	443.76	174.07	3917 (11)	141388 (11)	42754 (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	0.85	0.00	7 (11)	320 (11)	70 (11)
3	100	100	31.42	31.42	3.41	0.00	28 (11)	1276 (11)	279 (11)
4	100	100	31.42	31.42	7.65	0.00	62 (11)	2864 (11)	626 (11)
5	100	100	31.42	31.42	13.57	0.00	110 (11)	5078 (11)	1111 (11)
6	100	100	31.42	31.42	21.15	0.00	171 (11)	7915 (11)	1731 (11)
7	100	100	31.42	31.42	30.38	0.00	246 (11)	11368 (11)	2486 (11)
8	100	100	31.42	31.42	41.25	0.00	334 (11)	15433 (11)	3375 (11)
9	100	100	31.42	31.42	53.73	0.00	435 (11)	20106 (11)	4397 (11)
10	100	100	31.42	31.42	67.83	0.00	549 (11)	25380 (11)	5551 (11)
11	100	100	31.42	31.42	83.53	0.00	676 (11)	31252 (11)	6835 (11)
12	100	100	31.42	31.42	-354.84	0.00	2873 (11)	29036 (11)	132767 (11)
13	100	100	31.42	31.42	-340.62	0.00	2758 (11)	27872 (11)	127449 (11)
14	100	100	31.42	31.42	-326.52	0.00	2643 (11)	26718 (11)	122171 (11)
15	100	100	31.42	31.42	-312.53	0.00	2530 (11)	25574 (11)	116939 (11)
16	100	100	31.42	31.42	-298.69	0.00	2418 (11)	24441 (11)	111757 (11)
17	100	100	31.42	31.42	-284.99	0.00	2307 (11)	23320 (11)	106631 (11)
18	100	100	31.42	31.42	-271.45	0.00	2197 (11)	22212 (11)	101565 (11)
19	100	100	31.42	31.42	-258.08	0.00	2089 (11)	21118 (11)	96564 (11)
20	100	100	31.42	31.42	-244.90	0.00	1983 (11)	20040 (11)	91633 (11)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
21	100	100	31.42	31.42	-231.92	0.00	1878 (11)	18978 (11)	86777 (11)
22	100	100	31.42	31.42	-219.16	0.00	1774 (11)	17933 (11)	82000 (11)
23	100	100	31.42	31.42	-206.62	0.00	1673 (11)	16907 (11)	77309 (11)
24	100	100	31.42	31.42	-194.32	0.00	1573 (11)	15901 (11)	72706 (11)
25	100	100	31.42	31.42	-182.27	0.00	1476 (11)	14915 (11)	68199 (11)
26	100	100	31.42	31.42	-170.49	0.00	1380 (11)	13951 (11)	63790 (11)
27	100	100	31.42	31.42	-158.98	0.00	1287 (11)	13009 (11)	59486 (11)
28	100	100	31.42	31.42	-147.77	0.00	1196 (11)	12092 (11)	55291 (11)
29	100	100	31.42	31.42	-136.86	0.00	1108 (11)	11199 (11)	51209 (11)
30	100	100	31.42	31.42	-126.27	0.00	1022 (11)	10333 (11)	47247 (11)
31	100	100	31.42	31.42	-116.01	0.00	939 (11)	9493 (11)	43408 (11)
32	100	100	31.42	31.42	-106.10	0.00	859 (11)	8682 (11)	39697 (11)
33	100	100	31.42	31.42	-96.54	0.00	782 (11)	7899 (11)	36120 (11)
34	100	100	31.42	31.42	-87.35	0.00	707 (11)	7147 (11)	32682 (11)
35	100	100	31.42	31.42	-78.54	0.00	636 (11)	6427 (11)	29386 (11)
36	100	100	31.42	31.42	-70.13	0.00	568 (11)	5738 (11)	26239 (11)
37	100	100	31.42	31.42	-62.12	0.00	503 (11)	5083 (11)	23245 (11)
38	100	100	31.42	31.42	-54.54	0.00	442 (11)	4463 (11)	20408 (11)
39	100	100	31.42	31.42	-47.40	0.00	384 (11)	3878 (11)	17734 (11)
40	100	100	31.42	31.42	-40.70	0.00	329 (11)	3330 (11)	15228 (11)
41	100	100	31.42	31.42	-34.46	0.00	279 (11)	2820 (11)	12894 (11)
42	100	100	31.42	31.42	-28.70	0.00	232 (11)	2348 (11)	10737 (11)
43	100	100	31.42	31.42	-23.42	0.00	190 (11)	1916 (11)	8763 (11)
44	100	100	31.42	31.42	-18.64	0.00	151 (11)	1526 (11)	6976 (11)
45	100	100	31.42	31.42	-14.38	0.00	116 (11)	1177 (11)	5381 (11)
46	100	100	31.42	31.42	-10.64	0.00	86 (11)	871 (11)	3983 (11)
47	100	100	31.42	31.42	-7.45	0.00	60 (11)	609 (11)	2786 (11)
48	100	100	31.42	31.42	-4.80	0.00	39 (11)	393 (11)	1796 (11)
49	100	100	31.42	31.42	-2.72	0.00	22 (11)	223 (11)	1018 (11)
50	100	100	31.42	31.42	-1.22	0.00	10 (11)	100 (11)	456 (11)
51	100	100	31.42	31.42	-0.31	0.00	2 (11)	25 (11)	115 (11)
52	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	2.45	2 (12)	32 (12)	37 (12)
3	100	100	20.11	31.42	0.09	4.90	5 (12)	60 (12)	76 (12)
4	100	100	20.11	31.42	0.21	7.36	8 (12)	86 (12)	119 (12)
5	100	100	20.11	31.42	0.38	9.81	11 (12)	108 (12)	166 (12)
6	100	100	20.11	31.42	0.62	12.26	15 (12)	126 (12)	217 (12)
7	100	100	20.11	31.42	0.92	14.71	19 (12)	139 (12)	273 (12)
8	100	100	20.11	31.42	1.29	17.16	23 (12)	148 (12)	333 (12)
9	100	100	20.11	31.42	1.74	19.61	28 (12)	152 (12)	398 (12)
10	100	100	20.11	31.42	2.27	22.07	33 (12)	151 (12)	469 (12)
11	100	100	20.11	31.42	2.89	24.52	39 (12)	144 (12)	545 (12)
12	100	100	20.11	31.42	3.60	26.97	45 (12)	131 (12)	628 (12)
13	100	100	20.11	31.42	4.41	29.42	51 (12)	112 (12)	717 (12)
14	100	100	20.11	31.42	5.32	31.87	58 (12)	86 (12)	813 (12)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
15	100	100	20.11	31.42	6.34	34.32	66 (12)	52 (12)	917 (12)
16	100	100	20.11	31.42	7.47	36.78	75 (12)	0 (1)	1030 (12)
17	100	100	20.11	31.42	8.72	39.23	84 (12)	63 (12)	1156 (12)
18	100	100	20.11	31.42	10.09	41.68	95 (12)	156 (12)	1296 (12)
19	100	100	20.11	31.42	11.59	44.13	107 (12)	279 (12)	1451 (12)
20	100	100	20.11	31.42	13.23	46.58	120 (12)	438 (12)	1622 (12)
21	100	100	20.11	31.42	15.00	49.03	135 (12)	641 (12)	1810 (12)
22	100	100	20.11	31.42	16.92	51.49	151 (12)	893 (12)	2016 (12)
23	100	100	20.11	31.42	18.98	53.94	169 (12)	1201 (12)	2240 (12)
24	100	100	20.11	31.42	21.20	56.39	189 (12)	1569 (12)	2483 (12)
25	100	100	20.11	31.42	23.58	58.84	210 (12)	2001 (12)	2744 (12)
26	100	100	20.11	31.42	26.12	61.29	234 (12)	2502 (12)	3023 (12)
27	100	100	20.11	31.42	28.83	63.74	258 (12)	3072 (12)	3320 (12)
28	100	100	20.11	31.42	31.71	66.20	285 (12)	3715 (12)	3635 (12)
29	100	100	20.11	31.42	34.78	68.65	313 (12)	4431 (12)	3967 (12)
30	100	100	20.11	31.42	38.03	71.10	343 (12)	5223 (12)	4318 (12)
31	100	100	20.11	31.42	41.47	73.55	375 (12)	6092 (12)	4686 (12)
32	100	100	20.11	31.42	45.10	76.00	408 (12)	7040 (12)	5072 (12)
33	100	100	20.11	31.42	48.94	78.45	443 (12)	8068 (12)	5476 (12)
34	100	100	20.11	31.42	52.98	80.91	481 (12)	9176 (12)	5898 (12)
35	100	100	20.11	31.42	57.23	83.36	519 (12)	10368 (12)	6340 (12)
36	100	100	20.11	31.42	61.70	85.81	560 (12)	11643 (12)	6801 (12)
37	100	100	20.11	31.42	66.39	88.26	603 (12)	13004 (12)	7281 (12)
38	100	100	20.11	31.42	71.30	90.71	647 (12)	14453 (12)	7781 (12)
39	100	100	20.11	31.42	76.45	93.16	694 (12)	15991 (12)	8301 (12)
40	100	100	20.11	31.42	81.83	95.62	743 (12)	17620 (12)	8842 (12)
41	100	100	20.11	31.42	87.45	98.07	793 (12)	19341 (12)	9404 (12)
42	100	100	20.11	31.42	93.32	100.52	846 (12)	21157 (12)	9988 (12)
43	100	100	20.11	31.42	99.44	102.97	901 (12)	23068 (12)	10593 (12)
44	100	100	20.11	31.42	105.82	105.42	958 (12)	25078 (12)	11221 (12)
45	100	100	20.11	31.42	112.46	107.87	1018 (12)	27187 (12)	11872 (12)
46	100	100	20.11	31.42	119.37	110.33	1079 (12)	29397 (12)	12546 (12)
47	100	100	20.11	31.42	126.54	112.78	1143 (12)	31711 (12)	13244 (12)
48	100	100	20.11	31.42	134.00	115.23	1210 (12)	34130 (12)	13966 (12)
49	100	100	20.11	31.42	141.74	117.68	1278 (12)	36656 (12)	14712 (12)
50	100	100	20.11	31.42	149.77	120.13	1349 (12)	39291 (12)	15484 (12)
51	100	100	20.11	31.42	158.09	122.59	1423 (12)	42036 (12)	16282 (12)
52	100	100	20.11	31.42	166.71	125.04	1499 (12)	44894 (12)	17105 (12)
53	100	100	20.11	31.42	175.63	127.49	1578 (12)	47867 (12)	17954 (12)
54	100	100	20.11	31.42	184.86	129.94	1659 (12)	50956 (12)	18831 (12)
55	100	100	20.11	31.42	194.40	132.39	1744 (12)	54163 (12)	19735 (12)
56	100	100	20.11	31.42	204.27	134.84	1830 (12)	57490 (12)	20667 (12)
57	100	100	20.11	31.42	214.45	137.30	1920 (12)	60939 (12)	21627 (12)
58	100	100	20.11	31.42	224.97	139.75	2012 (12)	64513 (12)	22615 (12)
59	100	100	20.11	31.42	235.82	142.20	2107 (12)	68212 (12)	23633 (12)
60	100	100	20.11	31.42	247.01	144.65	2205 (12)	72038 (12)	24681 (12)
61	100	100	20.11	31.42	258.54	147.10	2306 (12)	75995 (12)	25758 (12)
62	100	100	20.11	31.42	270.42	149.55	2410 (12)	80083 (12)	26866 (12)
63	100	100	20.11	31.42	282.66	152.01	2517 (12)	84304 (12)	28005 (12)
64	100	100	20.11	31.42	295.26	154.46	2627 (12)	88661 (12)	29176 (12)
65	100	100	20.11	31.42	308.22	156.91	2740 (12)	93155 (12)	30378 (12)
66	100	100	20.11	62.83	321.55	159.36	2296 (12)	51360 (12)	27579 (12)
67	100	100	20.11	31.42	335.26	161.81	2976 (12)	102563 (12)	32880 (12)
68	100	100	20.11	31.42	349.35	164.26	3099 (12)	107480 (12)	34181 (12)
69	100	100	20.11	31.42	363.82	166.72	3225 (12)	112542 (12)	35515 (12)
70	100	100	20.11	31.42	378.69	169.17	3354 (12)	117752 (12)	36884 (12)
71	100	100	20.11	31.42	393.95	171.62	3487 (12)	123110 (12)	38287 (12)
72	100	100	20.11	31.42	409.61	174.07	3623 (12)	128619 (12)	39725 (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	0.83	0.00	7 (12)	309 (12)	68 (12)
3	100	100	31.42	31.42	3.29	0.00	27 (12)	1232 (12)	269 (12)
4	100	100	31.42	31.42	7.39	0.00	60 (12)	2765 (12)	605 (12)
5	100	100	31.42	31.42	13.11	0.00	106 (12)	4904 (12)	1072 (12)
6	100	100	31.42	31.42	20.43	0.00	165 (12)	7643 (12)	1672 (12)
7	100	100	31.42	31.42	29.34	0.00	238 (12)	10979 (12)	2401 (12)
8	100	100	31.42	31.42	39.84	0.00	323 (12)	14906 (12)	3260 (12)
9	100	100	31.42	31.42	51.90	0.00	420 (12)	19421 (12)	4247 (12)
10	100	100	31.42	31.42	65.53	0.00	530 (12)	24518 (12)	5362 (12)
11	100	100	31.42	31.42	80.70	0.00	653 (12)	30193 (12)	6603 (12)
12	100	100	31.42	31.42	-329.87	0.00	2670 (12)	26993 (12)	123426 (12)
13	100	100	31.42	31.42	-316.67	0.00	2564 (12)	25912 (12)	118486 (12)
14	100	100	31.42	31.42	-303.57	0.00	2458 (12)	24840 (12)	113583 (12)
15	100	100	31.42	31.42	-290.58	0.00	2352 (12)	23777 (12)	108722 (12)
16	100	100	31.42	31.42	-277.71	0.00	2248 (12)	22724 (12)	103908 (12)
17	100	100	31.42	31.42	-264.98	0.00	2145 (12)	21683 (12)	99145 (12)
18	100	100	31.42	31.42	-252.40	0.00	2043 (12)	20653 (12)	94438 (12)
19	100	100	31.42	31.42	-239.98	0.00	1943 (12)	19637 (12)	89791 (12)
20	100	100	31.42	31.42	-227.73	0.00	1844 (12)	18635 (12)	85208 (12)
21	100	100	31.42	31.42	-215.67	0.00	1746 (12)	17648 (12)	80695 (12)
22	100	100	31.42	31.42	-203.80	0.00	1650 (12)	16677 (12)	76256 (12)
23	100	100	31.42	31.42	-192.15	0.00	1556 (12)	15723 (12)	71895 (12)
24	100	100	31.42	31.42	-180.72	0.00	1463 (12)	14788 (12)	67617 (12)
25	100	100	31.42	31.42	-169.52	0.00	1372 (12)	13871 (12)	63427 (12)
26	100	100	31.42	31.42	-158.56	0.00	1284 (12)	12975 (12)	59328 (12)
27	100	100	31.42	31.42	-147.87	0.00	1197 (12)	12100 (12)	55327 (12)
28	100	100	31.42	31.42	-137.44	0.00	1113 (12)	11247 (12)	51426 (12)
29	100	100	31.42	31.42	-127.30	0.00	1031 (12)	10417 (12)	47631 (12)
30	100	100	31.42	31.42	-117.45	0.00	951 (12)	9611 (12)	43947 (12)
31	100	100	31.42	31.42	-107.91	0.00	874 (12)	8830 (12)	40377 (12)
32	100	100	31.42	31.42	-98.69	0.00	799 (12)	8076 (12)	36927 (12)
33	100	100	31.42	31.42	-89.80	0.00	727 (12)	7348 (12)	33600 (12)
34	100	100	31.42	31.42	-81.25	0.00	658 (12)	6649 (12)	30402 (12)
35	100	100	31.42	31.42	-73.06	0.00	591 (12)	5979 (12)	27337 (12)
36	100	100	31.42	31.42	-65.24	0.00	528 (12)	5338 (12)	24410 (12)
37	100	100	31.42	31.42	-57.80	0.00	468 (12)	4729 (12)	21625 (12)
38	100	100	31.42	31.42	-50.74	0.00	411 (12)	4152 (12)	18986 (12)
39	100	100	31.42	31.42	-44.10	0.00	357 (12)	3608 (12)	16499 (12)
40	100	100	31.42	31.42	-37.86	0.00	307 (12)	3098 (12)	14168 (12)
41	100	100	31.42	31.42	-32.06	0.00	260 (12)	2624 (12)	11997 (12)
42	100	100	31.42	31.42	-26.70	0.00	216 (12)	2185 (12)	9990 (12)
43	100	100	31.42	31.42	-21.79	0.00	176 (12)	1783 (12)	8154 (12)
44	100	100	31.42	31.42	-17.35	0.00	140 (12)	1420 (12)	6491 (12)
45	100	100	31.42	31.42	-13.38	0.00	108 (12)	1095 (12)	5007 (12)
46	100	100	31.42	31.42	-9.90	0.00	80 (12)	810 (12)	3706 (12)
47	100	100	31.42	31.42	-6.93	0.00	56 (12)	567 (12)	2592 (12)
48	100	100	31.42	31.42	-4.47	0.00	36 (12)	366 (12)	1671 (12)
49	100	100	31.42	31.42	-2.53	0.00	20 (12)	207 (12)	947 (12)
50	100	100	31.42	31.42	-1.13	0.00	9 (12)	93 (12)	424 (12)
51	100	100	31.42	31.42	-0.29	0.00	2 (12)	23 (12)	107 (12)
52	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	2.45	2 (14)	33 (13)	36 (14)
3	100	100	20.11	31.42	0.04	4.90	5 (14)	66 (13)	73 (14)
4	100	100	20.11	31.42	0.09	7.36	8 (14)	98 (13)	112 (14)
5	100	100	20.11	31.42	0.18	9.81	10 (14)	129 (13)	153 (14)
6	100	100	20.11	31.42	0.30	12.26	13 (14)	158 (13)	196 (14)
7	100	100	20.11	31.42	0.47	14.71	17 (14)	186 (13)	243 (14)
8	100	100	20.11	31.42	0.69	17.16	20 (14)	212 (13)	293 (14)
9	100	100	20.11	31.42	0.97	19.61	24 (14)	236 (13)	346 (14)
10	100	100	20.11	31.42	1.30	22.07	28 (14)	257 (13)	404 (14)
11	100	100	20.11	31.42	1.71	24.52	32 (14)	275 (13)	466 (14)
12	100	100	20.11	31.42	2.18	26.97	37 (14)	290 (13)	533 (14)
13	100	100	20.11	31.42	2.74	29.42	43 (14)	301 (13)	606 (14)
14	100	100	20.11	31.42	3.38	31.87	48 (14)	308 (13)	684 (14)
15	100	100	20.11	31.42	4.11	34.32	54 (14)	311 (13)	768 (14)
16	100	100	20.11	31.42	4.95	36.78	61 (14)	309 (13)	858 (14)
17	100	100	20.11	31.42	5.88	39.23	68 (14)	302 (13)	956 (14)
18	100	100	20.11	31.42	6.92	41.68	76 (14)	290 (13)	1061 (14)
19	100	100	20.11	31.42	8.08	44.13	85 (14)	272 (13)	1173 (14)
20	100	100	20.11	31.42	9.36	46.58	94 (14)	248 (13)	1297 (14)
21	100	100	20.11	31.42	10.76	49.03	104 (14)	217 (13)	1434 (14)
22	100	100	20.11	31.42	12.30	51.49	116 (14)	181 (13)	1587 (14)
23	100	100	20.11	31.42	13.97	53.94	129 (14)	314 (14)	1755 (14)
24	100	100	20.11	31.42	15.79	56.39	144 (14)	496 (14)	1942 (14)
25	100	100	20.11	31.42	17.76	58.84	160 (14)	727 (14)	2149 (14)
26	100	100	20.11	31.42	19.89	61.29	178 (14)	1014 (14)	2375 (14)
27	100	100	20.11	31.42	22.18	63.74	198 (14)	1364 (14)	2621 (14)
28	100	100	20.11	31.42	24.63	66.20	220 (14)	1782 (14)	2888 (14)
29	100	100	20.11	31.42	27.26	68.65	243 (14)	2273 (14)	3176 (14)
30	100	100	20.11	31.42	30.07	71.10	269 (14)	2841 (14)	3483 (14)
31	100	100	20.11	31.42	33.07	73.55	296 (14)	3489 (14)	3810 (14)
32	100	100	20.11	31.42	36.26	76.00	326 (14)	4219 (14)	4157 (14)
33	100	100	20.11	31.42	39.64	78.45	357 (14)	5032 (14)	4523 (14)
34	100	100	20.11	31.42	43.23	80.91	390 (14)	5930 (14)	4909 (14)
35	100	100	20.11	31.42	47.03	83.36	425 (14)	6915 (14)	5314 (14)
36	100	100	20.11	31.42	51.04	85.81	462 (14)	7988 (14)	5738 (14)
37	100	100	20.11	31.42	55.28	88.26	501 (14)	9151 (14)	6182 (14)
38	100	100	20.11	31.42	59.74	90.71	542 (14)	10404 (14)	6647 (14)
39	100	100	20.11	31.42	64.43	93.16	585 (14)	11750 (14)	7132 (14)
40	100	100	20.11	31.42	69.37	95.62	630 (14)	13190 (14)	7638 (14)
41	100	100	20.11	31.42	74.54	98.07	677 (14)	14726 (14)	8166 (14)
42	100	100	20.11	31.42	79.97	100.52	726 (14)	16359 (14)	8715 (14)
43	100	100	20.11	31.42	85.66	102.97	778 (14)	18092 (14)	9287 (14)
44	100	100	20.11	31.42	91.61	105.42	831 (14)	19927 (14)	9881 (14)
45	100	100	20.11	31.42	97.82	107.87	887 (14)	21864 (14)	10499 (14)
46	100	100	20.11	31.42	104.32	110.33	946 (14)	23907 (14)	11140 (14)
47	100	100	20.11	31.42	111.09	112.78	1006 (14)	26057 (14)	11806 (14)
48	100	100	20.11	31.42	118.14	115.23	1069 (14)	28317 (14)	12497 (14)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
49	100	100	20.11	31.42	125.49	117.68	1135 (14)	30688 (14)	13213 (14)
50	100	100	20.11	31.42	133.14	120.13	1203 (14)	33172 (14)	13954 (14)
51	100	100	20.11	31.42	141.09	122.59	1274 (14)	35771 (14)	14723 (14)
52	100	100	20.11	31.42	149.36	125.04	1347 (14)	38488 (14)	15518 (14)
53	100	100	20.11	31.42	157.93	127.49	1423 (14)	41325 (14)	16340 (14)
54	100	100	20.11	31.42	166.83	129.94	1502 (14)	44284 (14)	17190 (14)
55	100	100	20.11	31.42	176.06	132.39	1584 (14)	47366 (14)	18069 (14)
56	100	100	20.11	31.42	185.62	134.84	1668 (14)	50575 (14)	18977 (14)
57	100	100	20.11	31.42	195.52	137.30	1755 (14)	53911 (14)	19914 (14)
58	100	100	20.11	31.42	205.76	139.75	1845 (14)	57378 (14)	20882 (14)
59	100	100	20.11	31.42	216.36	142.20	1938 (14)	60978 (14)	21880 (14)
60	100	100	20.11	31.42	227.31	144.65	2035 (14)	64712 (14)	22909 (14)
61	100	100	20.11	31.42	238.63	147.10	2134 (14)	68583 (14)	23969 (14)
62	100	100	20.11	31.42	250.31	149.55	2236 (14)	72594 (14)	25062 (14)
63	100	100	20.11	31.42	262.37	152.01	2342 (14)	76745 (14)	26187 (14)
64	100	100	20.11	31.42	274.81	154.46	2451 (14)	81040 (14)	27346 (14)
65	100	100	20.11	31.42	287.64	156.91	2563 (14)	85480 (14)	28538 (14)
66	100	100	20.11	62.83	300.86	159.36	2156 (14)	47392 (14)	25970 (14)
67	100	100	20.11	31.42	314.47	161.81	2797 (14)	94806 (14)	31026 (14)
68	100	100	20.11	31.42	328.50	164.26	2919 (14)	99697 (14)	32322 (14)
69	100	100	20.11	31.42	342.93	166.72	3045 (14)	104741 (14)	33655 (14)
70	100	100	20.11	31.42	357.78	169.17	3174 (14)	109943 (14)	35023 (14)
71	100	100	20.11	31.42	373.05	171.62	3307 (14)	115302 (14)	36429 (14)
72	100	100	20.11	31.42	388.75	174.07	3444 (14)	120823 (14)	37871 (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	0.97	0.00	8 (14)	363 (14)	79 (14)
3	100	100	31.42	31.42	3.87	0.00	31 (14)	1448 (14)	317 (14)
4	100	100	31.42	31.42	8.67	0.00	70 (14)	3244 (14)	709 (14)
5	100	100	31.42	31.42	15.35	0.00	124 (14)	5744 (14)	1256 (14)
6	100	100	31.42	31.42	23.89	0.00	193 (14)	8937 (14)	1954 (14)
7	100	100	31.42	31.42	34.25	0.00	277 (14)	12815 (14)	2803 (14)
8	100	100	31.42	31.42	46.42	0.00	376 (14)	17370 (14)	3799 (14)
9	100	100	31.42	31.42	60.38	0.00	489 (14)	22591 (14)	4941 (14)
10	100	100	31.42	31.42	76.09	0.00	616 (14)	28471 (14)	6226 (14)
11	100	100	31.42	31.42	93.54	0.00	757 (14)	35000 (14)	7654 (14)
12	100	100	31.42	31.42	-473.37	0.00	3832 (15)	38734 (15)	177116 (15)
13	100	100	31.42	31.42	-455.93	0.00	3691 (15)	37307 (15)	170590 (15)
14	100	100	31.42	31.42	-438.48	0.00	3550 (15)	35879 (15)	164062 (15)
15	100	100	31.42	31.42	-421.04	0.00	3409 (15)	34453 (15)	157539 (15)
16	100	100	31.42	31.42	-403.65	0.00	3268 (15)	33029 (15)	151030 (15)
17	100	100	31.42	31.42	-386.31	0.00	3127 (15)	31611 (15)	144544 (15)
18	100	100	31.42	31.42	-369.06	0.00	2988 (15)	30199 (15)	138089 (15)
19	100	100	31.42	31.42	-351.92	0.00	2849 (15)	28797 (15)	131675 (15)
20	100	100	31.42	31.42	-334.91	0.00	2711 (15)	27405 (15)	125310 (15)
21	100	100	31.42	31.42	-318.05	0.00	2575 (15)	26025 (15)	119003 (15)
22	100	100	31.42	31.42	-301.37	0.00	2440 (15)	24661 (15)	112763 (15)
23	100	100	31.42	31.42	-284.90	0.00	2306 (15)	23313 (15)	106598 (15)
24	100	100	31.42	31.42	-268.65	0.00	2175 (15)	21983 (15)	100518 (15)
25	100	100	31.42	31.42	-252.64	0.00	2045 (15)	20673 (15)	94530 (15)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
26	100	100	31.42	31.42	-236.91	0.00	1918 (15)	19386 (15)	88644 (15)
27	100	100	31.42	31.42	-221.48	0.00	1793 (15)	18123 (15)	82869 (15)
28	100	100	31.42	31.42	-206.36	0.00	1671 (15)	16886 (15)	77213 (15)
29	100	100	31.42	31.42	-191.59	0.00	1551 (15)	15677 (15)	71684 (15)
30	100	100	31.42	31.42	-177.18	0.00	1434 (15)	14498 (15)	66293 (15)
31	100	100	31.42	31.42	-163.16	0.00	1321 (15)	13351 (15)	61047 (15)
32	100	100	31.42	31.42	-149.55	0.00	1211 (15)	12237 (15)	55955 (15)
33	100	100	31.42	31.42	-136.37	0.00	1104 (15)	11159 (15)	51026 (15)
34	100	100	31.42	31.42	-123.66	0.00	1001 (15)	10119 (15)	46269 (15)
35	100	100	31.42	31.42	-111.43	0.00	902 (15)	9118 (15)	41693 (15)
36	100	100	31.42	31.42	-99.70	0.00	807 (15)	8159 (15)	37306 (15)
37	100	100	31.42	31.42	-88.51	0.00	717 (15)	7242 (15)	33117 (15)
38	100	100	31.42	31.42	-77.87	0.00	630 (15)	6372 (15)	29134 (15)
39	100	100	31.42	31.42	-67.80	0.00	549 (15)	5548 (15)	25368 (15)
40	100	100	31.42	31.42	-58.33	0.00	472 (15)	4773 (15)	21825 (15)
41	100	100	31.42	31.42	-49.49	0.00	401 (15)	4049 (15)	18516 (15)
42	100	100	31.42	31.42	-41.29	0.00	334 (15)	3378 (15)	15448 (15)
43	100	100	31.42	31.42	-33.76	0.00	273 (15)	2762 (15)	12631 (15)
44	100	100	31.42	31.42	-26.92	0.00	218 (15)	2203 (15)	10074 (15)
45	100	100	31.42	31.42	-20.80	0.00	168 (15)	1702 (15)	7784 (15)
46	100	100	31.42	31.42	-15.43	0.00	125 (15)	1262 (15)	5772 (15)
47	100	100	31.42	31.42	-10.81	0.00	88 (15)	885 (15)	4045 (15)
48	100	100	31.42	31.42	-6.98	0.00	57 (15)	571 (15)	2612 (15)
49	100	100	31.42	31.42	-3.96	0.00	32 (15)	324 (15)	1482 (15)
50	100	100	31.42	31.42	-1.78	0.00	14 (15)	145 (15)	665 (15)
51	100	100	31.42	31.42	-0.45	0.00	4 (15)	37 (15)	168 (15)
52	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 espresso 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

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 (11)
2	100	100	0.00	0.00	0.03	39.03	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	100	0.00	0.00	0.12	86.86	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	100	0.00	0.00	0.27	146.50	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	100	0.00	0.00	0.49	222.46	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	100	0.00	0.00	0.79	322.05	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	100	0.00	0.00	1.16	457.75	0.000000	0.00	0.000 (11)

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
8	100	100	0.00	0.00	1.62	652.80	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	100	0.00	0.00	2.18	955.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	100	0.00	0.00	2.82	1489.05	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	100	0.00	0.00	3.57	2669.99	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	100	0.00	0.00	4.42	7477.16	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	100	0.00	0.00	5.39	15382.47	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	100	0.00	0.00	6.47	4319.01	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	100	31.42	1850.00	7.67	2682.11	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	31.42	1850.00	9.00	2024.06	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	100	31.42	1850.00	10.46	1669.39	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	100	31.42	1850.00	12.05	1447.88	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	100	31.42	1850.00	13.79	1296.57	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	100	31.42	1850.00	15.67	1186.78	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	100	31.42	1850.00	17.71	1103.58	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	100	31.42	1850.00	19.90	1038.42	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	100	31.42	1850.00	22.26	986.07	0.000000	0.00	0.000 (11)
24	100	100	31.42	1850.00	24.78	943.12	0.000000	0.00	0.000 (11)
25	100	100	31.42	1850.00	27.48	907.29	0.000000	0.00	0.000 (11)
26	100	100	31.42	1850.00	30.35	876.96	0.000000	0.00	0.000 (11)
27	100	100	31.42	1850.00	33.41	850.99	0.000000	0.00	0.000 (11)
28	100	100	31.42	1850.00	36.65	828.51	0.000000	0.00	0.000 (11)
29	100	100	31.42	1850.00	40.09	808.89	0.000000	0.00	0.000 (11)
30	100	100	31.42	1850.00	43.73	791.62	0.000000	0.00	0.000 (11)
31	100	100	31.42	1850.00	47.57	776.31	0.000000	0.00	0.000 (11)
32	100	100	31.42	1850.00	51.61	762.66	0.000000	0.00	0.000 (11)
33	100	100	31.42	1850.00	55.88	750.42	0.000000	0.00	0.000 (11)
34	100	100	31.42	1850.00	60.36	739.39	0.000000	0.00	0.000 (11)
35	100	100	31.42	1850.00	65.06	729.40	0.000000	0.00	0.000 (11)
36	100	100	31.42	1850.00	70.00	720.32	0.000000	0.00	0.000 (11)
37	100	100	31.42	1850.00	75.17	712.04	0.000000	0.00	0.000 (11)
38	100	100	31.42	1850.00	80.57	704.46	0.000000	0.00	0.000 (11)
39	100	100	31.42	1850.00	86.23	697.49	0.000000	0.00	0.000 (11)
40	100	100	31.42	1850.00	92.13	691.07	0.000000	0.00	0.000 (11)
41	100	100	31.42	1850.00	98.29	685.14	0.000000	0.00	0.000 (11)
42	100	100	31.42	1850.00	104.71	679.65	0.000000	0.00	0.000 (11)
43	100	100	31.42	1850.00	111.39	674.55	0.000000	0.00	0.000 (11)
44	100	100	31.42	1850.00	118.34	669.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
45	100	100	31.42	1850.00	125.57	665.38	0.000000	0.00	0.000 (11)
46	100	100	31.42	1850.00	133.08	661.25	0.000000	0.00	0.000 (11)
47	100	100	31.42	1850.00	140.88	657.38	0.000000	0.00	0.000 (11)
48	100	100	31.42	1850.00	148.97	653.76	0.000000	0.00	0.000 (11)
49	100	100	31.42	1850.00	157.35	650.35	0.000000	0.00	0.000 (11)
50	100	100	31.42	1850.00	166.04	647.15	0.000000	0.00	0.000 (11)
51	100	100	31.42	1850.00	175.03	644.13	0.000000	0.00	0.000 (11)
52	100	100	31.42	1850.00	184.33	641.29	0.000000	0.00	0.000 (11)
53	100	100	31.42	1850.00	193.95	638.60	0.000000	0.00	0.000 (11)
54	100	100	31.42	1850.00	203.89	636.06	0.000000	0.00	0.000 (11)
55	100	100	31.42	1850.00	214.16	633.65	0.000000	0.00	0.000 (11)
56	100	100	31.42	1850.00	224.76	631.37	0.000000	0.00	0.000 (11)
57	100	100	31.42	1850.00	235.70	629.21	0.000000	0.00	0.000 (11)
58	100	100	31.42	1850.00	246.98	627.15	0.000000	0.00	0.000 (11)
59	100	100	31.42	1850.00	258.61	625.19	0.000000	0.00	0.000 (11)
60	100	100	31.42	1850.00	270.59	623.33	0.000000	0.00	0.000 (11)
61	100	100	31.42	1850.00	282.93	621.56	0.000000	0.00	0.000 (11)
62	100	100	31.42	1850.00	295.63	619.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
63	100	100	31.42	1850.00	308.70	618.25	0.000000	0.00	0.000 (11)
64	100	100	31.42	1850.00	322.15	616.71	0.000000	0.00	0.000 (11)
65	100	100	31.42	1850.00	335.97	615.24	0.000000	0.00	0.000 (11)
66	100	100	62.83	1850.00	350.17	687.09	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]
67	100	100	31.42	1850.00	364.77	612.48	0.000000	0.00	0.000 (11)
68	100	100	31.42	1850.00	379.76	611.19	0.000000	0.00	0.000 (11)
69	100	100	31.42	1850.00	395.15	609.95	0.000000	0.00	0.000 (11)
70	100	100	31.42	1850.00	410.94	608.76	0.000000	0.00	0.000 (11)
71	100	100	31.42	1850.00	427.14	607.62	0.000000	0.00	0.000 (11)
72	100	100	31.42	1850.00	443.76	606.52	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	0.85	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	100	31.42	1850.00	3.41	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	100	31.42	1850.00	7.65	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	100	31.42	1850.00	13.57	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	100	31.42	1850.00	21.15	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	100	31.42	1850.00	30.38	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	100	31.42	1850.00	41.25	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	100	31.42	1850.00	53.73	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	100	31.42	1850.00	67.83	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	100	31.42	1850.00	83.53	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	100	31.42	1850.00	-354.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	100	31.42	1850.00	-340.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	100	31.42	1850.00	-326.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	100	31.42	1850.00	-312.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	31.42	1850.00	-298.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	100	31.42	1850.00	-284.99	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	100	31.42	1850.00	-271.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	100	31.42	1850.00	-258.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	100	31.42	1850.00	-244.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	100	31.42	1850.00	-231.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	100	31.42	1850.00	-219.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	100	31.42	1850.00	-206.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
24	100	100	31.42	1850.00	-194.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
25	100	100	31.42	1850.00	-182.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
26	100	100	31.42	1850.00	-170.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
27	100	100	31.42	1850.00	-158.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
28	100	100	31.42	1850.00	-147.77	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
29	100	100	31.42	1850.00	-136.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
30	100	100	31.42	1850.00	-126.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
31	100	100	31.42	1850.00	-116.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
32	100	100	31.42	1850.00	-106.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
33	100	100	31.42	1850.00	-96.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
34	100	100	31.42	1850.00	-87.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
35	100	100	31.42	1850.00	-78.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
36	100	100	31.42	1850.00	-70.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
37	100	100	31.42	1850.00	-62.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
38	100	100	31.42	1850.00	-54.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
39	100	100	31.42	1850.00	-47.40	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
40	100	100	31.42	1850.00	-40.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
41	100	100	31.42	1850.00	-34.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
42	100	100	31.42	1850.00	-28.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
43	100	100	31.42	1850.00	-23.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
44	100	100	31.42	1850.00	-18.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
45	100	100	31.42	1850.00	-14.38	-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]
46	100	100	31.42	1850.00	-10.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
47	100	100	31.42	1850.00	-7.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
48	100	100	31.42	1850.00	-4.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
49	100	100	31.42	1850.00	-2.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
50	100	100	31.42	1850.00	-1.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
51	100	100	31.42	1850.00	-0.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
52	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	29.09	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	100	0.00	0.00	0.09	64.14	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	100	0.00	0.00	0.21	106.76	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	100	0.00	0.00	0.38	159.24	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	100	0.00	0.00	0.62	224.94	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	100	0.00	0.00	0.92	309.07	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	100	0.00	0.00	1.29	420.01	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	100	0.00	0.00	1.74	572.22	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	100	0.00	0.00	2.27	792.91	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	100	0.00	0.00	2.89	1140.10	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	100	0.00	0.00	3.60	1763.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	100	0.00	0.00	4.41	3202.31	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	100	0.00	0.00	5.32	10033.70	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	100	0.00	0.00	6.34	12499.22	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	0.00	0.00	7.47	4282.55	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	100	31.42	1850.00	8.72	2732.99	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	100	31.42	1850.00	10.09	2078.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	100	31.42	1850.00	11.59	1718.42	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	100	31.42	1850.00	13.23	1490.53	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	100	31.42	1850.00	15.00	1333.64	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	100	31.42	1850.00	16.92	1219.18	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	100	31.42	1850.00	18.98	1132.10	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	100	31.42	1850.00	21.20	1063.71	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	100	31.42	1850.00	23.58	1008.64	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	100	31.42	1850.00	26.12	963.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
27	100	100	31.42	1850.00	28.83	925.60	0.000000	0.00	0.000 (12)
28	100	100	31.42	1850.00	31.71	893.58	0.000000	0.00	0.000 (12)
29	100	100	31.42	1850.00	34.78	866.14	0.000000	0.00	0.000 (12)
30	100	100	31.42	1850.00	38.03	842.38	0.000000	0.00	0.000 (12)
31	100	100	31.42	1850.00	41.47	821.62	0.000000	0.00	0.000 (12)
32	100	100	31.42	1850.00	45.10	803.35	0.000000	0.00	0.000 (12)
33	100	100	31.42	1850.00	48.94	787.16	0.000000	0.00	0.000 (12)
34	100	100	31.42	1850.00	52.98	772.71	0.000000	0.00	0.000 (12)
35	100	100	31.42	1850.00	57.23	759.76	0.000000	0.00	0.000 (12)
36	100	100	31.42	1850.00	61.70	748.09	0.000000	0.00	0.000 (12)
37	100	100	31.42	1850.00	66.39	737.53	0.000000	0.00	0.000 (12)
38	100	100	31.42	1850.00	71.30	727.92	0.000000	0.00	0.000 (12)
39	100	100	31.42	1850.00	76.45	719.16	0.000000	0.00	0.000 (12)
40	100	100	31.42	1850.00	81.83	711.14	0.000000	0.00	0.000 (12)
41	100	100	31.42	1850.00	87.45	703.78	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]
42	100	100	31.42	1850.00	93.32	696.99	0.000000	0.00	0.000 (12)
43	100	100	31.42	1850.00	99.44	690.73	0.000000	0.00	0.000 (12)
44	100	100	31.42	1850.00	105.82	684.92	0.000000	0.00	0.000 (12)
45	100	100	31.42	1850.00	112.46	679.54	0.000000	0.00	0.000 (12)
46	100	100	31.42	1850.00	119.37	674.53	0.000000	0.00	0.000 (12)
47	100	100	31.42	1850.00	126.54	669.86	0.000000	0.00	0.000 (12)
48	100	100	31.42	1850.00	134.00	665.50	0.000000	0.00	0.000 (12)
49	100	100	31.42	1850.00	141.74	661.42	0.000000	0.00	0.000 (12)
50	100	100	31.42	1850.00	149.77	657.60	0.000000	0.00	0.000 (12)
51	100	100	31.42	1850.00	158.09	654.01	0.000000	0.00	0.000 (12)
52	100	100	31.42	1850.00	166.71	650.64	0.000000	0.00	0.000 (12)
53	100	100	31.42	1850.00	175.63	647.46	0.000000	0.00	0.000 (12)
54	100	100	31.42	1850.00	184.86	644.46	0.000000	0.00	0.000 (12)
55	100	100	31.42	1850.00	194.40	641.63	0.000000	0.00	0.000 (12)
56	100	100	31.42	1850.00	204.27	638.96	0.000000	0.00	0.000 (12)
57	100	100	31.42	1850.00	214.45	636.43	0.000000	0.00	0.000 (12)
58	100	100	31.42	1850.00	224.97	634.03	0.000000	0.00	0.000 (12)
59	100	100	31.42	1850.00	235.82	631.75	0.000000	0.00	0.000 (12)
60	100	100	31.42	1850.00	247.01	629.59	0.000000	0.00	0.000 (12)
61	100	100	31.42	1850.00	258.54	627.54	0.000000	0.00	0.000 (12)
62	100	100	31.42	1850.00	270.42	625.58	0.000000	0.00	0.000 (12)
63	100	100	31.42	1850.00	282.66	623.72	0.000000	0.00	0.000 (12)
64	100	100	31.42	1850.00	295.26	621.95	0.000000	0.00	0.000 (12)
65	100	100	31.42	1850.00	308.22	620.25	0.000000	0.00	0.000 (12)
66	100	100	62.83	1850.00	321.55	692.34	0.000000	0.00	0.000 (12)
67	100	100	31.42	1850.00	335.26	617.09	0.000000	0.00	0.000 (12)
68	100	100	31.42	1850.00	349.35	615.61	0.000000	0.00	0.000 (12)
69	100	100	31.42	1850.00	363.82	614.20	0.000000	0.00	0.000 (12)
70	100	100	31.42	1850.00	378.69	612.85	0.000000	0.00	0.000 (12)
71	100	100	31.42	1850.00	393.95	611.55	0.000000	0.00	0.000 (12)
72	100	100	31.42	1850.00	409.61	610.30	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	0.83	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	100	31.42	1850.00	3.29	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	100	31.42	1850.00	7.39	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	100	31.42	1850.00	13.11	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	100	31.42	1850.00	20.43	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	100	31.42	1850.00	29.34	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	100	31.42	1850.00	39.84	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	100	31.42	1850.00	51.90	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	100	31.42	1850.00	65.53	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	100	31.42	1850.00	80.70	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	100	31.42	1850.00	-329.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	100	31.42	1850.00	-316.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	100	31.42	1850.00	-303.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	100	31.42	1850.00	-290.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	31.42	1850.00	-277.71	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	100	31.42	1850.00	-264.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	100	31.42	1850.00	-252.40	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	100	31.42	1850.00	-239.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	100	31.42	1850.00	-227.73	-574.87	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]
21	100	100	31.42	1850.00	-215.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	100	31.42	1850.00	-203.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	100	31.42	1850.00	-192.15	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	100	31.42	1850.00	-180.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	100	31.42	1850.00	-169.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	100	31.42	1850.00	-158.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
27	100	100	31.42	1850.00	-147.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
28	100	100	31.42	1850.00	-137.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
29	100	100	31.42	1850.00	-127.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
30	100	100	31.42	1850.00	-117.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
31	100	100	31.42	1850.00	-107.91	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
32	100	100	31.42	1850.00	-98.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
33	100	100	31.42	1850.00	-89.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
34	100	100	31.42	1850.00	-81.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
35	100	100	31.42	1850.00	-73.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
36	100	100	31.42	1850.00	-65.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
37	100	100	31.42	1850.00	-57.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
38	100	100	31.42	1850.00	-50.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
39	100	100	31.42	1850.00	-44.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
40	100	100	31.42	1850.00	-37.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
41	100	100	31.42	1850.00	-32.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
42	100	100	31.42	1850.00	-26.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
43	100	100	31.42	1850.00	-21.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
44	100	100	31.42	1850.00	-17.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
45	100	100	31.42	1850.00	-13.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
46	100	100	31.42	1850.00	-9.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
47	100	100	31.42	1850.00	-6.93	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
48	100	100	31.42	1850.00	-4.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
49	100	100	31.42	1850.00	-2.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
50	100	100	31.42	1850.00	-1.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
51	100	100	31.42	1850.00	-0.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
52	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{im}=0.30$

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	1.14	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	100	0.00	0.00	0.01	4.57	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	100	0.00	0.00	0.02	10.38	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	100	0.00	0.00	0.06	18.69	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	100	0.00	0.00	0.11	29.69	0.000000	0.00	0.000 (13)
7	100	100	0.00	0.00	0.19	43.69	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	100	0.00	0.00	0.30	61.10	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	100	0.00	0.00	0.44	82.45	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	100	0.00	0.00	0.63	108.48	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	100	0.00	0.00	0.86	140.17	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	100	0.00	0.00	1.14	178.84	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	100	0.00	0.00	1.49	226.38	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	100	0.00	0.00	1.89	285.46	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	100	0.00	0.00	2.36	360.05	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	100	0.00	0.00	2.90	456.25	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]
17	100	100	0.00	0.00	3.52	584.00	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	100	0.00	0.00	4.22	760.53	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	100	0.00	0.00	5.01	1018.59	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	100	0.00	0.00	5.89	1429.03	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	100	0.00	0.00	6.87	2178.67	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	100	0.00	0.00	7.95	3971.97	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	100	0.00	0.00	9.14	13865.00	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	100	0.00	0.00	10.45	11818.54	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	100	0.00	0.00	11.87	4500.85	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	100	31.42	1850.00	13.41	2910.52	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	100	31.42	1850.00	15.09	2216.05	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	100	31.42	1850.00	16.90	1827.52	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	100	31.42	1850.00	18.84	1579.69	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	100	31.42	1850.00	20.94	1408.13	0.000000	0.00	0.000 (13)
31	100	100	31.42	1850.00	23.18	1282.54	0.000000	0.00	0.000 (13)
32	100	100	31.42	1850.00	25.57	1186.76	0.000000	0.00	0.000 (13)
33	100	100	31.42	1850.00	28.13	1111.42	0.000000	0.00	0.000 (13)
34	100	100	31.42	1850.00	30.85	1050.69	0.000000	0.00	0.000 (13)
35	100	100	31.42	1850.00	33.74	1000.75	0.000000	0.00	0.000 (13)
36	100	100	31.42	1850.00	36.80	959.02	0.000000	0.00	0.000 (13)
37	100	100	31.42	1850.00	40.05	923.67	0.000000	0.00	0.000 (13)
38	100	100	31.42	1850.00	43.48	893.38	0.000000	0.00	0.000 (13)
39	100	100	31.42	1850.00	47.10	867.15	0.000000	0.00	0.000 (13)
40	100	100	31.42	1850.00	50.91	844.24	0.000000	0.00	0.000 (13)
41	100	100	31.42	1850.00	54.93	824.09	0.000000	0.00	0.000 (13)
42	100	100	31.42	1850.00	59.15	806.23	0.000000	0.00	0.000 (13)
43	100	100	31.42	1850.00	63.59	790.32	0.000000	0.00	0.000 (13)
44	100	100	31.42	1850.00	68.24	776.05	0.000000	0.00	0.000 (13)
45	100	100	31.42	1850.00	73.11	763.20	0.000000	0.00	0.000 (13)
46	100	100	31.42	1850.00	78.21	751.58	0.000000	0.00	0.000 (13)
47	100	100	31.42	1850.00	83.54	741.03	0.000000	0.00	0.000 (13)
48	100	100	31.42	1850.00	89.11	731.40	0.000000	0.00	0.000 (13)
49	100	100	31.42	1850.00	94.91	722.60	0.000000	0.00	0.000 (13)
50	100	100	31.42	1850.00	100.97	714.52	0.000000	0.00	0.000 (13)
51	100	100	31.42	1850.00	107.28	707.08	0.000000	0.00	0.000 (13)
52	100	100	31.42	1850.00	113.85	700.22	0.000000	0.00	0.000 (13)
53	100	100	31.42	1850.00	120.67	693.86	0.000000	0.00	0.000 (13)
54	100	100	31.42	1850.00	127.77	687.97	0.000000	0.00	0.000 (13)
55	100	100	31.42	1850.00	135.14	682.50	0.000000	0.00	0.000 (13)
56	100	100	31.42	1850.00	142.79	677.40	0.000000	0.00	0.000 (13)
57	100	100	31.42	1850.00	150.72	672.64	0.000000	0.00	0.000 (13)
58	100	100	31.42	1850.00	158.93	668.19	0.000000	0.00	0.000 (13)
59	100	100	31.42	1850.00	167.45	664.03	0.000000	0.00	0.000 (13)
60	100	100	31.42	1850.00	176.26	660.12	0.000000	0.00	0.000 (13)
61	100	100	31.42	1850.00	185.37	656.44	0.000000	0.00	0.000 (13)
62	100	100	31.42	1850.00	194.80	652.99	0.000000	0.00	0.000 (13)
63	100	100	31.42	1850.00	204.53	649.73	0.000000	0.00	0.000 (13)
64	100	100	31.42	1850.00	214.59	646.66	0.000000	0.00	0.000 (13)
65	100	100	31.42	1850.00	224.97	643.76	0.000000	0.00	0.000 (13)
66	100	100	62.83	1850.00	235.68	716.74	0.000000	0.00	0.000 (13)
67	100	100	31.42	1850.00	246.73	638.41	0.000000	0.00	0.000 (13)
68	100	100	31.42	1850.00	258.11	635.95	0.000000	0.00	0.000 (13)
69	100	100	31.42	1850.00	269.84	633.61	0.000000	0.00	0.000 (13)
70	100	100	31.42	1850.00	281.92	631.38	0.000000	0.00	0.000 (13)
71	100	100	31.42	1850.00	294.36	629.27	0.000000	0.00	0.000 (13)
72	100	100	31.42	1850.00	307.15	627.26	0.000000	0.00	0.000 (13)

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



ICARIA
società di ingegneria

261 di
263

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	100	31.42	1850.00	0.74	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	100	31.42	1850.00	2.96	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	100	31.42	1850.00	6.64	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	100	31.42	1850.00	11.78	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	100	31.42	1850.00	18.36	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
7	100	100	31.42	1850.00	26.38	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	100	31.42	1850.00	35.83	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	100	31.42	1850.00	46.69	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	100	31.42	1850.00	58.96	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	100	31.42	1850.00	72.63	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	100	31.42	1850.00	-259.18	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	100	31.42	1850.00	-248.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	100	31.42	1850.00	-238.65	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	100	31.42	1850.00	-228.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	100	31.42	1850.00	-218.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	100	31.42	1850.00	-208.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	100	31.42	1850.00	-198.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	100	31.42	1850.00	-188.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	100	31.42	1850.00	-179.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	100	31.42	1850.00	-169.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	100	31.42	1850.00	-160.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	100	31.42	1850.00	-151.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	100	31.42	1850.00	-142.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	100	31.42	1850.00	-133.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	100	31.42	1850.00	-125.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	100	31.42	1850.00	-116.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	100	31.42	1850.00	-108.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	100	31.42	1850.00	-100.48	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	100	31.42	1850.00	-92.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
31	100	100	31.42	1850.00	-85.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
32	100	100	31.42	1850.00	-77.95	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
33	100	100	31.42	1850.00	-70.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
34	100	100	31.42	1850.00	-64.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
35	100	100	31.42	1850.00	-57.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
36	100	100	31.42	1850.00	-51.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
37	100	100	31.42	1850.00	-45.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
38	100	100	31.42	1850.00	-40.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
39	100	100	31.42	1850.00	-34.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
40	100	100	31.42	1850.00	-29.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
41	100	100	31.42	1850.00	-25.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
42	100	100	31.42	1850.00	-21.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
43	100	100	31.42	1850.00	-17.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
44	100	100	31.42	1850.00	-13.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
45	100	100	31.42	1850.00	-10.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
46	100	100	31.42	1850.00	-7.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
47	100	100	31.42	1850.00	-5.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
48	100	100	31.42	1850.00	-3.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
49	100	100	31.42	1850.00	-2.01	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
50	100	100	31.42	1850.00	-0.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
51	100	100	31.42	1850.00	-0.23	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
52	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]
P _{ferro}	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]
7.10	1.00	10Ø20	10Ø16	Ø12/10	Ø12/20x40cm	40

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _r [kN]	P _{gf} [kN]	V _{dis} [mc]
1	Diritto inferiore	10	16.00	7.50	0.1161	1.1606	
2	Diritto superiore	10	20.00	7.62	0.1842	1.8419	
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	49	12.00	1.00	0.0087	0.4266	
6	Gancio	28	12.00	0.97	0.0085	0.2377	
Totale al metro						4.6752	7.10

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]	P _r [kN]	P _{gf} [kN]	V _{dis} [mc]
1	Diritto superiore	10	20.00	7.03	0.1701	1.7007	
2	Diritto inferiore	10	20.00	7.03	0.1701	1.7007	
3	Ripartitore	35	12.00	1.00	0.0087	0.3047	
4	Gancio	20	12.00	0.98	0.0086	0.1711	
Totale al metro						4.0280	6.00