

**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. Carlacchini  
Dott. Ing. S. Sacconi  
Dott. Ing. A. Rea  
Dott. Ing. V. De Gori  
Dott. Ing. C. Consorti  
Geom. F. Dominici

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



**OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO  
PONTICELLO S12 - Fosso Barottoli  
Relazione di calcolo**

**CODICE PROGETTO**

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

**NOME FILE**

*T00-0112-STR-RE01*

**CODICE ELAB.**

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

**REVISIONE**

**A**

**SCALA:**

-

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

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>3. UNITA' DI MISURA.....</b>	<b>8</b>
<b>4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 CALCESTRUZZO .....</b>	<b>9</b>
4.1.1 Getto in opera sottovia scatolare ed elevazione opere di sostegno .....	9
<b>4.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE.....</b>	<b>9</b>
<b>4.3 COPRIFERRI MINIMI .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4 DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI .....</b>	<b>10</b>
<b>5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>11</b>
<b>6. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA.....</b>	<b>12</b>
<b>7. ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>13</b>
<b>7.1 CONDIZIONI DI CARICO .....</b>	<b>13</b>
7.1.1 Peso proprio strutturale ( $g_1$ ) .....	13
7.1.2 Carichi permanenti portati ( $g_2$ ) .....	13
7.1.1 Spinta della terra in condizioni statiche ( $g_3$ ) .....	14
7.1.2 Azioni della falda ( $g_{3,w}$ ) .....	15
7.1.3 Variazioni termiche ( $q_7$ ) .....	16
7.1.1 Ritiro ( $\epsilon_2$ ).....	16
7.1.1 Azioni d'urto da traffico veicolare ( $q_8$ ) .....	17
7.1.2 Carichi accidentali mobili ( $q_1$ ).....	17

7.1.3 Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione ( $q_3$ ).....	23
7.1.4 Azione centrifuga ( $q_4$ ).....	24
7.1.1 Spinta del sovraccarico sul rilevato ( $q_{1\_SOVRCSPINTA}$ ) .....	24
7.1.2 Azione del vento ( $q_5$ ).....	24
7.1.3 Azioni sismiche ( $q_6$ ) .....	28
<b>7.2 COMBINAZIONI DI CARICO.....</b>	<b>40</b>
<b>8. MODELLAZIONE NUMERICA.....</b>	<b>46</b>
<b>8.1 CONDIZIONI DI CARICO .....</b>	<b>46</b>
<b>8.2 MODELLO DI CARICO .....</b>	<b>46</b>
8.2.1 Interazione terreno-struttura .....	47
<b>9. CRITERI DI VERIFICA.....</b>	<b>48</b>
<b>9.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>48</b>
9.1.1 Verifica a fessurazione.....	48
9.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio.....	49
<b>9.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI.....</b>	<b>49</b>
9.2.1 Sollecitazioni flettenti.....	49
9.2.2 Sollecitazioni taglianti .....	49
<b>10. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....</b>	<b>52</b>
<b>11. VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO.....</b>	<b>58</b>
<b>11.1 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA .....</b>	<b>60</b>
<b>11.2 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI INCASTRO .....</b>	<b>67</b>
<b>11.3 SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA.....</b>	<b>75</b>

<b>11.4</b>	<b>SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI INCASTRO .....</b>	<b>82</b>
<b>11.5</b>	<b>PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE.....</b>	<b>89</b>
<b>11.6</b>	<b>PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE .....</b>	<b>96</b>
<b>11.7</b>	<b>PIEDRITTI – SEZIONE DI MEZZERIA.....</b>	<b>103</b>
<b>11.8</b>	<b>SETTI CENTRALI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE .....</b>	<b>111</b>
<b>11.9</b>	<b>SETTI CENTRALI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE.....</b>	<b>118</b>
<b>11.10</b>	<b>SETTI CENTRALI – SEZIONE DI MEZZERIA .....</b>	<b>125</b>
<b>12.</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE .....</b>	<b>132</b>
<b>12.1</b>	<b>VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE.....</b>	<b>132</b>
<b>12.2</b>	<b>VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI .....</b>	<b>140</b>
<b>13.</b>	<b>MURI DI IMBOCCO .....</b>	<b>142</b>
<b>14.</b>	<b>CRITERI DI CALCOLO .....</b>	<b>143</b>
<b>14.1</b>	<b>VERIFICHE GEOTECNICHE.....</b>	<b>143</b>
14.1.1	Verifica a ribaltamento .....	143
14.1.2	Verifica a scorrimento .....	144
14.1.3	Verifica al carico limite.....	145
14.1.4	Verifica alla stabilità globale.....	145
<b>14.2</b>	<b>VERIFICHE STRUTTURALI .....</b>	<b>146</b>
14.2.1	Verifiche allo stato limite ultimo (SLU+SLV).....	146
14.2.2	Verifiche allo stato limite di esercizio (SLE).....	148
<b>15.</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>149</b>
<b>15.1</b>	<b>PESO PROPRIO .....</b>	<b>149</b>

<b>15.2 SPINTA STATICA DELLE TERRE</b> .....	<b>149</b>
<b>15.3 SPINTA STATICA DELL'ACQUA</b> .....	<b>150</b>
<b>15.4 SPINTA DA SOVRACCARICO ACCIDENTALE</b> .....	<b>150</b>
<b>15.5 AZIONI D'URTO DA TRAFFICO VEICOLARE</b> .....	<b>150</b>
<b>15.6 COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	<b>150</b>
<b>16. MODELLO DI CALCOLO</b> .....	<b>154</b>
<b>16.1 DATI</b> .....	<b>154</b>
<b>16.2 RISULTATI PER COMBINAZIONE</b> .....	<b>161</b>
<b>16.3 RISULTATI PER INVILUPPO</b> .....	<b>231</b>
<b>16.4 ELENCO FERRI</b> .....	<b>259</b>
<b>17. CANALI</b> .....	<b>261</b>
<b>18. ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>262</b>
<b>18.1 PESO PROPRIO</b> .....	<b>262</b>
<b>18.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI - SOLETTA INFERIORE</b> .....	<b>262</b>
<b>18.3 SPINTA DELLA TERRA IN CONDIZIONI STATICHE</b> .....	<b>262</b>
<b>18.4 SPINTA STATICA DELL'ACQUA</b> .....	<b>262</b>
<b>18.5 SPINTA DA SOVRACCARICO ACCIDENTALE</b> .....	<b>262</b>
<b>18.6 AZIONE SISMICA</b> .....	<b>262</b>
18.6.1 Spinta delle terre in fase sismica.....	263
<b>18.7 COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	<b>263</b>
<b>19. MODELLAZIONE STRUTTURALE</b> .....	<b>267</b>
<b>19.1 CODICE DI CALCOLO</b> .....	<b>267</b>

---

<b>19.2 MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>267</b>
19.2.1 Interazione terreno-struttura .....	268
<b>20. RISULTATI E ANALISI .....</b>	<b>269</b>
<b>20.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....</b>	<b>269</b>
<b>20.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO .....</b>	<b>270</b>
20.2.1 Verifiche a taglio.....	271
20.2.2 Armature di progetto.....	273
<b>20.3 VERIFICHE GEOTECNICHE.....</b>	<b>273</b>
<b>21. ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO .....</b>	<b>274</b>

## 1. PREMESSA

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

Oggetto della presente relazione sono le analisi e le verifiche statiche dell’opera di sostegno denominata “S12” sulla Principale – Fosso Barattoli.

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

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

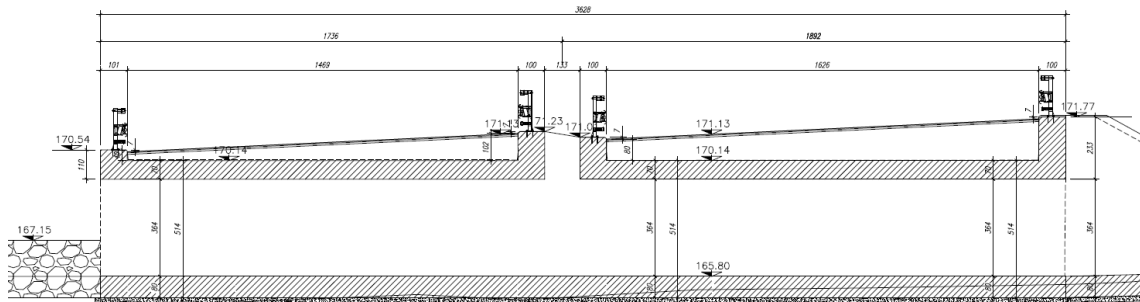


Figura 1: Sezione longitudinale- S12p

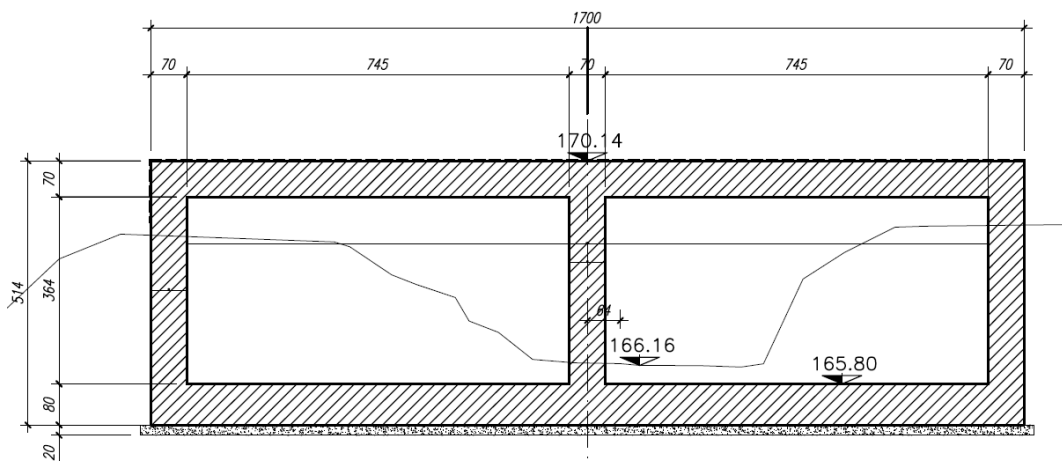


Figura 2: Sezione trasversale

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)  
 $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 29.05 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza media a compressione  
 $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 37.05 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico  
 $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 32588 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione  
 $f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times f_{ck} / 1.5 = 16.46 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione media  
 $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.83 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione  
 $f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 1.98 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione di calcolo  
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.32 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione (comb. Rara)  
 $\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 17.43 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)  
 $\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 13.07 \text{ N/mm}^2$

### 4.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

Classe acciaio per armature ordinarie	B450C
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_t \geq 540 \text{ MPa}$
Modulo di elasticità	$E_a = 210000 \text{ MPa}$

#### 4.3 COPRIFERRI MINIMI

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

Strutture di elevazione	4.0 cm
Strutture di fondazione	4.0 cm

#### 4.4 DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

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

Si adotta quanto segue:

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

## 5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

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

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

Tabella 1: Caratterizzazione geotecnica

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

Per il rilevato stradale sono state considerate le seguenti caratteristiche:

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

## 6. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

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

Spessore pacchetto stradale	$H_{ps} =$	0.16m
Spessore rinterro	$H_{rint} =$	1.53m
Spessore ricoprimento	$H_{ricop} =$	1.69m
Larghezza totale dello scatolare	$L_{tot} =$	17.00m
Larghezza utile dello scatolare	$L_{int} =$	15.60m
Larghezza mensola di fondazione sinistra	$L_{msx} =$	0.00m
Larghezza mensola di fondazione destra	$L_{mdx} =$	0.00m
Spessore della soletta di copertura	$S_s =$	0.70m
Spessore piedritti	$S_p =$	0.70m
Spessore ritto centrale	$S_{pc} =$	0.70m
Spessore della soletta di fondazione	$S_f =$	0.80m
Altezza libera dello scatolare	$H_{int} =$	3.64m
Altezza totale dello scatolare	$H_{tot} =$	5.14m
Quota falda da intradosso fondazione	$H_w =$	0.00m
Larghezza striscia di calcolo	$b =$	1.00m

## 7. ANALISI DEI CARICHI

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

Per i materiali si assumono i seguenti pesi specifici:

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

### 7.1 CONDIZIONI DI CARICO

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

Il peso proprio delle solette e dei piedritti risulta:

Peso soletta superiore	$P_{ss} = 25.00 \times 0.70 =$	17.50	kN/m
Peso soletta inferiore	$P_{si} = 25.00 \times 0.80 =$	20.00	kN/m
Peso piedritti	$P_p = 25.00 \times 0.70 =$	17.50	kN/m
Peso setti centrali	$P_{sc} = 25.00 \times 0.70 =$	17.50	kN/m

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

##### 7.1.2.1 Soletta superiore

Per la soletta superiore i carichi permanenti sono:

Pacchetto stradale	0.16 m	x	18.00 kN/mc =	3.20
kN/mq				
Rinterro	1.53 m	x	20.00 kN/mc =	30.60
				kN/mq

Peso totale permanenti portati sulla soletta superiore:

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

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

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

##### 7.1.2.2 Soletta inferiore

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

Permanenti portati soletta inferiore 21.40 kN/m

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

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

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

$$K_0 = 0.426$$

La pressione del terreno è stata calcolata come:

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

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	$P_1 = 14.41$ kN/m
Pressione in asse soletta superiore	$P_2 = 17.25$ kN/m
Pressione in asse soletta inferiore	$P_3 = 52.82$ kN/m
Pressione intradosso soletta inferiore	$P_4 = 56.06$ kN/m

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

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

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

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

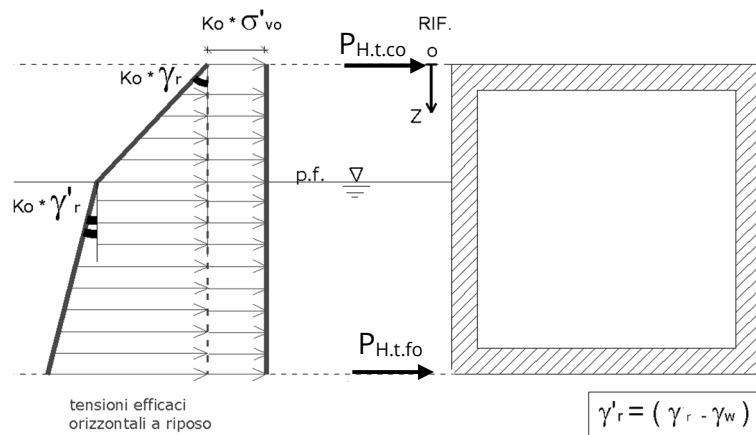


Figura 3 SPTSX

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

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

$$P = z \times \gamma_w$$

per cui risulta:

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

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

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

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

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



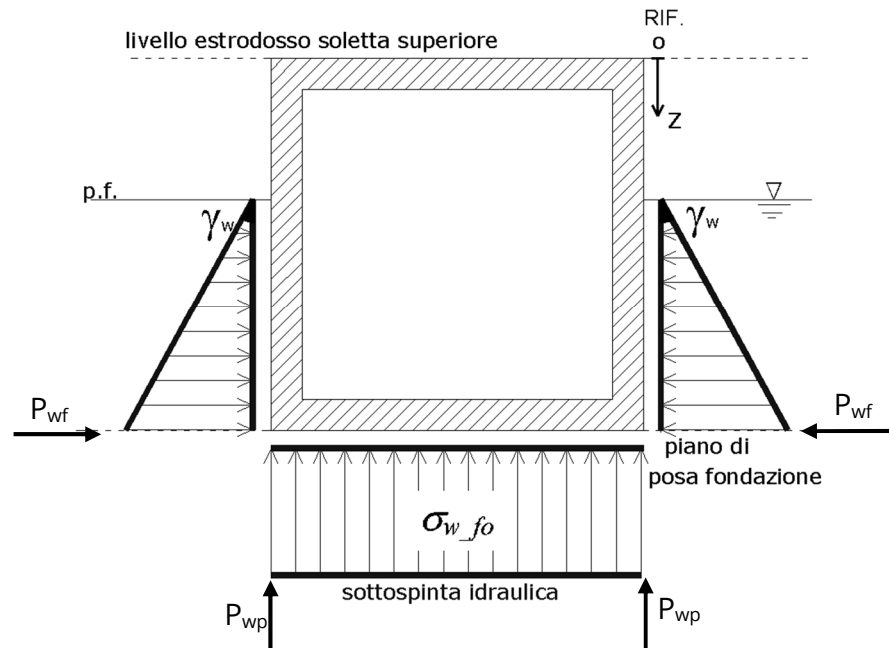


Figura 4 SPTW

### 7.1.3 Variazioni termiche ( $q_7$ )

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

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

#### 7.1.1 Ritiro ( $\epsilon_2$ )

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

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

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

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:

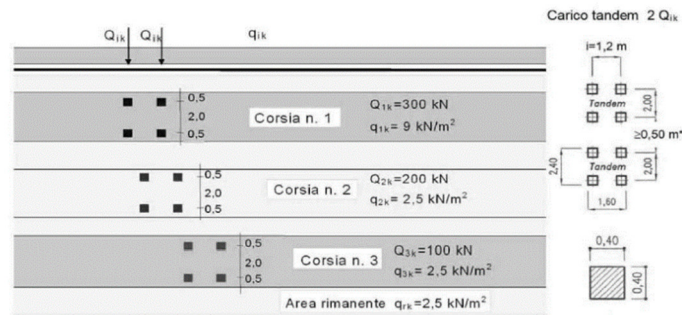


Figura 5: Schemi di carico - carichi  $Q_{ik}$  e  $q_{ik}$

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

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

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

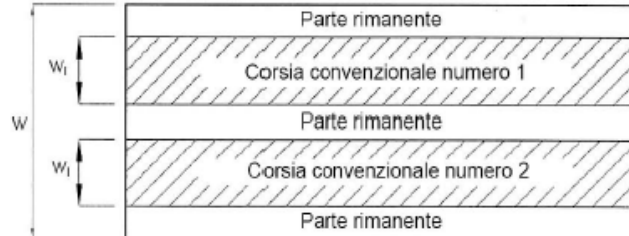


Figura 6 Numerazione delle corsie convenzionali

Tabella 3 Numero e larghezza delle corsie

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

Nel presente caso risulta:

Larghezza della superficie carrabile  $w = 16.46$  m

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

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

### 7.1.2.1 Diffusione dei carichi accidentali

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

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

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

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

Si ottiene:

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

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

dove:

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

### 7.1.2.2 Carichi da traffico

Corsia convenzionale n°1

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

Corsia convenzionale n°2

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

Corsia convenzionale n°3

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

Parte rimanente

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

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

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

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

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

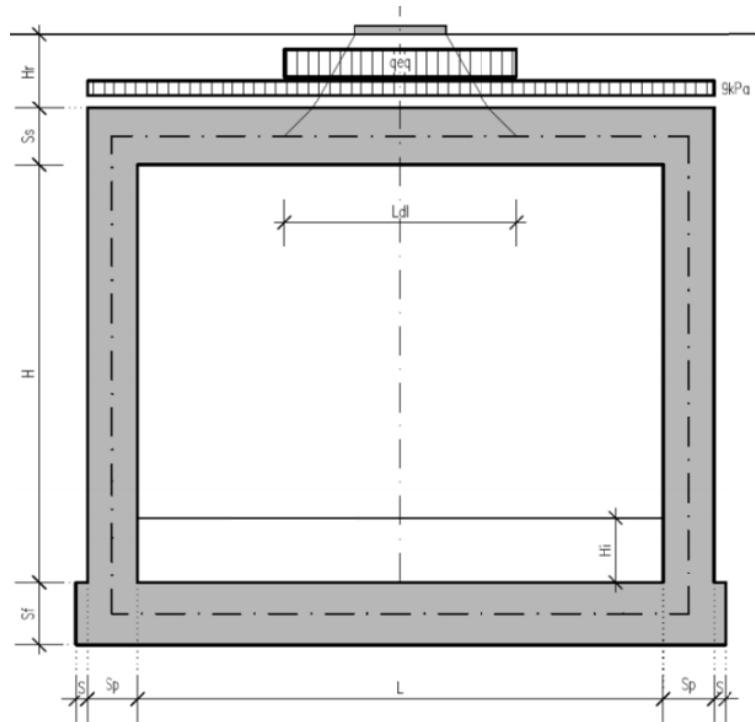


Figura 7: Condizioni di carico che massimizza il momento in mezzia della soletta

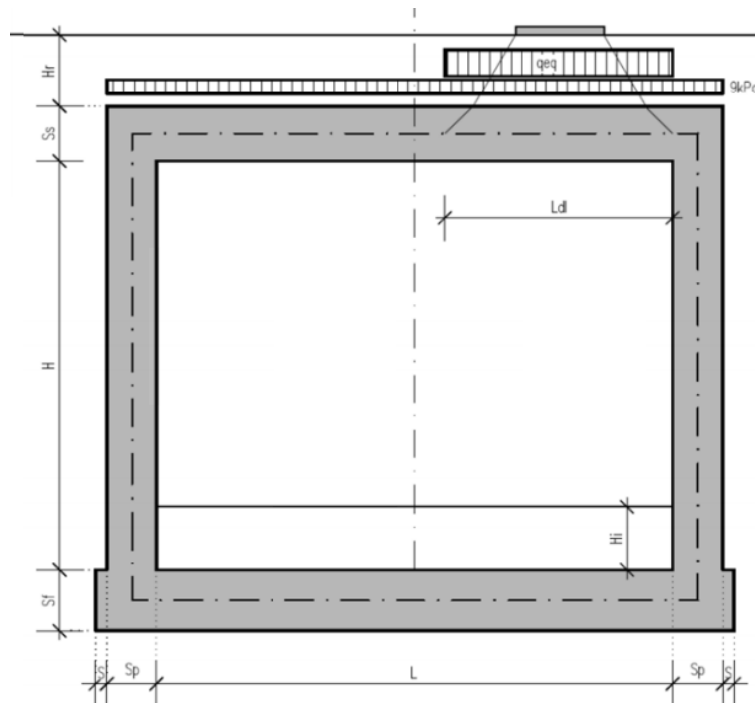


Figura 8: Condizioni di carico che massimizza il taglio della soletta a filo pedritto

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

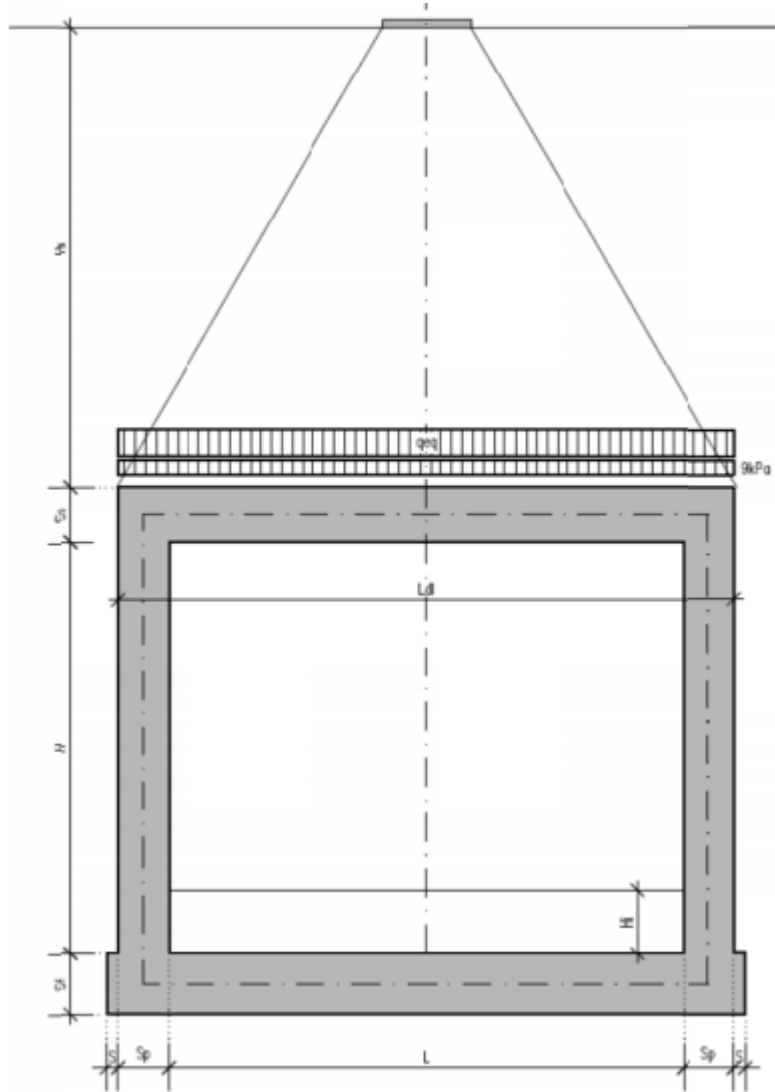


Figura 9: Caso in cui  $b_L > L + 2 \cdot S_p$

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

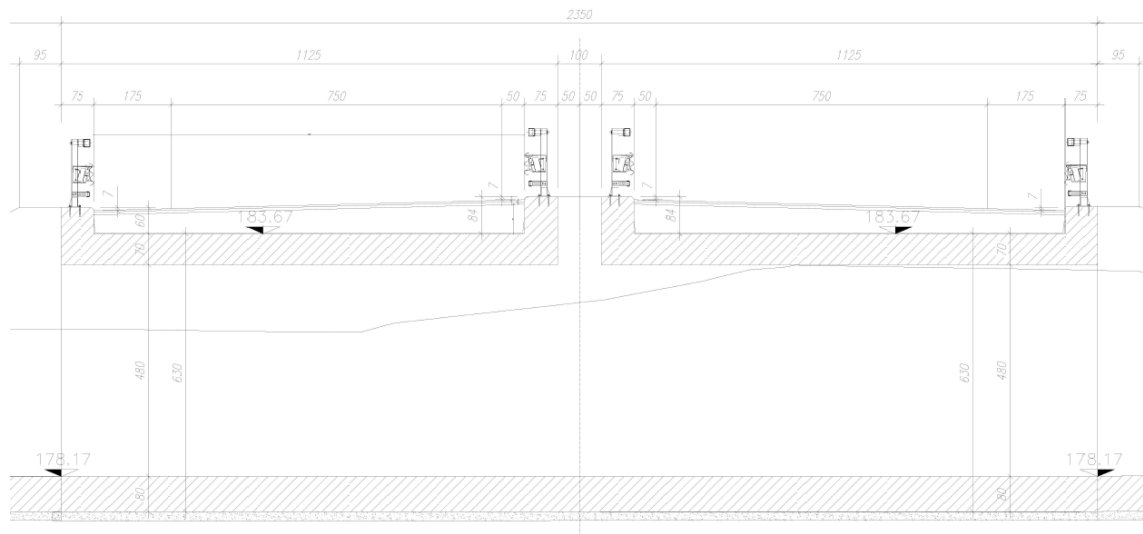


Figura 10: Carreggiate stradali

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

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

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

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

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

Successivamente si ripartisce la forza  $F_{\text{fren}}$  al livello del piano medio della soletta superiore ipotizzando che la diffusione interessi trasversalmente una lunghezza pari alla luce di calcolo del solettone superiore ( $L_c = 16.30 \text{ m}$ ), ed una larghezza pari a  $b_T$ :

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

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

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

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



### 7.1.4 Azione centrifuga ( $q_4$ )

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

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

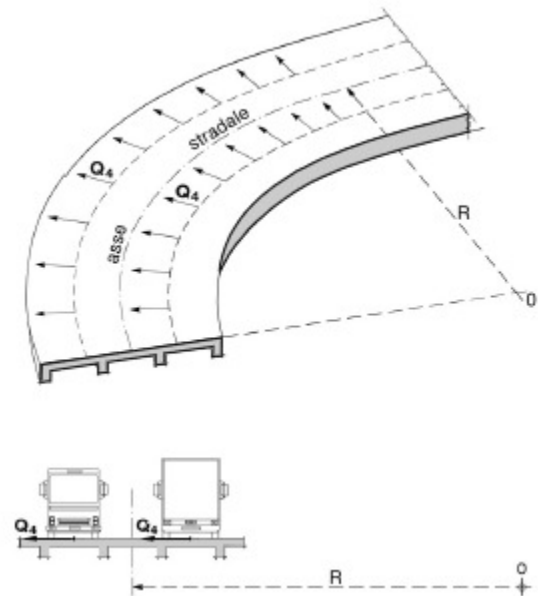


Figura 11: Valori caratteristici delle forze centrifughe - Tabella 5.1.III del D.M. 17 gennaio 2018

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

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

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

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

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

$$c_e(6.00) = 2.04$$

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

larghezza impalcato	d=	18.5 m
altezza impalcato	h=	6 m
altezza carichi mobili esposti al vento	hf=	3 m
altezza totale esposta al vento	htot=b	9 m
	d/b=	<b>2.06</b>
se $d/b \geq 2$		

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

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

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

$d/b > 5$

se  $d/b < 2$

Nel caso di azione del vento sugli elementi di sezione rettangolare

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

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

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

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

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

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

Pressione del vento

$$p = q_r c_e c_p c_d c_t = 456.29 \times 2.04 \times 1 \times 1.64 \times 1 = 1.53 \text{ kN/m}^2$$

In favore di sicurezza si considera una pressione del vento pari a 2,5 kN/m<sup>2</sup>

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.

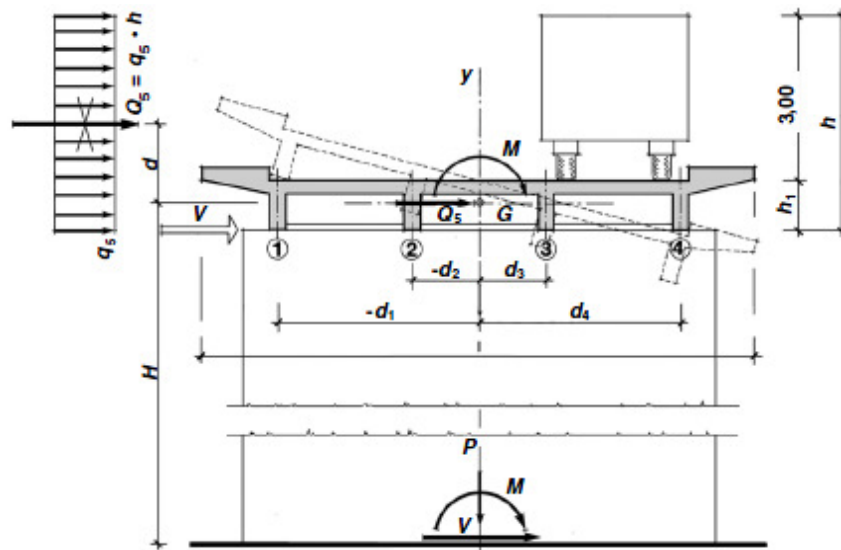


Figura 12: Direzione dell'azione del vento sul ponte

### 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:

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

$q_{\text{vento2}}$  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:

$q_{\text{vento1}}$  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;

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

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

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

$a_g$ : accelerazione massima al suolo;

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

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

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

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

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

In cui:

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

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

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

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

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

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

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

nelle quali:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Vita Nominale

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

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

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

### Classi D’uso

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

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

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

### Periodo di Riferimento dell’Azione Sismica

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

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

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

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

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



### Stati limite e relative probabilità di superamento

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

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

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

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

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

$a_g$ : accelerazione orizzontale massima sul sito;

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

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

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

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

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

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

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

Sono stati presi in esame, secondo quanto previsto dal DM 17.1.2008 “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 $V_s > 800$ 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**

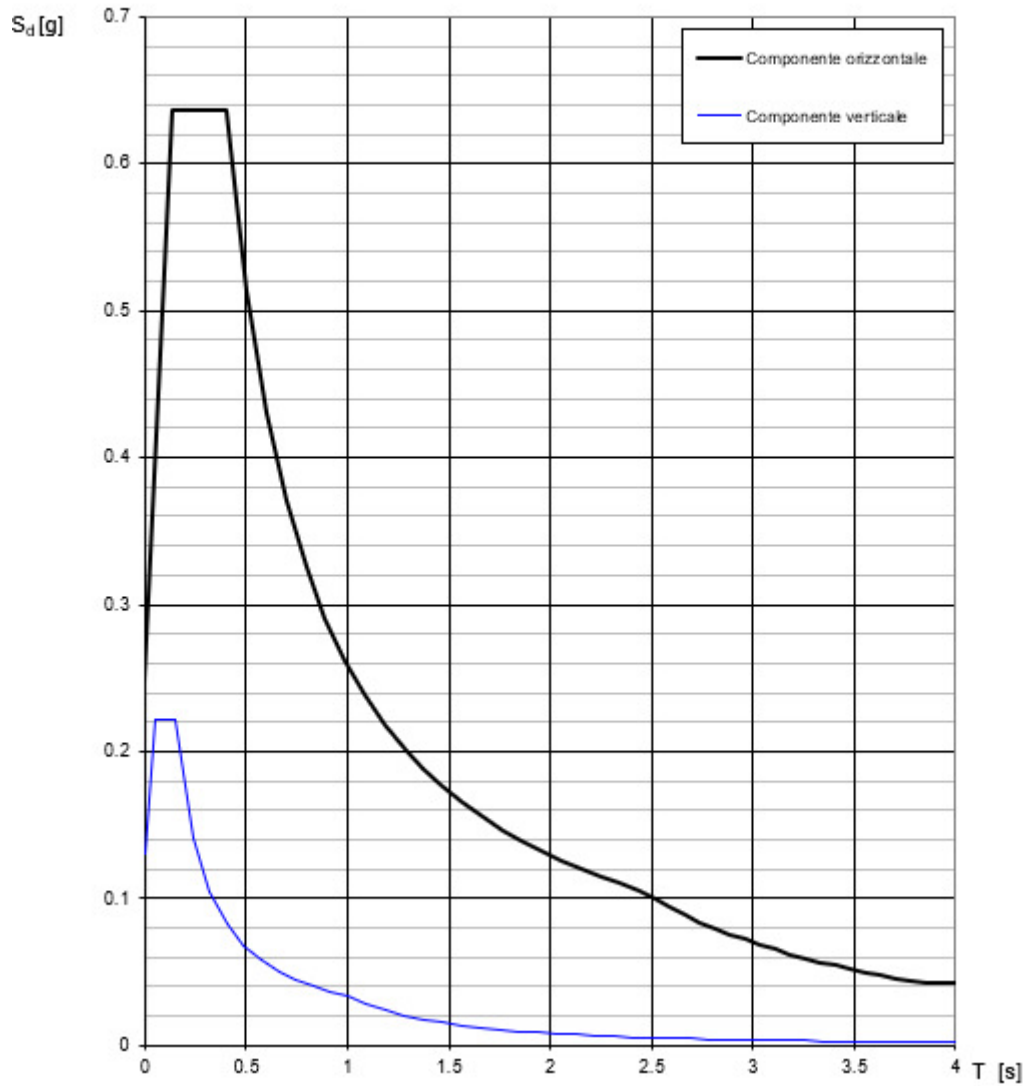


Figura 13: Spettri di risposta \_SLV (Componente orizzontale e verticale)

**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
$\eta$	1.000
$T_B$	0.135 $s$
$T_C$	0.405 $s$
$T_D$	2.440 $s$

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La spettro di risposta  $S_a(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è attenuata dalle espressioni della spettro elastica  $S_e(T)$  moltiplicando 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	$G_2 =$	33.80	kN/m
Massa traffico	$Q_k =$	20.00	kN/m
Massa associata al peso proprio piedritti	$G_3 =$	17.50	kN/m
Massa associata al peso dei setti centrali	$G_4 =$	17.50	kN/m

#### 7.1.3.1 Forze sismiche orizzontali ( $q_{6\_orizz}$ )

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

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

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

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

#### 7.1.3.2 Forze sismiche verticali ( $q_{6\_vert}$ )

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

Forza verticale sulla soletta di copertura:

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

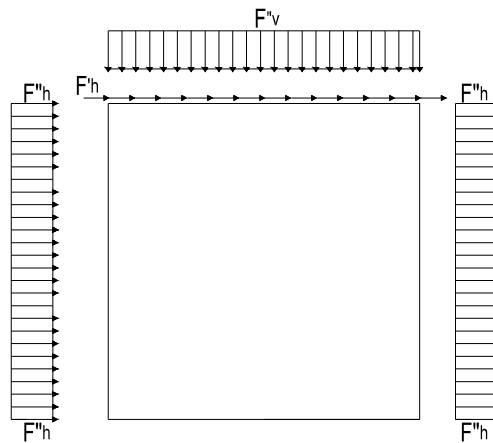


Figura 14: Forze sismiche agenti sulla struttura

### 7.1.3.3 Spinta delle terre in fase sismica

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

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

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

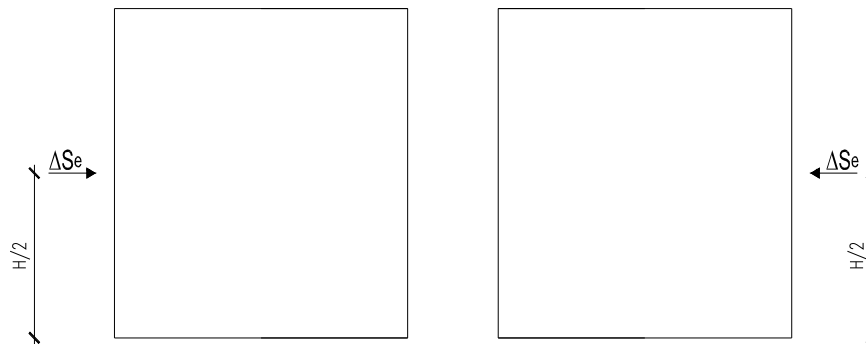


Figura 15: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

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

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



## 7.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Le azioni considerate sono le seguenti:

- g1: peso proprio degli elementi strutturali;
- g2: carichi permanenti portati;
- g3: spinta delle terre;
- ε2: 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 <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

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

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

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

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

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

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

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combi- nazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequent)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	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 <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	0	0	0	0	0	0.5	0
	SLE (FR) 2	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	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 <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	1	0	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 4	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	1	0	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 5	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	0	1	0.6	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 6	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	0	1	0.8	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 7	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	0	0	1	0	0	0.6	0
	SLE (RARA) 8	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	0	0	0.6	0	0	1	0
	SLE (RARA) 9	1	1	1	0.75 Q <sub>ik</sub> 0.4 q <sub>ik</sub> 0.75 q <sub>folla</sub>	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

	<b>SLU2</b>	1.35	1.5	1.2	1.35	0	0	1.50-0.80	0	0	1.50-0.60	0
	<b>SLU3</b>	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
	<b>SLU4</b>	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
	<b>SLU5</b>	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
	<b>SLU6</b>	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
	<b>SLU7</b>	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
	<b>SLU8</b>	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
	<b>SLU9</b>	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
<b>SLV</b>	<b>SLV1</b>	1	1	1	0.2	0	0	0	1	0.3	0.5	0
	<b>SLV2</b>	1	1	1	0.2	0	0	0	1	-0.3	0.5	0
	<b>SLV3</b>	1	1	1	0.2	0	0	0	0.3	1	0.5	0
	<b>SLV4</b>	1	1	1	0.2	0	0	0	0.3	-1	0.5	0
<b>ECC</b>		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5	1

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

Tabella 7: Combinazioni di carico

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

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



## 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.

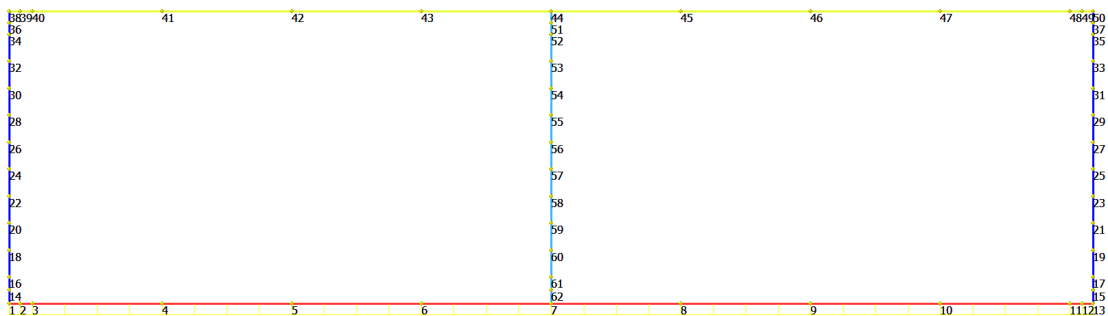


Figura 16 Modello F.E.M struttura - numerazione nodi

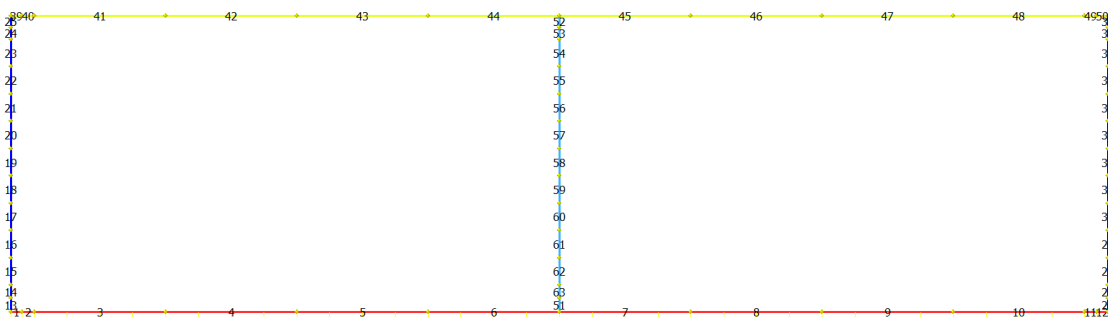


Figura 17 Modello F.E.M. struttura - numerazione aste

### 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;

$\nu$  = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

h = altezza;

J = inerzia;

$E_c$  = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

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



## 9. CRITERI DI VERIFICA

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

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

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

### 9.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

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

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

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

#### 9.1.1 Verifica a fessurazione

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

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

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

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

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

### 9.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio

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

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_c$ , 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  $\sigma_s$  per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

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

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

## 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  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

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

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

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

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

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

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

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

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

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

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

In cui:

$d$  è l'altezza utile della sezione;

$b_w$  è la larghezza minima della sezione;

$\sigma_{cp}$  è la tensione media di compressione della sezione;

$A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;

$S$  è interasse tra due armature trasversali consecutive;

$\theta$  è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;

$f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ( $f'_{cd} = 0.5 f_{cd}$ );

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

## 10. ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

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

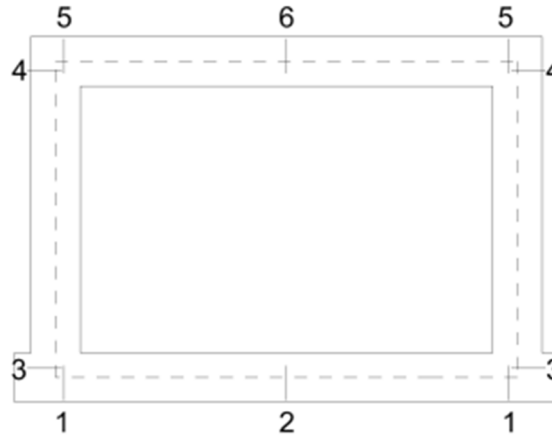


Figura 18 Sezioni di verifica

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

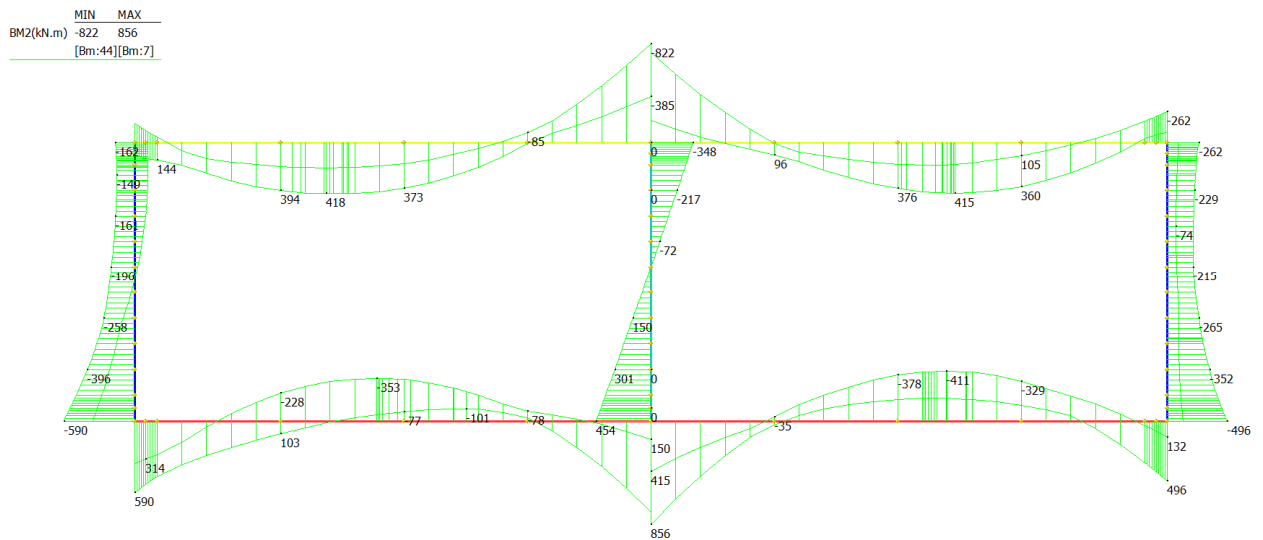


Figura 19 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

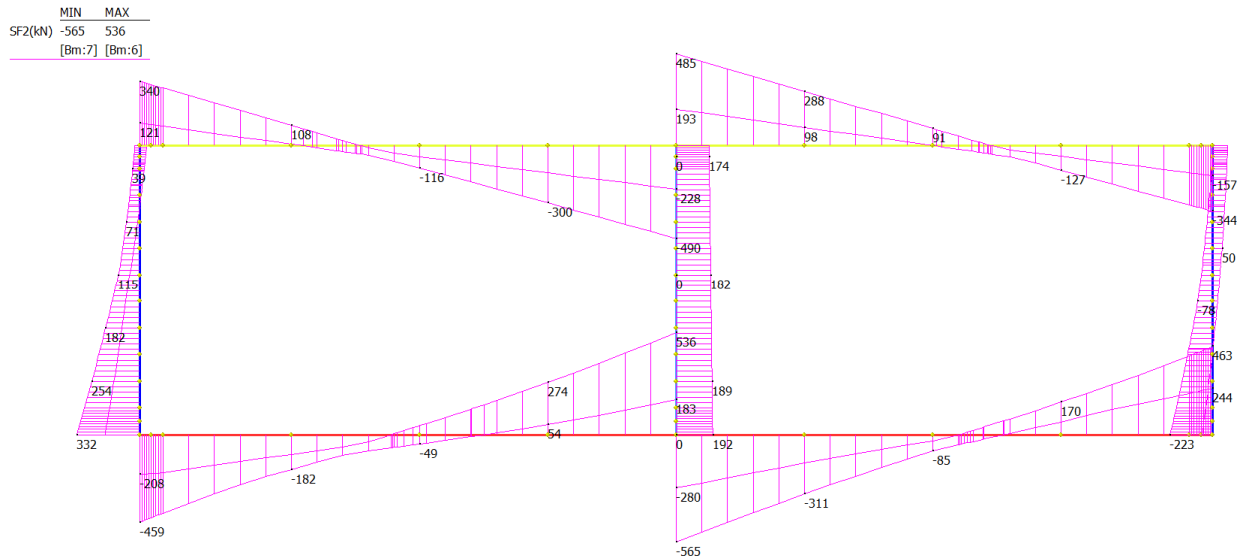


Figura 20 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

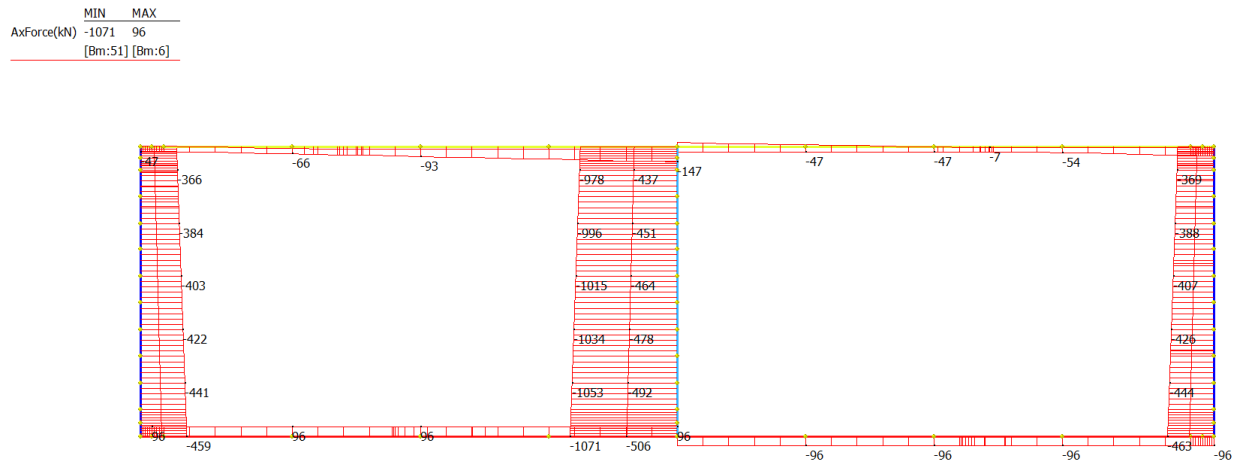


Figura 21 Involuppo SLU/Sisma: sforzo normale

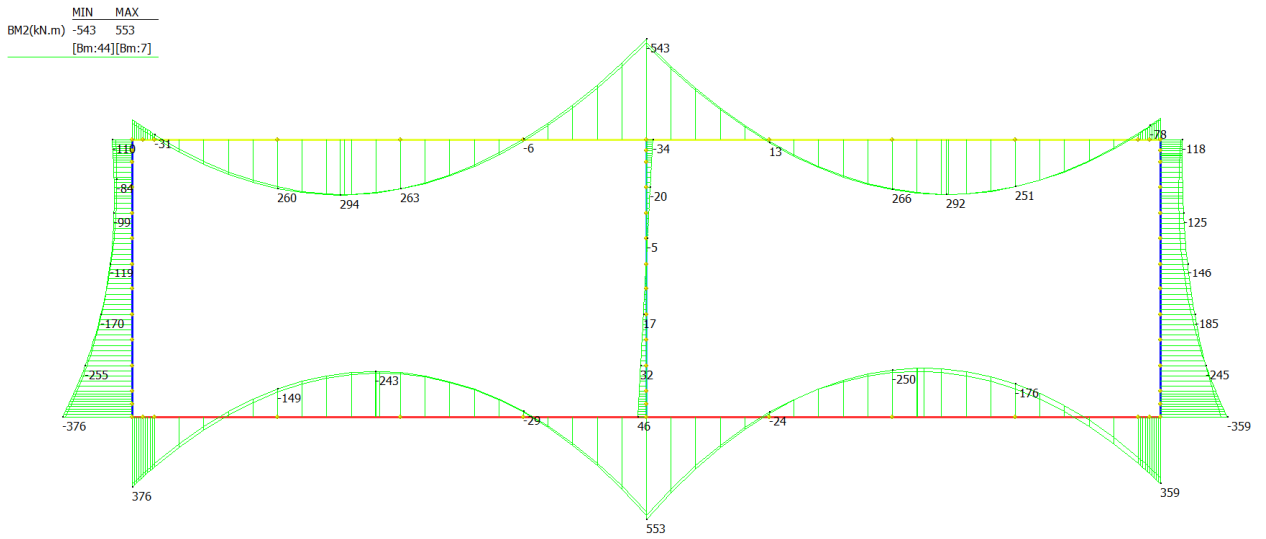


Figura 22 Involucro SLE Momenti flettenti

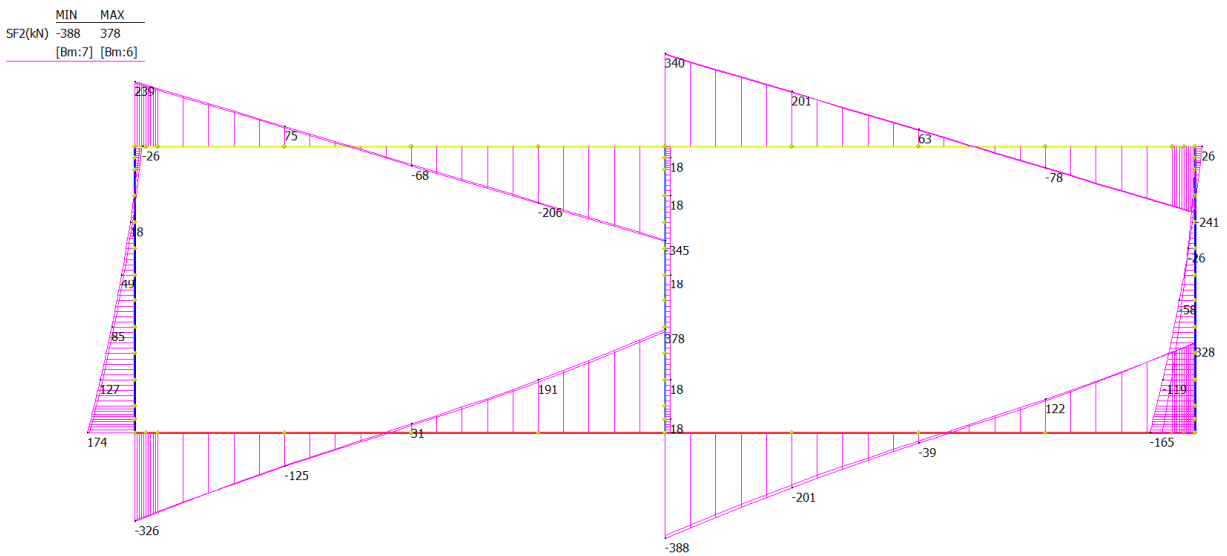


Figura 23 Involucro SLE: sollecitazioni taglianti





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

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

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

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

## 11. VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

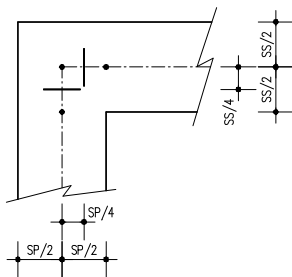
Si riassumono di seguito i risultati delle verifiche allo stato limite ultimo per le sollecitazioni di taglio e flessione, relative all’involuppo delle combinazioni di carico. In particolare si riportano le sollecitazioni massime per tutte le sezioni di verifica e le combinazioni di carico più gravose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

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

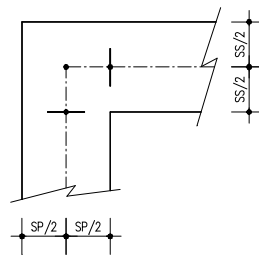
Le verifiche a flessione in corrispondenza dei nodi tra setti adiacenti sono effettuate rispettivamente:

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

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



VERIFICHE A FLESSIONE



VERIFICHE A FESSURAZIONE E TAGLIO

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

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

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

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

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

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

## 11.1 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI 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 <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	34.00	294.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000193865 -0.011473375 0.173 0.700

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



#### DATI GENERALI SEZIONE GENERICAMENTE NON DISSIPATIVA IN C.A.

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

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

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

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

1	1	4	8	20
2	3	2	8	22

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

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

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

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.6	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.4	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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					
$\phi_l$	=	22			
Numero	=	10			
$A_{sl}$	=	38.013	cm <sup>2</sup>		
<b>TAGLIO AGENTE</b>		$V_{Ed} =$	300	(KN)	
<b>SFORZO NORMALE</b>		$N_{Ed} =$	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	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
$\rho_l$	=	0.0061			
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
$V_{Rd1}$	=	305.61	(KN)	$V_{Rd} =$	305.61 (KN)
$V_{Rd2}$	=	230.71	(KN)		

## 11.2 SOLETTA SUPERIORE – SEZIONE DI INCASTRO

### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

#### NOME SEZIONE: Copertura incastro

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

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	34.00	543.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000197919 -0.011504184 0.190 0.700

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

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

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

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

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

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

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
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	-0.00118	0	0.500	24.0	64	0.00065 (0.00060)	366	0.237 (0.40)	300.92	

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

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

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

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

**DATI GENERALI SEZIONE 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 <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

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

**DATI BARRE ISOLATE**

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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



1	1	4	8	20
2	3	2	8	24

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

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

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

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.6	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.4	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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 <sup>2</sup> / m		
$\alpha$	=	90	°	(90° staffe verticali)	
<b>TAGLIO AGENTE</b>	$V_{Ed} =$	490	(KN)		
<b>SFORZO NORMALE</b>	$N_{Ed} =$	0	(KN)		
	$\alpha_c =$	1.0000			

**ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO**

Calcolo di  $\cot \theta$

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

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

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

### 11.3 SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI MEZZERIA

#### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

##### NOME SEZIONE: Fondazione mezzeria

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

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	553.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000162843 -0.011237608 0.152 0.700

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**DATI GENERALI SEZIONE GENERICIA NON DISSIPATIVA IN C.A.**

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

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

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

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

**DATI BARRE ISOLATE**

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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



1	1	4	8	22
2	3	2	8	22

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

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

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	80	cm		
$c$	=	7.6	cm		
$d$	=	$h-c$	=	72.4	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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					
$\phi_l$	=	22			
Numero	=	10			
$A_{sl}$	=	38.013	cm <sup>2</sup>		
TAGLIO AGENTE		$V_{Ed} =$	311	(KN)	
SFORZO NORMALE		$N_{Ed} =$	0	(KN)	
		$\alpha_c =$	1.0000		

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

## 11.4 SOLETTA INFERIORE – SEZIONE DI INCASTRO

### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

#### NOME SEZIONE: Fondazione incastro

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

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	553.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000164562 -0.011250668 0.161 0.700

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

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

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

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

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

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

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
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	-0.00101	0	0.500	24.0	64	0.00052 (0.00052)	389	0.204 (0.40)	392.70	

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

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

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

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

**DATI GENERALI SEZIONE GENERICA NON DISSIPATIVA IN C.A.**

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

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

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

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

**DATI BARRE ISOLATE**

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

1	1	4	8	24
2	3	2	8	24

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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



POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

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

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di  $\cot \theta$

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

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

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

## 11.5 PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO INFERIORE

### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

#### NOME SEZIONE: Piedritto piede

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

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	328.00	376.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000194779 -0.011441366 0.180 0.700

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

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

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

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

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

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

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

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di  $\cot \theta$

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

$$\theta = 15.03^\circ$$

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

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

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

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



## 11.6 PIEDRITTI – SEZIONE DI INCASTRO SUPERIORE

### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

#### NOME SEZIONE: Piedritto testa

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

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C28/35	
	Resis. compr. di progetto fcd:	15.860	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32308.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.760	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	168.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	259.00	118.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000193588 -0.011432551 0.175 0.700

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### DATI GENERALI SEZIONE 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 <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

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

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

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.4	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.6	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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					
$\phi_{st}$	=	12			
braccia	=	5			
$\phi_{st2}$	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
$(A_{sw} / s)$	=	14.137	$cm^2 / m$		
$\alpha$	=	90	°	(90° staffe verticali)	
TAGLIO AGENTE					
$V_{Ed}$	=	80	(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	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
$\rho_l$	=	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 <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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



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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	301.00	185.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000194305 -0.011437859 0.178 0.700

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### DATI GENERALI SEZIONE GENERICA NON DISSIPATIVA IN C.A.

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

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

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

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	294.00	206.00	0.00

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

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

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

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

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

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

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

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

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.4	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.6	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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	$cm^2 / m$		
$\alpha$	=	90	°	(90° staffe verticali)	
<b>TAGLIO AGENTE</b>		$V_{Ed} =$	182	(KN)	
<b>SFORZO NORMALE</b>		$N_{Ed} =$	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	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
$\rho_l$	=	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 <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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



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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	757.00	46.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000201533 -0.011451035 0.210 0.702

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**DATI GENERALI SEZIONE 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 <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

**DATI BARRE ISOLATE**

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.2	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.8	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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	$cm^2 / m$		
$\alpha$	=	90	°	(90° staffe verticali)	
<b>TAGLIO AGENTE</b>		$V_{Ed} =$	192	(KN)	
<b>SFORZO NORMALE</b>		$N_{Ed} =$	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	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
$\rho_l$	=	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 <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	688.00	34.00	0.00

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

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

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

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



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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

1 0.000000000 0.000200319 -0.011442297 0.205 0.700

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### DATI GENERALI SEZIONE 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 <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

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

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

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.2	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.8	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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	$cm^2 / m$		
$\alpha$	=	90	°	(90° staffe verticali)	
<b>TAGLIO AGENTE</b>		$V_{Ed} =$	175	(KN)	
<b>SFORZO NORMALE</b>		$N_{Ed} =$	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	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$		
$\rho_l$	=	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)		

## 11.10SETTI 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 <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

### DATI BARRE ISOLATE

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

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

**DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE**

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

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

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

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

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	744.00	32.00	0.00

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

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

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

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

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

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

### RISULTATI DEL CALCOLO

#### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

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

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm<sup>2</sup>] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

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

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

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

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

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



1 0.000000000 0.000201296 -0.011449335 0.209 0.701

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### DATI GENERALI SEZIONE 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 <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C28/35

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

#### DATI BARRE ISOLATE

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

#### DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

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

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

1	1	4	8	20
2	3	2	8	20

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

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

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

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

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

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

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

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

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

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

SEZIONE					
$b_w$	=	100	cm		
$h$	=	70	cm		
$c$	=	7.2	cm		
$d$	=	$h-c$	=	62.8	cm
MATERIALI					
$f_{ywd}$	=	391.30	MPa		
$R_{ck}$	=	35	MPa		
$\gamma_c$	=	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					
$\phi_{st}$	=	10			
braccia	=	5			
$\phi_{st2}$	=	0			
braccia	=	0			
passo	=	40	cm		
$(A_{sw} / s)$	=	9.817	$cm^2 / m$		
$\alpha$	=	90	°		(90° staffe verticali)
<b>TAGLIO AGENTE</b>		$V_{Ed} =$	185	(KN)	
<b>SFORZO NORMALE</b>		$N_{Ed} =$	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	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{-1/2}$		
$\rho_l$	=	0.0036			
$\sigma_{cp} = N_{ed}/A_c =$	=	0.0000	(Mpa)		
$V_{Rd1}$	=	257.85	(KN)		
$V_{Rd2}$	=	231.79	(KN)		
		$V_{Rd} =$	257.85	(KN)	

## 12. VERIFICHE GEOTECNICHE

### 12.1 VERIFICA DELLA CAPACITÀ PORTANTE

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

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  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

$N_q, N_c, N_{\gamma}$  i fattori di capacità portante in condizioni drenate;

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

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

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

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

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

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

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

In condizioni drenate valgono le seguenti espressioni:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$s_c = 1 + \frac{N_q B}{NcL}$$

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

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

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

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

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

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;

$\gamma =$  peso di volume naturale del terreno;

$c_u =$  coesione non drenata;

$D =$  affondamento della fondazione;

$H =$  carico orizzontale agente.

Per valutare gli effetti dell'eccentricità è necessario inserire nell'equazione della capacità due dimensioni  $L'$  e  $B'$  ridotte secondo le:

$$L' = L - 2e_x$$

$$B' = B - 2e_y$$

dove  $B$  e  $L$  sono le reali dimensioni della fondazione e  $e_x$  e  $e_y$  sono le eccentricità.

Si riporta di seguito la verifica per la condizione più gravosa.

Di seguito l'andamento delle reazioni dei vincoli elastici rappresentanti l'interazione con il terreno e l'azione complessiva trasmessa al terreno dalla fondazione nella condizione più

gravosa, pari a circa 2940kN per una striscia di larghezza unitaria e  $2940 \times 36.71 = 107927$  kN globalmente per la struttura in esame.

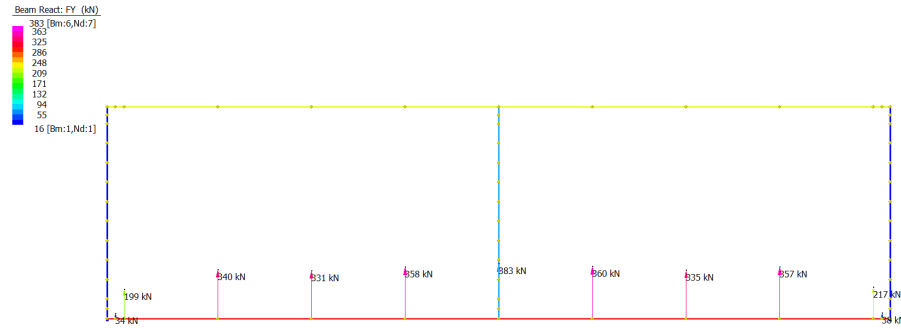


Figura 25 Sollecitazioni trasmesse al terreno



**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 ( $e_B = Mb/N$ )

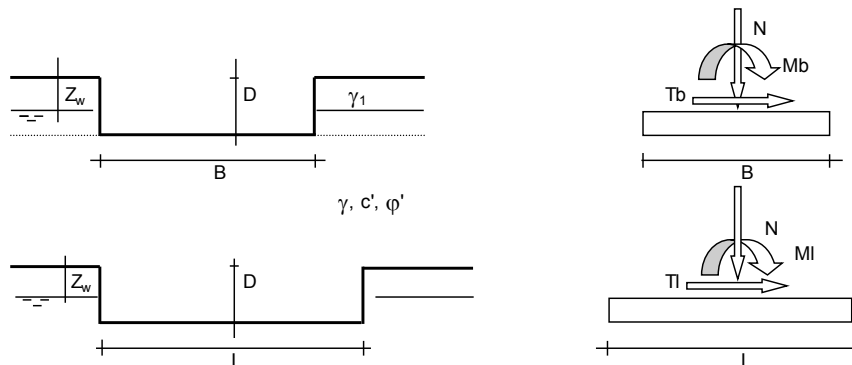
$e_L$  = Eccentricità in direzione L ( $e_L = MI/N$ ) (per fondazione nastriforme  $e_L = 0$ ;  $L^* = L$ )

$B^*$  = 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)

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 = 36.71 (m)  
D = 3.00 (m)

**AZIONI**

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	107927.40		107927.40
Mb [kNm]	1526.00		1526.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	471.00		471.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	471.00	0.00	471.00

*Peso unità di volume del terreno*

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

*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*

$$Z_w = 4.50 \quad (\text{m})$$

$$\begin{aligned} e_B &= 0.01 \quad (\text{m}) \\ e_L &= 0.00 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B^* &= 16.97 \quad (\text{m}) \\ L^* &= 36.71 \quad (\text{m}) \end{aligned}$$

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 58.50 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 10.38 \quad (\text{kN/mc})$$

**Nc, Nq, Ny : coefficienti di capacità portante**

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

$$N_q = 10.66$$

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

$$N_c = 20.72$$

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

$$N_\gamma = 10.88$$

**$s_c, s_q, s_\gamma$  : fattori di forma**

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.24$$

$$s_q = 1 + B \cdot \tan \varphi' / L$$

$$s_q = 1.22$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot B / L$$

$$s_\gamma = 0.82$$

**$i_c, i_q, i_\gamma$  : fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B / L) / (1 + B / L) = 1.68 \quad \theta = \arctg(T_b/T) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L / B) / (1 + L / B) = 1.32 \quad m = 1.68 \quad (-)$$

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

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

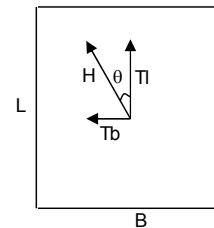
$$i_q = 0.99$$

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

$$i_c = 0.99$$

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

$$i_\gamma = 0.99$$



**$d_c, d_q, d_\gamma$  : fattori di profondità del piano di appoggio**

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

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

$$d_q = 1.05$$

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

$$d_c = 1.06$$

$$d_\gamma = 1$$

$$d_\gamma = 1.00$$

**b<sub>c</sub>, b<sub>q</sub>, b<sub>γ</sub> : fattori di inclinazione base della fondazione**

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

$$b_q = 1.00$$

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

$$b_c = 1.00$$

$$b_\gamma = b_q$$

$$b_\gamma = 1.00$$

**g<sub>c</sub>, g<sub>q</sub>, g<sub>γ</sub> : fattori di inclinazione piano di campagna**

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

$$g_q = 1.00$$

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

$$g_c = 1.00$$

$$g_\gamma = g_q$$

$$g_\gamma = 1.00$$

**Carico limite unitario**

$$q_{lim} = 1837.66 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Pressione massima agente**

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

$$q = 173.23 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**Verifica di sicurezza capacità portante**

$$q_{lim} / \gamma_R = 798.98 \geq q = 173.23 \quad (\text{kN/m}^2)$$

**VERIFICA A SCORRIMENTO**

**Carico agente**

$$H_d = 471.00 \quad (\text{kN})$$

**Azione Resistente**

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

$$S_d = 56557.69 \quad (\text{kN})$$

**Verifica di sicurezza allo scorrimento**

$$S_d / \gamma_R = 51416.08 \geq H_d = 471.00 \quad (\text{kN})$$

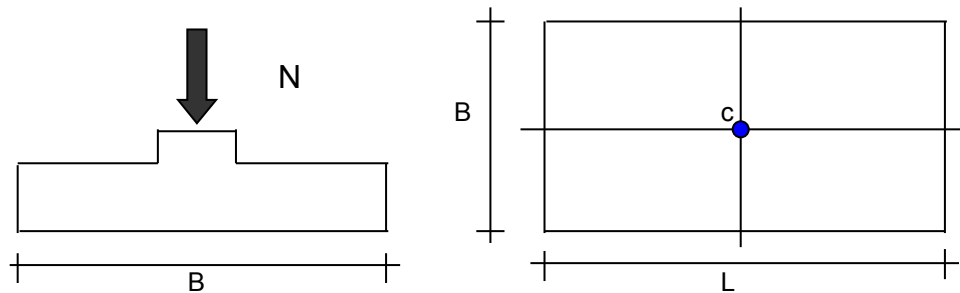
## 12.2 VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Si esibisce di seguito il calcolo dei cedimenti in fondazione dell'opera in esame.

### CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE RETTANGOLARE

**LAVORO:**

Sottopasso Stazione Acerra



**Formulazione Teorica (H.G. Poulos, E.H. Davis; 1974)**

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

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

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

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

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

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

$$\delta_{ot} = \Sigma \delta_i = \Sigma (((\Delta\sigma_{zi} - \nu_i(\Delta\sigma_{xi} + \Delta\sigma_{yi})) \Delta z_i / E_i)$$

**DATI DI INPUT:**

B = 17.00 (m) (Larghezza della Fondazione)  
L = 36.71 (m) (Lunghezza della Fondazione)  
N = 64206 (kN) (Carico Verticale Agente)  
q = 102.88 (kN/mq) (Pressione Agente (q = N/(B\*L)))  
ns = 5 (-) (numero strati) (massimo 6)

Strato	Litologia	Spessore	da z <sub>i</sub>	a z <sub>i+1</sub>	Δz <sub>i</sub>	E	v	δc <sub>i</sub>
(-)	(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(-)	(cm)
1	At	1.00	0.0	1.0	1.0	25000	0.25	0.21
2	At	1.00	1.0	2.0	1.0	40000	0.25	0.20
3	CV	5.00	2.0	7.0	1.0	60000	0.25	0.60
4	CV	5.00	7.0	12.0	1.0	80000	0.25	0.37
5	CV	5.00	12.0	17.0	1.0	100000	0.25	0.23
-			0.0	0.0	1.0			-

$$\delta_{ctot} = 1.62 \text{ (cm)}$$

Il cedimento totale risulta essere pari a **1.62cm**.

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

z	Δz <sub>i</sub>	Terreno	R1	R2	R3	Δσz <sub>i</sub>	Δσ <sub>x</sub> <sub>i</sub>	Δσ <sub>y</sub> <sub>i</sub>	E	v	δ <sub>i</sub>	Σδ <sub>i</sub>
(m)	(m)	(-)	(-)	(-)	(-)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(-)	(cm)	(cm)
0.00	1.0	1							25000	0.25		
1.00	1.0	1	18.36	8.51	20.23	98.67	93.69	90.95	25000	0.25	0.21	0.21
2.00	1.0	2	18.42	8.63	20.28	90.90	19.07	17.10	40000	0.25	0.20	0.41
3.00	1.0	3	18.52	8.86	20.38	84.61	15.33	12.25	60000	0.25	0.13	0.54
4.00	1.0	3	18.69	9.19	20.53	79.74	12.29	8.38	60000	0.25	0.12	0.67
5.00	1.0	3	18.90	9.62	20.72	75.83	9.85	5.41	60000	0.25	0.12	0.79
6.00	1.0	3	19.16	10.12	20.96	72.42	7.91	3.20	60000	0.25	0.12	0.90
7.00	1.0	3	19.47	10.70	21.25	69.23	6.36	1.59	60000	0.25	0.11	1.02
8.00	1.0	4	19.83	11.34	21.57	66.11	5.10	0.44	80000	0.25	0.08	1.10
9.00	1.0	4	20.23	12.02	21.94	63.02	4.07	-0.36	80000	0.25	0.08	1.18
10.00	1.0	4	20.67	12.75	22.35	59.97	3.22	-0.92	80000	0.25	0.07	1.25
11.00	1.0	4	21.15	13.51	22.79	56.97	2.53	-1.29	80000	0.25	0.07	1.32
12.00	1.0	4	21.66	14.30	23.27	54.04	1.95	-1.53	80000	0.25	0.07	1.39
13.00	1.0	5	22.21	15.12	23.78	51.21	1.48	-1.67	100000	0.25	0.05	1.44
14.00	1.0	5	22.78	15.95	24.32	48.50	1.09	-1.75	100000	0.25	0.05	1.49
15.00	1.0	5	23.39	16.81	24.89	45.90	0.77	-1.78	100000	0.25	0.05	1.53
16.00	1.0	5	24.02	17.68	25.48	43.43	0.50	-1.78	100000	0.25	0.04	1.58
17.00	1.0	5	24.68	18.56	26.10	41.09	0.28	-1.75	100000	0.25	0.04	1.62

### 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 6.70m con spessore costante pari a 1.00 m;
- Zattera di monte lunga 4.00m e zattera di valle lunga 1.00m;
- fondazione caratterizzata da spessore costante pari a 1.00m.

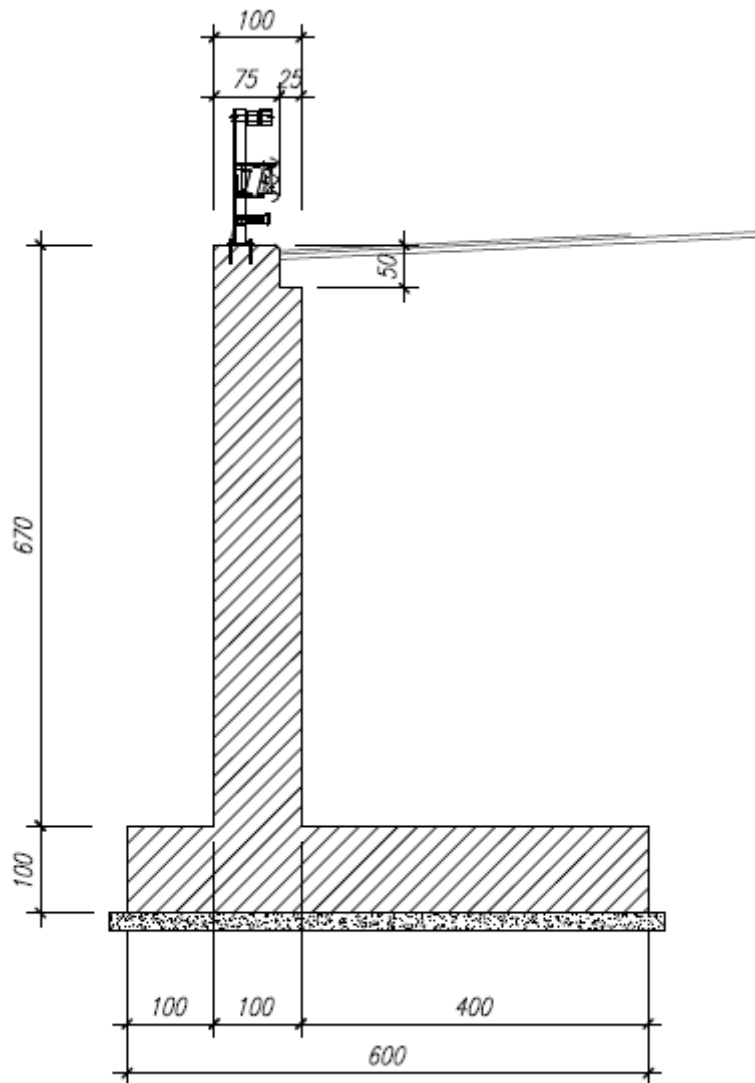


Figura 26 Sezione tipo muro d'ala

## 14. CRITERI DI CALCOLO

Sono state effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- scorrimento sul piano di posa;
- collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno;
- ribaltamento;
- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

### 14.1 Verifiche geotecniche

#### 14.1.1 Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante  $M_r$ ) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante  $M_s$ ) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto  $M_s/M_r$  sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza  $\eta_r$ .

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  $\eta_s$

$$\frac{F_r}{F_s} > \eta_s$$

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  $\delta_f$  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,  $\delta_f$ , si assume un valore di  $\delta_f$  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  $\eta_q$ . 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  $\eta_g$ . 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  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

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

La verifica di resistenza (SLU) 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;

$\sigma_{cp}$  è la tensione media di compressione della sezione;

$A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;

S è interasse tra due armature trasversali consecutive;

$\alpha$  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 ( $f'_{cd} = 0.5 f_{cd}$ );

$\alpha$  è un coefficiente maggiorativo par 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:

- $\alpha$  è l'inclinazione del paramento interno del muro rispetto alla verticale;
- $\beta$  è l'inclinazione del piano campagna rispetto all'orizzontale;
- $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno;
- $\delta$  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  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti. Si ripota la Tabella 5.2.V delle NTC18 dei coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico SLU:

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

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

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

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

## 16. MODELLO DI CALCOLO

### 16.1 Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	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 <sub>yk</sub>	f <sub>uk</sub>
	[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	6.70	[m]
Altezza paramento libero	6.70	[m]
Spessore in sommità	1.00	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.00	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	4.00	[m]
Lunghezza totale	5.50	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.00	[m]
Spessore magrone	0.15	[m]

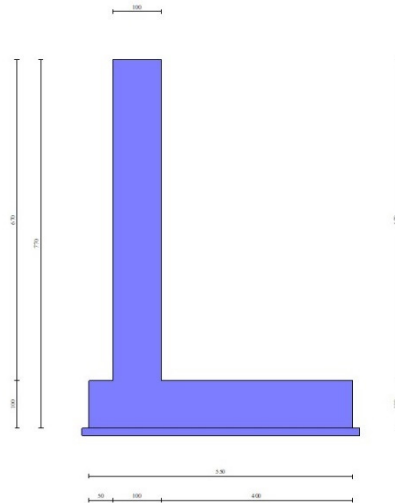


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	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)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	$\gamma$ [kN/mc]	$\gamma_{sat}$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kPa]	$c_a$ [kPa]	Cesp	$\tau_l$ [kPa]
1	A	19.5000	19.5000	25.000	25.000	10	0	---	---
2	RILEVATO STRADALE	19.0000	19.0000	35.000	0.000	0	0	---	---

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	$\alpha$	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
	[m]	[°]		[Kg/cm <sup>2</sup> ]				
1	7.70	0.000	RILEVATO STRADALE	---	---	---	---	---
2	10.00	0.000	A	---	---	---	---	---

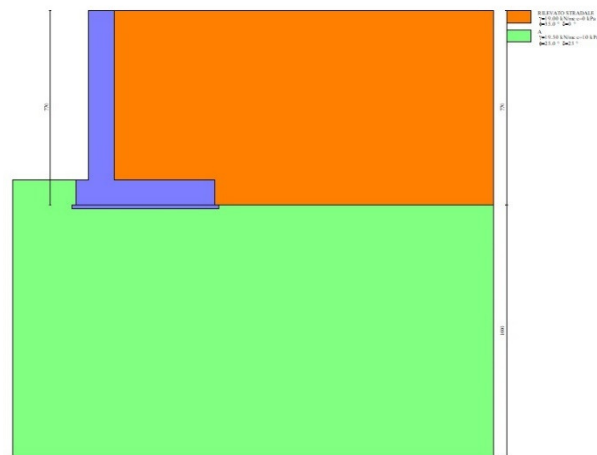


Fig. 2 - Stratigrafia

## 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 <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X <sub>i</sub>	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X <sub>f</sub>	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q <sub>i</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>i</sub> espressa in [kN]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [kN]

Condizione n° 1 (TRAFFICO STRADALE) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.75$  -  $\Psi_1=0.75$  -  $\Psi_2=0.00$

**RELAZIONE DI CALCOLO**

*Carichi sul terreno*

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	6.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (URTO) - ECCEZIONALE

*Carichi sul muro*

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.50; 0.00	10.0000	0.0000	10.0000				

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali  $\gamma_R$  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.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

#### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
TRAFFICO STRADALE	1.15	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

**RELAZIONE DI CACOLO**

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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 <sup>2</sup> ]	2.060	1.020
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.210	0.104
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.560	2.480
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.287	0.264
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.185
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	9.456	4.728
Ultimo - Ribaltamento	0.570	14.183	7.092
Esercizio	0.470	5.866	2.933

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

**Paramento e fondazione muro**

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Ordinarie  
Armatura ad aderenza migliorata SI

Verifica a fessurazione  
Sensibilità armatura Poco sensibile  
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.

Valori limite aperture delle fessure:

$w_1=0.20$   
 $w_2=0.30$   
 $w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 $f_{ck}$	0.80 $f_{yk}$
Frequente	1.00 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$
Quasi permanente	0.45 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$

## 16.2 Risultati per combinazione

### Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione  
A Tipo azione  
I Inclinazione della spinta, espressa in [°]  
V Valore dell'azione, espressa in [kN]  
Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]  
Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	235.94	0.00	235.94	0.00	4.00	-4.72
	Peso/Inerzia muro			0.00	299.11/0.00	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	617.20/0.00	2.00	-3.35
2	Spinta statica	152.64	0.00	152.64	0.00	4.00	-5.13
	Incremento di spinta sismica		37.18	37.18	0.00	4.00	-5.13
	Peso/Inerzia muro			28.28	299.11/14.14	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			48.15	509.20/24.07	2.00	-3.35
3	Spinta statica	152.64	0.00	152.64	0.00	4.00	-5.13
	Incremento di spinta sismica		22.99	22.99	0.00	4.00	-5.13
	Peso/Inerzia muro			28.28	299.11/-14.14	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			48.15	509.20/-24.07	2.00	-3.35
10	Spinta statica	152.64	0.00	152.64	0.00	4.00	-5.13
	Peso/Inerzia muro			0.00	299.11/0.00	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	509.20/0.00	2.00	-3.35
	Risultante forze sul muro			10.00	0.00	--	--
11	Spinta statica	174.77	0.00	174.77	0.00	4.00	-4.72
	Peso/Inerzia muro			0.00	299.11/0.00	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	589.20/0.00	2.00	-3.35

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
12	Spinta statica	168.98	0.00	168.98	0.00	4.00	-4.82
	Peso/Inerzia muro			0.00	299.11/0.00	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	569.20/0.00	2.00	-3.35
13	Spinta statica	152.64	0.00	152.64	0.00	4.00	-5.13
	Peso/Inerzia muro			0.00	299.11/0.00	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	509.20/0.00	2.00	-3.35
14	Spinta statica	152.64	0.00	152.64	0.00	4.00	-5.13
	Incremento di spinta sismica		22.53	22.53	0.00	4.00	-5.13
	Peso/Inerzia muro			17.55	299.11/8.77	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			29.87	509.20/14.94	2.00	-3.35
15	Spinta statica	152.64	0.00	152.64	0.00	4.00	-5.13
	Incremento di spinta sismica		13.63	13.63	0.00	4.00	-5.13
	Peso/Inerzia muro			17.55	299.11/-8.77	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			29.87	509.20/-14.94	2.00	-3.35

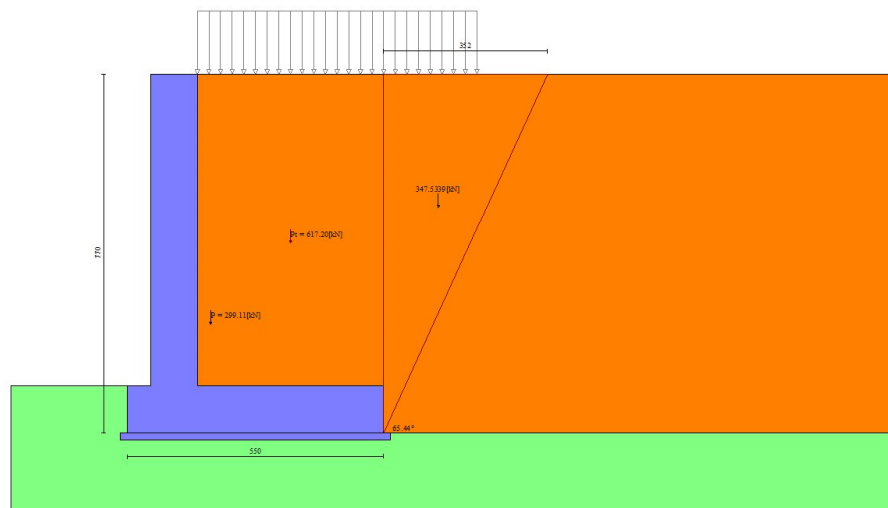


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

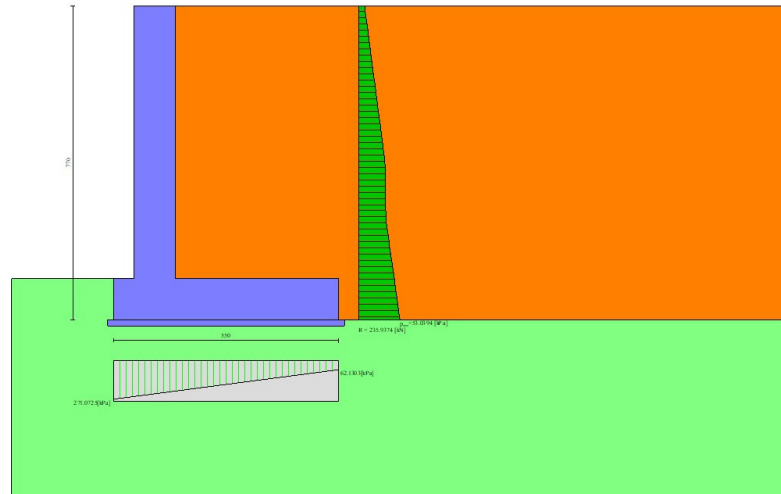


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

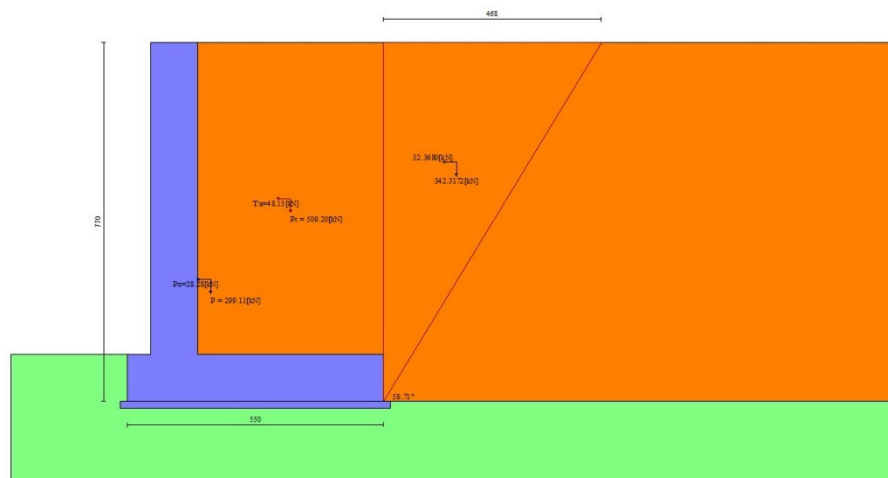


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

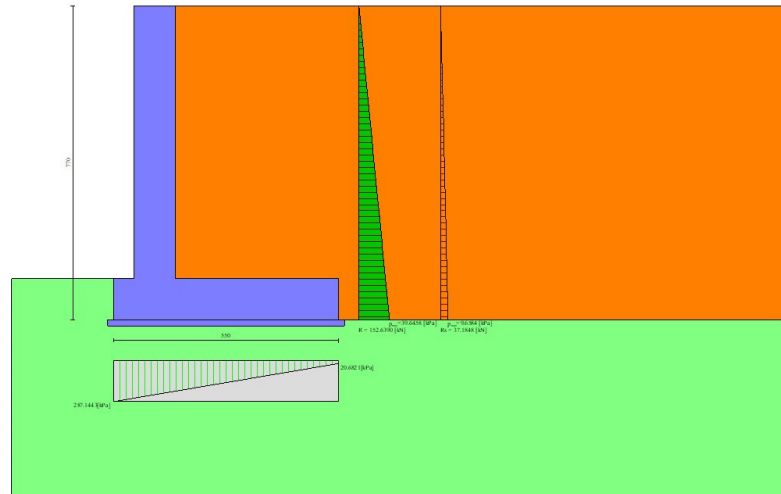


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

### 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 <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M <sub>r</sub> [kNm]	M <sub>s</sub> [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	916.31	235.94	702.15	2695.28	0.575
2 - STR (A1-M1-R3)	846.52	266.25	770.61	2426.84	0.793
3 - STR (A1-M1-R3)	770.09	252.06	843.74	2317.28	0.837
4 - GEO (A2-M2-R2)	900.31	222.48	673.36	2639.28	0.566
5 - GEO (A2-M2-R2)	846.52	266.25	770.61	2426.84	0.793
6 - GEO (A2-M2-R2)	770.09	252.06	843.74	2317.28	0.837
7 - EQU (A1-M1-R3)	916.31	228.38	682.91	2695.28	0.554
8 - EQU (A1-M1-R3)	865.63	324.80	964.49	2481.62	0.997
9 - EQU (A1-M1-R3)	750.99	304.04	1075.52	2317.28	1.096
10 - ECC	808.31	162.64	478.79	2317.28	0.475
11 - SLER	888.31	174.77	520.11	2597.28	0.412
12 - SLEF	868.31	168.98	486.71	2527.28	0.400
13 - SLEQ	808.31	152.64	391.79	2317.28	0.368
14 - SLEQ	832.02	222.59	625.44	2385.25	0.635
15 - SLEQ	784.60	213.69	670.56	2317.28	0.651

### Verifiche geotecniche

#### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>sco</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>UPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>sco</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.811		1.817			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.483		1.467			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.425		1.511			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.513		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.661		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.659		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.947				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.573				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.155				

### 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)	427.28	0.00	0.00	--	--	427.28	235.94	1.811
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	394.74	0.00	0.00	--	--	394.74	266.25	1.483
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	359.10	0.00	0.00	--	--	359.10	252.06	1.425

### 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)	916.31	1664.64	1189.03	1.817
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	846.52	1242.01	1035.01	1.467
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	770.09	1163.76	969.80	1.511

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattore per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_r/N$ , viene moltiplicato per questo fattore

**RELAZIONE DI CALCOLO**

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]  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  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	0.507	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.677	0.890
	10.662	0.553	1.057	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.411	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
2	20.721	0.417	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.620	0.890
	10.662	0.472	1.057	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.323	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		
3	20.721	0.398	1.073	1.000	1.000	--	--	--	--	0.610	0.890
	10.662	0.454	1.057	1.000	1.000	--	--	--	--		
	10.876	0.306	1.000	1.000	1.000	--	--	--	--		

n°	D	B'	H	$\gamma$	$\phi$	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
1	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10
2	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10
3	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10

*Verifica a ribaltamento*

Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]  
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]  
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
7 - EQU (A1-M1-R3)	2695.28	682.91	3.947
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	2481.62	964.49	2.573
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	2317.28	1075.52	2.155

*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)	-2.00; 1.00	10.58	1.513
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2.00; 2.50	11.84	1.661
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2.00; 2.50	11.84	1.659

**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]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
b larghezza della striscia espressa in [m]  
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

**Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)**

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	19.69	0.00	8.54 - 0.71	76.252	29.256	0	0.0	
2	49.23	0.00	0.71	63.912	29.256	0	0.0	
3	66.23	0.00	0.71	56.065	29.256	0	0.0	
4	79.06	7.08	0.71	49.629	29.256	0	0.0	
5	89.37	16.38	0.71	43.969	29.256	0	0.0	
6	97.90	16.38	0.71	38.813	29.256	0	0.0	
7	110.02	16.38	0.71	34.009	20.458	8	0.0	
8	115.11	16.38	0.71	29.466	20.458	8	0.0	
9	120.22	16.38	0.71	25.120	20.458	8	0.0	
10	124.43	16.38	0.71	20.924	20.458	8	0.0	
11	127.82	16.38	0.71	16.843	20.458	8	0.0	
12	130.63	16.26	0.71	12.849	20.458	8	0.0	
13	158.67	0.00	0.71	8.918	20.458	8	0.0	
14	89.34	0.00	0.71	5.028	20.458	8	0.0	
15	39.89	0.00	0.71	1.162	20.458	8	0.0	
16	39.37	0.00	0.71	-2.698	20.458	8	0.0	
17	38.57	0.00	0.71	-6.571	20.458	8	0.0	
18	37.08	0.00	0.71	-10.475	20.458	8	0.0	
19	34.90	0.00	0.71	-14.428	20.458	8	0.0	
20	31.97	0.00	0.71	-18.454	20.458	8	0.0	
21	28.27	0.00	0.71	-22.577	20.458	8	0.0	
22	23.71	0.00	0.71	-26.828	20.458	8	0.0	
23	18.21	0.00	0.71	-31.246	20.458	8	0.0	
24	11.69	0.00	0.71	-35.884	20.458	8	0.0	
25	4.03	0.00	-9.26 - 0.71	-40.378	20.458	8	0.0	

**Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V**

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	16.71	0.00	9.59 - 0.76	71.707	35.000	0	0.0	
2	43.85	0.00	0.76	62.112	35.000	0	0.0	
3	62.16	0.00	0.76	54.953	35.000	0	0.0	
4	76.37	0.00	0.76	48.932	35.000	0	0.0	
5	87.96	0.00	0.76	43.577	35.000	0	0.0	
6	97.63	0.00	0.76	38.668	35.000	0	0.0	
7	105.79	0.00	0.76	34.078	35.000	0	0.0	
8	118.21	0.00	0.76	29.727	25.000	10	0.0	
9	122.86	0.00	0.76	25.558	25.000	10	0.0	
10	127.81	0.00	0.76	21.530	25.000	10	0.0	
11	131.84	0.00	0.76	17.612	25.000	10	0.0	
12	135.03	0.00	0.76	13.778	25.000	10	0.0	
13	149.42	0.00	0.76	10.006	25.000	10	0.0	
14	152.94	0.00	0.76	6.277	25.000	10	0.0	
15	40.94	0.00	0.76	2.575	25.000	10	0.0	
16	38.80	0.00	0.76	-1.116	25.000	10	0.0	
17	38.21	0.00	0.76	-4.812	25.000	10	0.0	
18	36.89	0.00	0.76	-8.529	25.000	10	0.0	
19	34.80	0.00	0.76	-12.281	25.000	10	0.0	
20	31.93	0.00	0.76	-16.089	25.000	10	0.0	
21	28.24	0.00	0.76	-19.971	25.000	10	0.0	
22	23.66	0.00	0.76	-23.952	25.000	10	0.0	



**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
23	18.12	0.00	0.76	-28.061	25.000	10	0.0	
24	11.59	0.00	0.76	-32.334	25.000	10	0.0	
25	3.96	0.00	-9.47 - 0.76	-36.237	25.000	10	0.0	

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	16.71	0.00	9.59 - 0.76	71.707	35.000	0	0.0	
2	43.85	0.00	0.76	62.112	35.000	0	0.0	
3	62.16	0.00	0.76	54.953	35.000	0	0.0	
4	76.37	0.00	0.76	48.932	35.000	0	0.0	
5	87.96	0.00	0.76	43.577	35.000	0	0.0	
6	97.63	0.00	0.76	38.668	35.000	0	0.0	
7	105.79	0.00	0.76	34.078	35.000	0	0.0	
8	118.21	0.00	0.76	29.727	25.000	10	0.0	
9	122.86	0.00	0.76	25.558	25.000	10	0.0	
10	127.81	0.00	0.76	21.530	25.000	10	0.0	
11	131.84	0.00	0.76	17.612	25.000	10	0.0	
12	135.03	0.00	0.76	13.778	25.000	10	0.0	
13	149.42	0.00	0.76	10.006	25.000	10	0.0	
14	152.94	0.00	0.76	6.277	25.000	10	0.0	
15	40.94	0.00	0.76	2.575	25.000	10	0.0	
16	38.80	0.00	0.76	-1.116	25.000	10	0.0	
17	38.21	0.00	0.76	-4.812	25.000	10	0.0	
18	36.89	0.00	0.76	-8.529	25.000	10	0.0	
19	34.80	0.00	0.76	-12.281	25.000	10	0.0	
20	31.93	0.00	0.76	-16.089	25.000	10	0.0	
21	28.24	0.00	0.76	-19.971	25.000	10	0.0	
22	23.66	0.00	0.76	-23.952	25.000	10	0.0	
23	18.12	0.00	0.76	-28.061	25.000	10	0.0	
24	11.59	0.00	0.76	-32.334	25.000	10	0.0	
25	3.96	0.00	-9.47 - 0.76	-36.237	25.000	10	0.0	

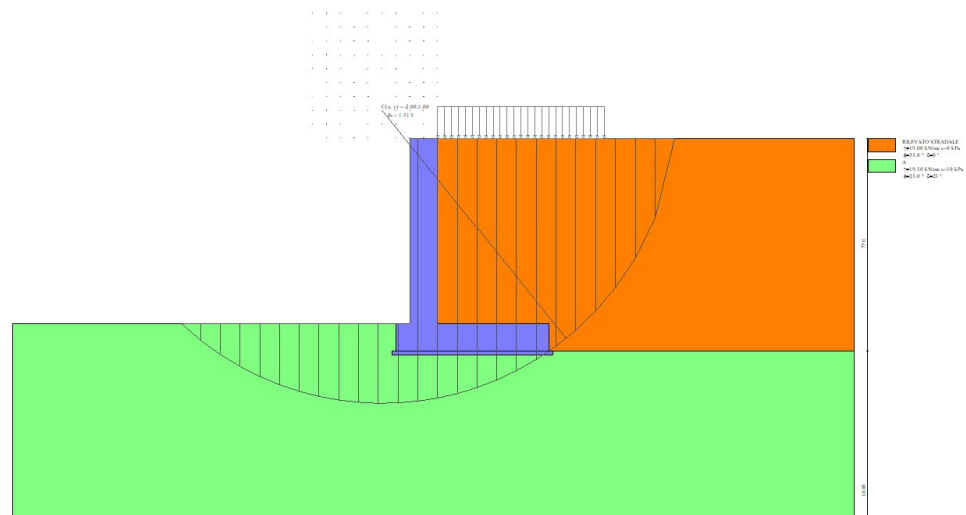


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

N	Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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	289.11
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	365.29
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	512.67

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	21.43
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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
32	-3.10	76.00	37.96	42.94
33	-3.20	78.45	40.20	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
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

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
18	-1.70	41.68	12.50	8.20
19	-1.80	44.13	13.77	9.52
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	152.41
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

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	10.00	10.00
2	-0.10	2.45	10.03	11.00
3	-0.20	4.90	10.10	12.01

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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	15.79	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	174.84
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	93.64	225.93
59	-5.80	142.20	96.61	235.45
60	-5.90	144.65	99.62	245.26
61	-6.00	147.10	102.68	255.37
62	-6.10	149.55	105.80	265.80

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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

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
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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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

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	16.91
23	-2.20	53.94	21.41	18.98
24	-2.30	56.39	22.97	21.20
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



n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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	76.44
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	119.36
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	100.23	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

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
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	5.79	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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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	113.84
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	83.64	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
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

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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
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	149.35
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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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

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	26.16
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	76.52
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	127.25
51	-5.00	122.59	77.30	134.84

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
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	287.11
67	-6.60	161.81	131.65	300.09
68	-6.70	164.26	135.53	313.45

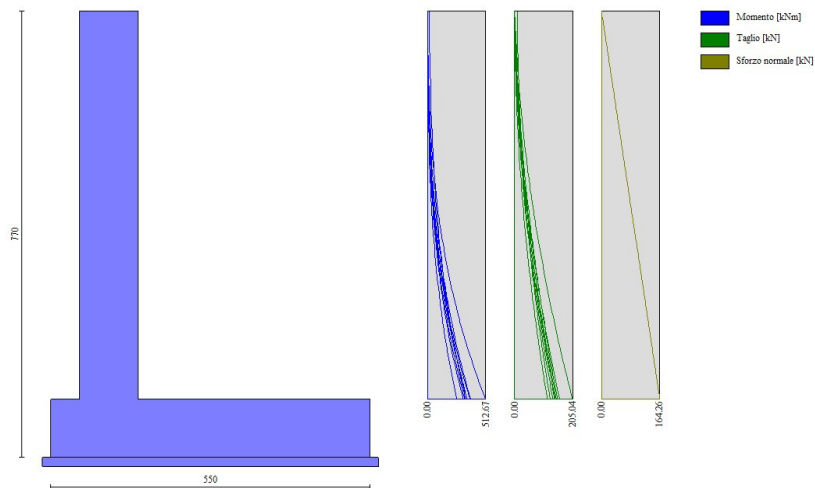


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	24.47	1.23
3	-1.30	0.00	48.55	4.88
4	-1.20	0.00	72.26	10.92
5	-1.10	0.00	95.58	19.32
6	-1.00	0.00	118.53	30.03
7	0.00	0.00	-341.05	-884.71
8	0.10	0.00	-339.93	-850.66
9	0.20	0.00	-338.43	-816.74

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
10	0.30	0.00	-336.56	-782.99
11	0.40	0.00	-334.30	-749.44
12	0.50	0.00	-331.66	-716.14
13	0.60	0.00	-328.64	-683.12
14	0.70	0.00	-325.24	-650.42
15	0.80	0.00	-321.47	-618.08
16	0.90	0.00	-317.31	-586.14
17	1.00	0.00	-312.77	-554.64
18	1.10	0.00	-307.86	-523.60
19	1.20	0.00	-302.56	-493.08
20	1.30	0.00	-296.88	-463.10
21	1.40	0.00	-290.82	-433.71
22	1.50	0.00	-284.39	-404.95
23	1.60	0.00	-277.57	-376.85
24	1.70	0.00	-270.37	-349.45
25	1.80	0.00	-262.80	-322.79
26	1.90	0.00	-254.84	-296.90
27	2.00	0.00	-246.50	-271.83
28	2.10	0.00	-237.79	-247.61
29	2.20	0.00	-228.69	-224.29
30	2.30	0.00	-219.22	-201.89
31	2.40	0.00	-209.36	-180.46
32	2.50	0.00	-199.12	-160.03
33	2.60	0.00	-188.51	-140.64
34	2.70	0.00	-177.51	-122.34
35	2.80	0.00	-166.14	-105.15
36	2.90	0.00	-154.38	-89.12
37	3.00	0.00	-142.25	-74.29
38	3.10	0.00	-129.73	-60.69
39	3.20	0.00	-116.84	-48.36
40	3.30	0.00	-103.56	-37.33
41	3.40	0.00	-89.91	-27.66
42	3.50	0.00	-75.87	-19.36
43	3.60	0.00	-61.46	-12.49
44	3.70	0.00	-46.66	-7.08
45	3.80	0.00	-31.49	-3.17
46	3.90	0.00	-15.93	-0.80
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	26.02	1.31
3	-1.30	0.00	51.56	5.19
4	-1.20	0.00	76.61	11.60
5	-1.10	0.00	101.18	20.49
6	-1.00	0.00	125.26	31.82
7	0.00	0.00	-136.96	-532.30
8	0.10	0.00	-142.98	-518.30
9	0.20	0.00	-148.52	-503.72
10	0.30	0.00	-153.57	-488.61
11	0.40	0.00	-158.14	-473.02
12	0.50	0.00	-162.23	-457.00
13	0.60	0.00	-165.83	-440.60
14	0.70	0.00	-168.95	-423.85
15	0.80	0.00	-171.58	-406.82
16	0.90	0.00	-173.73	-389.55

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
17	1.00	0.00	-175.39	-372.09
18	1.10	0.00	-176.57	-354.49
19	1.20	0.00	-177.26	-336.79
20	1.30	0.00	-177.47	-319.05
21	1.40	0.00	-177.20	-301.32
22	1.50	0.00	-176.44	-283.63
23	1.60	0.00	-175.19	-266.05
24	1.70	0.00	-173.47	-248.61
25	1.80	0.00	-171.25	-231.37
26	1.90	0.00	-168.56	-214.37
27	2.00	0.00	-165.37	-197.67
28	2.10	0.00	-161.71	-181.31
29	2.20	0.00	-157.56	-165.35
30	2.30	0.00	-152.92	-149.82
31	2.40	0.00	-147.80	-134.78
32	2.50	0.00	-142.20	-120.27
33	2.60	0.00	-136.11	-106.36
34	2.70	0.00	-129.54	-93.07
35	2.80	0.00	-122.48	-80.46
36	2.90	0.00	-114.94	-68.59
37	3.00	0.00	-106.91	-57.49
38	3.10	0.00	-98.40	-47.22
39	3.20	0.00	-89.40	-37.83
40	3.30	0.00	-79.92	-29.36
41	3.40	0.00	-69.96	-21.86
42	3.50	0.00	-59.51	-15.38
43	3.60	0.00	-48.58	-9.97
44	3.70	0.00	-37.16	-5.68
45	3.80	0.00	-25.26	-2.56
46	3.90	0.00	-12.87	-0.65
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	24.10	1.21
3	-1.30	0.00	47.73	4.80
4	-1.20	0.00	70.89	10.74
5	-1.10	0.00	93.59	18.97
6	-1.00	0.00	115.83	29.44
7	0.00	0.00	-186.59	-621.00
8	0.10	0.00	-190.99	-602.11
9	0.20	0.00	-194.92	-582.81
10	0.30	0.00	-198.39	-563.15
11	0.40	0.00	-201.39	-543.15
12	0.50	0.00	-203.93	-522.88
13	0.60	0.00	-206.00	-502.38
14	0.70	0.00	-207.61	-481.70
15	0.80	0.00	-208.75	-460.88
16	0.90	0.00	-209.43	-439.96
17	1.00	0.00	-209.64	-419.01
18	1.10	0.00	-209.39	-398.05
19	1.20	0.00	-208.68	-377.14
20	1.30	0.00	-207.50	-356.33
21	1.40	0.00	-205.85	-335.66
22	1.50	0.00	-203.74	-315.18
23	1.60	0.00	-201.17	-294.93

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
24	1.70	0.00	-198.13	-274.96
25	1.80	0.00	-194.63	-255.32
26	1.90	0.00	-190.66	-236.05
27	2.00	0.00	-186.23	-217.20
28	2.10	0.00	-181.33	-198.82
29	2.20	0.00	-175.97	-180.95
30	2.30	0.00	-170.14	-163.64
31	2.40	0.00	-163.85	-146.94
32	2.50	0.00	-157.09	-130.89
33	2.60	0.00	-149.87	-115.54
34	2.70	0.00	-142.19	-100.93
35	2.80	0.00	-134.04	-87.11
36	2.90	0.00	-125.42	-74.14
37	3.00	0.00	-116.34	-62.04
38	3.10	0.00	-106.80	-50.88
39	3.20	0.00	-96.79	-40.70
40	3.30	0.00	-86.32	-31.54
41	3.40	0.00	-75.38	-23.45
42	3.50	0.00	-63.98	-16.48
43	3.60	0.00	-52.11	-10.67
44	3.70	0.00	-39.78	-6.07
45	3.80	0.00	-26.99	-2.73
46	3.90	0.00	-13.73	-0.69
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	19.73	0.99
3	-1.30	0.00	39.18	3.94
4	-1.20	0.00	58.36	8.82
5	-1.10	0.00	77.26	15.60
6	-1.00	0.00	95.88	24.26
7	0.00	0.00	-102.57	-352.99
8	0.10	0.00	-105.41	-342.59
9	0.20	0.00	-107.98	-331.92
10	0.30	0.00	-110.27	-321.01
11	0.40	0.00	-112.27	-309.88
12	0.50	0.00	-114.01	-298.56
13	0.60	0.00	-115.46	-287.08
14	0.70	0.00	-116.64	-275.48
15	0.80	0.00	-117.54	-263.77
16	0.90	0.00	-118.17	-251.98
17	1.00	0.00	-118.51	-240.14
18	1.10	0.00	-118.58	-228.28
19	1.20	0.00	-118.37	-216.43
20	1.30	0.00	-117.89	-204.62
21	1.40	0.00	-117.13	-192.87
22	1.50	0.00	-116.09	-181.20
23	1.60	0.00	-114.77	-169.66
24	1.70	0.00	-113.17	-158.26
25	1.80	0.00	-111.30	-147.03
26	1.90	0.00	-109.16	-136.01
27	2.00	0.00	-106.73	-125.21
28	2.10	0.00	-104.03	-114.67
29	2.20	0.00	-101.05	-104.41
30	2.30	0.00	-97.79	-94.47



n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
31	2.40	0.00	-94.25	-84.87
32	2.50	0.00	-90.44	-75.63
33	2.60	0.00	-86.35	-66.79
34	2.70	0.00	-81.99	-58.37
35	2.80	0.00	-77.34	-50.40
36	2.90	0.00	-72.42	-42.91
37	3.00	0.00	-67.23	-35.92
38	3.10	0.00	-61.75	-29.47
39	3.20	0.00	-56.00	-23.58
40	3.30	0.00	-49.97	-18.28
41	3.40	0.00	-43.66	-13.60
42	3.50	0.00	-37.08	-9.56
43	3.60	0.00	-30.22	-6.19
44	3.70	0.00	-23.08	-3.52
45	3.80	0.00	-15.66	-1.58
46	3.90	0.00	-7.97	-0.40
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	20.82	1.04
3	-1.30	0.00	41.38	4.16
4	-1.20	0.00	61.67	9.31
5	-1.10	0.00	81.70	16.48
6	-1.00	0.00	101.46	25.64
7	0.00	0.00	-120.35	-381.36
8	0.10	0.00	-122.48	-369.22
9	0.20	0.00	-124.35	-356.87
10	0.30	0.00	-125.96	-344.36
11	0.40	0.00	-127.30	-331.69
12	0.50	0.00	-128.38	-318.90
13	0.60	0.00	-129.20	-306.02
14	0.70	0.00	-129.75	-293.07
15	0.80	0.00	-130.04	-280.08
16	0.90	0.00	-130.06	-267.07
17	1.00	0.00	-129.82	-254.08
18	1.10	0.00	-129.32	-241.12
19	1.20	0.00	-128.55	-228.22
20	1.30	0.00	-127.52	-215.42
21	1.40	0.00	-126.23	-202.73
22	1.50	0.00	-124.67	-190.18
23	1.60	0.00	-122.85	-177.80
24	1.70	0.00	-120.76	-165.62
25	1.80	0.00	-118.41	-153.66
26	1.90	0.00	-115.80	-141.94
27	2.00	0.00	-112.92	-130.51
28	2.10	0.00	-109.78	-119.37
29	2.20	0.00	-106.38	-108.56
30	2.30	0.00	-102.71	-98.10
31	2.40	0.00	-98.78	-88.03
32	2.50	0.00	-94.58	-78.36
33	2.60	0.00	-90.12	-69.12
34	2.70	0.00	-85.40	-60.34
35	2.80	0.00	-80.41	-52.05
36	2.90	0.00	-75.16	-44.27
37	3.00	0.00	-69.65	-37.02

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
38	3.10	0.00	-63.87	-30.34
39	3.20	0.00	-57.83	-24.26
40	3.30	0.00	-51.52	-18.79
41	3.40	0.00	-44.95	-13.96
42	3.50	0.00	-38.12	-9.81
43	3.60	0.00	-31.02	-6.35
44	3.70	0.00	-23.66	-3.61
45	3.80	0.00	-16.04	-1.62
46	3.90	0.00	-8.15	-0.41
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	20.10	1.01
3	-1.30	0.00	39.95	4.01
4	-1.20	0.00	59.54	8.99
5	-1.10	0.00	78.89	15.91
6	-1.00	0.00	97.99	24.76
7	0.00	0.00	-110.91	-355.41
8	0.10	0.00	-113.02	-344.21
9	0.20	0.00	-114.89	-332.81
10	0.30	0.00	-116.50	-321.24
11	0.40	0.00	-117.86	-309.52
12	0.50	0.00	-118.97	-297.68
13	0.60	0.00	-119.82	-285.74
14	0.70	0.00	-120.43	-273.72
15	0.80	0.00	-120.79	-261.66
16	0.90	0.00	-120.90	-249.57
17	1.00	0.00	-120.76	-237.49
18	1.10	0.00	-120.36	-225.43
19	1.20	0.00	-119.72	-213.42
20	1.30	0.00	-118.82	-201.50
21	1.40	0.00	-117.68	-189.67
22	1.50	0.00	-116.28	-177.97
23	1.60	0.00	-114.64	-166.42
24	1.70	0.00	-112.74	-155.05
25	1.80	0.00	-110.60	-143.88
26	1.90	0.00	-108.20	-132.94
27	2.00	0.00	-105.55	-122.25
28	2.10	0.00	-102.65	-111.84
29	2.20	0.00	-99.50	-101.73
30	2.30	0.00	-96.11	-91.94
31	2.40	0.00	-92.46	-82.51
32	2.50	0.00	-88.56	-73.46
33	2.60	0.00	-84.41	-64.81
34	2.70	0.00	-80.00	-56.59
35	2.80	0.00	-75.35	-48.82
36	2.90	0.00	-70.45	-41.53
37	3.00	0.00	-65.30	-34.74
38	3.10	0.00	-59.90	-28.47
39	3.20	0.00	-54.24	-22.77
40	3.30	0.00	-48.34	-17.63
41	3.40	0.00	-42.18	-13.11
42	3.50	0.00	-35.78	-9.21
43	3.60	0.00	-29.13	-5.96
44	3.70	0.00	-22.22	-3.39

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
45	3.80	0.00	-15.06	-1.52
46	3.90	0.00	-7.66	-0.38
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 13 - SLEQ

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	18.04	0.90
3	-1.30	0.00	35.86	3.60
4	-1.20	0.00	53.46	8.07
5	-1.10	0.00	70.85	14.29
6	-1.00	0.00	88.03	22.23
7	0.00	0.00	-83.75	-281.88
8	0.10	0.00	-85.84	-273.40
9	0.20	0.00	-87.71	-264.72
10	0.30	0.00	-89.37	-255.86
11	0.40	0.00	-90.81	-246.85
12	0.50	0.00	-92.05	-237.71
13	0.60	0.00	-93.06	-228.45
14	0.70	0.00	-93.86	-219.10
15	0.80	0.00	-94.45	-209.68
16	0.90	0.00	-94.82	-200.22
17	1.00	0.00	-94.98	-190.73
18	1.10	0.00	-94.92	-181.23
19	1.20	0.00	-94.65	-171.75
20	1.30	0.00	-94.17	-162.31
21	1.40	0.00	-93.47	-152.92
22	1.50	0.00	-92.55	-143.62
23	1.60	0.00	-91.43	-134.42
24	1.70	0.00	-90.08	-125.34
25	1.80	0.00	-88.53	-116.41
26	1.90	0.00	-86.75	-107.64
27	2.00	0.00	-84.77	-99.06
28	2.10	0.00	-82.57	-90.70
29	2.20	0.00	-80.15	-82.56
30	2.30	0.00	-77.52	-74.67
31	2.40	0.00	-74.68	-67.06
32	2.50	0.00	-71.62	-59.75
33	2.60	0.00	-68.34	-52.75
34	2.70	0.00	-64.86	-46.08
35	2.80	0.00	-61.15	-39.78
36	2.90	0.00	-57.24	-33.86
37	3.00	0.00	-53.11	-28.34
38	3.10	0.00	-48.76	-23.25
39	3.20	0.00	-44.20	-18.60
40	3.30	0.00	-39.43	-14.41
41	3.40	0.00	-34.44	-10.72
42	3.50	0.00	-29.23	-7.53
43	3.60	0.00	-23.82	-4.88
44	3.70	0.00	-18.18	-2.78
45	3.80	0.00	-12.34	-1.25
46	3.90	0.00	-6.28	-0.32
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	22.96	1.15
3	-1.30	0.00	45.54	4.58
4	-1.20	0.00	67.74	10.25
5	-1.10	0.00	89.56	18.12
6	-1.00	0.00	111.00	28.15
7	0.00	0.00	-116.46	-436.12
8	0.10	0.00	-120.98	-424.24
9	0.20	0.00	-125.12	-411.94
10	0.30	0.00	-128.87	-399.23
11	0.40	0.00	-132.25	-386.17
12	0.50	0.00	-135.24	-372.80
13	0.60	0.00	-137.85	-359.14
14	0.70	0.00	-140.09	-345.24
15	0.80	0.00	-141.94	-331.13
16	0.90	0.00	-143.41	-316.86
17	1.00	0.00	-144.50	-302.47
18	1.10	0.00	-145.20	-287.98
19	1.20	0.00	-145.53	-273.44
20	1.30	0.00	-145.48	-258.88
21	1.40	0.00	-145.04	-244.36
22	1.50	0.00	-144.22	-229.89
23	1.60	0.00	-143.03	-215.52
24	1.70	0.00	-141.45	-201.30
25	1.80	0.00	-139.49	-187.25
26	1.90	0.00	-137.15	-173.41
27	2.00	0.00	-134.43	-159.83
28	2.10	0.00	-131.33	-146.54
29	2.20	0.00	-127.84	-133.58
30	2.30	0.00	-123.98	-120.98
31	2.40	0.00	-119.74	-108.79
32	2.50	0.00	-115.11	-97.05
33	2.60	0.00	-110.10	-85.78
34	2.70	0.00	-104.71	-75.04
35	2.80	0.00	-98.95	-64.85
36	2.90	0.00	-92.80	-55.26
37	3.00	0.00	-86.26	-46.31
38	3.10	0.00	-79.35	-38.02
39	3.20	0.00	-72.06	-30.45
40	3.30	0.00	-64.39	-23.62
41	3.40	0.00	-56.33	-17.58
42	3.50	0.00	-47.89	-12.37
43	3.60	0.00	-39.08	-8.02
44	3.70	0.00	-29.88	-4.57
45	3.80	0.00	-20.30	-2.06
46	3.90	0.00	-10.34	-0.52
47	4.00	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 15 - SLEQ\_H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	21.76	1.09
3	-1.30	0.00	43.16	4.34
4	-1.20	0.00	64.18	9.71
5	-1.10	0.00	84.84	17.17
6	-1.00	0.00	105.13	26.67
7	0.00	0.00	-147.20	-490.95

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
8	0.10	0.00	-150.71	-476.05
9	0.20	0.00	-153.85	-460.82
10	0.30	0.00	-156.62	-445.29
11	0.40	0.00	-159.02	-429.51
12	0.50	0.00	-161.05	-413.50
13	0.60	0.00	-162.71	-397.31
14	0.70	0.00	-164.01	-380.97
15	0.80	0.00	-164.93	-364.52
16	0.90	0.00	-165.49	-348.00
17	1.00	0.00	-165.68	-331.43
18	1.10	0.00	-165.50	-314.87
19	1.20	0.00	-164.95	-298.35
20	1.30	0.00	-164.04	-281.89
21	1.40	0.00	-162.75	-265.55
22	1.50	0.00	-161.10	-249.36
23	1.60	0.00	-159.08	-233.34
24	1.70	0.00	-156.69	-217.55
25	1.80	0.00	-153.93	-202.02
26	1.90	0.00	-150.80	-186.78
27	2.00	0.00	-147.30	-171.87
28	2.10	0.00	-143.44	-157.33
29	2.20	0.00	-139.21	-143.20
30	2.30	0.00	-134.61	-129.50
31	2.40	0.00	-129.64	-116.29
32	2.50	0.00	-124.30	-103.59
33	2.60	0.00	-118.59	-91.44
34	2.70	0.00	-112.51	-79.88
35	2.80	0.00	-106.07	-68.95
36	2.90	0.00	-99.26	-58.68
37	3.00	0.00	-92.08	-49.11
38	3.10	0.00	-84.53	-40.28
39	3.20	0.00	-76.61	-32.22
40	3.30	0.00	-68.32	-24.97
41	3.40	0.00	-59.67	-18.56
42	3.50	0.00	-50.65	-13.05
43	3.60	0.00	-41.25	-8.45
44	3.70	0.00	-31.49	-4.81
45	3.80	0.00	-21.36	-2.16
46	3.90	0.00	-10.87	-0.55
47	4.00	0.00	0.00	0.00

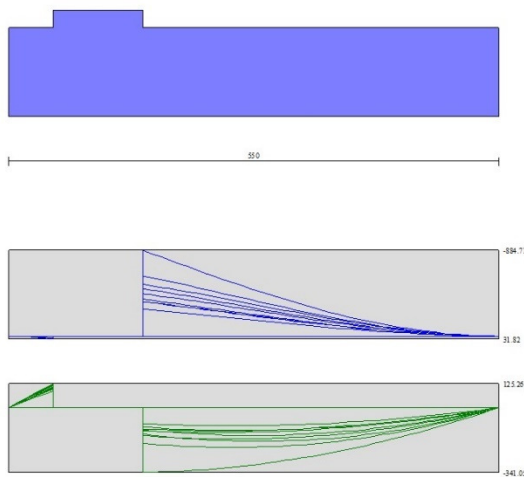


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.04	2.45	233.85	15185.42	6193.828
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.16	4.90	482.23	15185.42	3096.914
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.36	7.36	745.09	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	14619.94	1192.636
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	1.57	14.71	1489.06	13964.27	949.291
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	2.19	17.16	1697.31	13290.94	774.444
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	2.94	19.61	1890.55	12627.36	643.806
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	3.81	22.07	2064.96	11958.49	541.959
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	4.82	24.52	2220.11	11293.65	460.645
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	5.97	26.97	2360.23	10659.15	395.241

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	7.27	29.42	2478.18	10024.22	340.723
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	8.73	31.87	2585.02	9435.92	296.056
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	10.35	34.32	2673.54	8863.44	258.230
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	12.15	36.78	2754.45	8340.18	226.786
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	14.12	39.23	2804.68	7794.36	198.698
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	16.27	41.68	2848.31	7296.81	175.072
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	18.61	44.13	2832.38	6714.80	152.157
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	21.16	46.58	2795.28	6154.07	132.112
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	23.91	49.03	2738.16	5615.96	114.532
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	26.87	51.49	2667.34	5111.18	99.274
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	30.05	53.94	2593.73	4655.74	86.317
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	33.46	56.39	2507.21	4225.94	74.943
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	37.09	58.84	2424.80	3846.32	65.368
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	40.97	61.29	2342.84	3504.64	57.179
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	45.10	63.74	2257.15	3190.24	50.048
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	49.48	66.20	2183.99	2921.78	44.138
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	54.12	68.65	2113.32	2680.53	39.048
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	59.03	71.10	2036.62	2453.02	34.501
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	64.21	73.55	1970.58	2257.12	30.688
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	69.68	76.00	1913.16	2086.79	27.457
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	75.43	78.45	1858.08	1932.50	24.632
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	81.48	80.91	1800.99	1788.25	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	1549.70	18.060
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	101.47	88.26	1667.15	1450.07	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	1600.08	1280.60	13.746
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	124.38	95.62	1571.34	1208.00	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	1081.94	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	743.69	6.191
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	685.69	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	289.11	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	365.29	144.65	1296.43	513.37	3.549
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	381.95	147.10	1289.87	496.77	3.377
62	-6.10	100	100	20.11	62.83	399.10	149.55	2458.34	921.20	6.160
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	31.42	472.74	159.36	1261.57	425.28	2.669
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	512.67	164.26	1251.75	401.07	2.442

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	170.30	15185.42	3096.914
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.13	7.36	275.43	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	525.17	15185.42	1238.766
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.65	14.71	669.78	15185.42	1032.305
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.94	17.16	827.57	15185.42	884.833
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	1.29	19.61	998.57	15185.42	774.228
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	1.72	22.07	1161.98	14918.41	676.102
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	2.23	24.52	1315.35	14471.92	590.281
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	2.83	26.97	1469.03	14022.79	519.965
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	3.52	29.42	1619.06	13548.48	460.513
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	4.31	31.87	1765.46	13066.64	409.971
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	5.20	34.32	1905.53	12569.94	366.216
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	6.21	36.78	2037.88	12062.34	327.999
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	7.34	39.23	2162.57	11554.15	294.544
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	8.60	41.68	2276.64	11037.64	264.826
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	9.98	44.13	2383.49	10535.91	238.744
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	11.51	46.58	2477.49	10027.93	215.273
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	13.18	49.03	2566.24	9548.33	194.729
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	15.00	51.49	2641.89	9068.12	176.129
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	16.98	53.94	2711.93	8615.20	159.726
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	19.12	56.39	2771.47	8173.02	144.940
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	21.43	58.84	2811.41	7717.58	131.160
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	23.93	61.29	2848.30	7296.90	119.050
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	26.60	63.74	2836.59	6797.95	106.644
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	29.46	66.20	2812.30	6318.79	95.456
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	32.52	68.65	2760.59	5827.24	84.886
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	35.78	71.10	2712.28	5389.22	75.798
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	39.25	73.55	2641.09	4948.75	67.283
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	42.94	76.00	2579.06	4564.97	60.063
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	46.85	78.45	2497.97	4183.36	53.322
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	50.98	80.91	2425.37	3848.93	47.573
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	55.35	83.36	2353.73	3544.59	42.523
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	59.96	85.81	2274.94	3255.52	37.939
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	64.82	88.26	2206.49	3004.36	34.039
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	69.93	90.71	2146.52	2784.31	30.694
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	75.31	93.16	2075.13	2567.25	27.556
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	80.94	95.62	2010.16	2374.52	24.834
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	86.86	98.07	1953.08	2205.21	22.487
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	93.05	100.52	1902.58	2055.39	20.448
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	99.52	102.97	1851.35	1915.50	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	1668.92	15.471
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	120.73	110.33	1712.66	1565.07	14.186
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	128.41	112.78	1675.69	1471.66	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	1240.77	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	1118.28	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	7.808
55	-5.40	100	100	20.11	31.42	201.86	132.39	1476.52	968.41	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



n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	247.23	142.20	1415.47	814.14	5.725
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	259.54	144.65	1402.65	781.74	5.404
61	-6.00	100	100	20.11	31.42	272.26	147.10	1390.63	751.37	5.108
62	-6.10	100	100	20.11	62.83	285.38	149.55	2608.64	1367.07	9.141
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	298.91	152.01	1368.73	696.04	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	31.42	342.07	159.36	1340.40	624.46	3.919
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

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	77.98	15185.42	6193.828
3	-0.20	100	100	20.11	31.42	0.05	4.90	168.32	15185.42	3096.914
4	-0.30	100	100	20.11	31.42	0.13	7.36	270.98	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	512.81	15185.42	1238.766
7	-0.60	100	100	20.11	31.42	0.63	14.71	651.98	15185.42	1032.305
8	-0.70	100	100	20.11	31.42	0.91	17.16	803.36	15185.42	884.833
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	1.25	19.61	966.94	15185.42	774.228
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	1.66	22.07	1129.60	15010.68	680.284
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	2.15	24.52	1277.85	14581.50	594.750
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	2.72	26.97	1426.38	14147.45	524.587
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	3.38	29.42	1572.97	13700.14	465.668
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	4.13	31.87	1715.09	13232.44	415.173
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	4.98	34.32	1854.03	12767.45	371.970
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	5.94	36.78	1983.35	12271.46	333.686
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	7.02	39.23	2108.65	11790.93	300.580
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	8.20	41.68	2221.75	11286.19	270.789
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	9.52	44.13	2329.24	10799.49	244.716
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	10.96	46.58	2425.62	10308.21	221.290
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	12.54	49.03	2514.06	9830.32	200.480
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	14.26	51.49	2595.27	9369.67	181.986
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	16.13	53.94	2665.67	8914.34	165.272
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	18.15	56.39	2731.77	8486.84	150.505
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	20.33	58.84	2782.13	8051.52	136.836
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	22.68	61.29	2819.86	7621.19	124.341
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	25.20	63.74	2854.83	7222.47	113.304
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	27.89	66.20	2882.81	6723.26	101.566
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	30.77	68.65	2806.73	6261.92	91.218
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	33.84	71.10	2756.96	5793.07	81.479
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	37.10	73.55	2709.43	5371.63	73.033
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	40.56	76.00	2641.08	4948.70	65.112
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	44.23	78.45	2581.22	4578.31	58.356
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	48.11	80.91	2503.79	4210.18	52.038
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	52.22	83.36	2432.98	3884.01	46.594
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	56.54	85.81	2366.49	3591.43	41.854
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	61.10	88.26	2288.78	3306.29	37.460
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	65.89	90.71	2221.02	3057.66	33.707
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	70.93	93.16	2161.46	2839.12	30.474
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	76.21	95.62	2096.31	2630.09	27.507
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	81.75	98.07	2031.05	2436.50	24.845
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	87.55	100.52	1973.58	2266.03	22.543
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	93.61	102.97	1922.63	2114.87	20.538

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
44	-4.30	100	100	20.11	31.42	99.95	105.42	1876.67	1979.48	18.777
45	-4.40	100	100	20.11	31.42	106.56	107.87	1824.05	1846.53	17.117
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	113.46	110.33	1777.19	1728.11	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	1526.49	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	152.41	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	1164.05	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	1057.29	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	965.71	7.034
58	-5.70	100	100	20.11	31.42	220.53	139.75	1459.22	924.67	6.617
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	231.66	142.20	1444.07	886.41	6.234
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	243.15	144.65	1429.92	850.65	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	62.83	267.27	149.55	2647.13	1481.25	9.904
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	31.42	320.15	159.36	1361.47	677.69	4.253
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

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
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	2104.75	2088.47	121.692
9	-0.80	100	100	20.11	31.42	18.44	19.61	2206.07	2346.36	119.629
10	-0.90	100	100	20.11	31.42	19.63	22.07	2300.18	2585.89	117.193
11	-1.00	100	100	20.11	31.42	20.86	24.52	2385.97	2804.24	114.379
12	-1.10	100	100	20.11	31.42	22.14	26.97	2462.46	2998.92	111.200
13	-1.20	100	100	20.11	31.42	23.49	29.42	2518.43	3154.86	107.234
14	-1.30	100	100	20.11	31.42	24.89	31.87	2561.44	3280.22	102.918
15	-1.40	100	100	20.11	31.42	26.36	34.32	2595.77	3380.29	98.482
16	-1.50	100	100	20.11	31.42	27.90	36.78	2621.65	3455.71	93.968
17	-1.60	100	100	20.11	31.42	29.52	39.23	2639.45	3507.57	89.417
18	-1.70	100	100	20.11	31.42	31.22	41.68	2649.66	3537.33	84.871
19	-1.80	100	100	20.11	31.42	33.01	44.13	2652.89	3546.75	80.369
20	-1.90	100	100	20.11	31.42	34.89	46.58	2649.82	3537.80	75.947
21	-2.00	100	100	20.11	31.42	36.87	49.03	2641.15	3512.55	71.635
22	-2.10	100	100	20.11	31.42	38.95	51.49	2627.63	3473.13	67.458
23	-2.20	100	100	20.11	31.42	41.14	53.94	2609.96	3421.63	63.437
24	-2.30	100	100	20.11	31.42	43.45	56.39	2588.83	3360.06	59.587
25	-2.40	100	100	20.11	31.42	45.87	58.84	2564.89	3290.29	55.918
26	-2.50	100	100	20.11	31.42	48.41	61.29	2538.73	3214.04	52.438
27	-2.60	100	100	20.11	31.42	51.09	63.74	2510.88	3132.87	49.148
28	-2.70	100	100	20.11	31.42	53.90	66.20	2481.79	3048.12	46.047
29	-2.80	100	100	20.11	31.42	56.84	68.65	2443.66	2951.06	42.989

**RELAZIONE DI CACOLO**

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
30	-2.90	100	100	20.11	31.42	59.94	71.10	2405.20	2853.19	40.130
31	-3.00	100	100	20.11	31.42	63.18	73.55	2366.81	2755.46	37.463
32	-3.10	100	100	20.11	31.42	66.57	76.00	2328.78	2658.68	34.981
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	70.13	78.45	2291.37	2563.47	32.675
34	-3.30	100	100	20.11	31.42	73.85	80.91	2254.78	2470.32	30.533
35	-3.40	100	100	20.11	31.42	77.74	83.36	2219.14	2379.61	28.547
36	-3.50	100	100	20.11	31.42	81.80	85.81	2184.56	2291.61	26.706
37	-3.60	100	100	20.11	31.42	86.05	88.26	2151.12	2206.51	25.000
38	-3.70	100	100	20.11	31.42	90.48	90.71	2118.87	2124.42	23.419
39	-3.80	100	100	20.11	31.42	95.10	93.16	2087.82	2045.41	21.955
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	99.91	95.62	2058.00	1969.49	20.598
41	-4.00	100	100	20.11	31.42	104.93	98.07	2029.38	1896.67	19.340
42	-4.10	100	100	20.11	31.42	110.15	100.52	2001.96	1826.88	18.174
43	-4.20	100	100	20.11	31.42	115.59	102.97	1975.71	1760.07	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	1635.05	15.157
46	-4.50	100	100	20.11	31.42	133.21	110.33	1903.65	1576.65	14.291
47	-4.60	100	100	20.11	31.42	139.54	112.78	1881.73	1520.85	13.485
48	-4.70	100	100	20.11	31.42	146.11	115.23	1860.79	1467.56	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	1321.59	10.781
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	174.84	125.04	1786.00	1277.22	10.215
53	-5.20	100	100	20.11	31.42	182.67	127.49	1769.35	1234.84	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	1118.59	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	1683.72	1016.88	7.151
60	-5.90	100	100	20.11	31.42	245.26	144.65	1671.52	985.85	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	62.83	265.80	149.55	3126.94	1759.42	11.764
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
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	31.42	310.68	159.36	1605.31	823.43	5.167
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

**Fondazione**

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.23	0.00	1080.18	0.00	880.738
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	4.88	0.00	1080.18	0.00	221.327
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	10.92	0.00	1080.18	0.00	98.881
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	19.32	0.00	1080.18	0.00	55.912
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	30.03	0.00	1080.18	0.00	35.972
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-884.71	0.00	-1080.18	0.00	1.221
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-850.66	0.00	-1080.18	0.00	1.270
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-816.74	0.00	-1080.18	0.00	1.323
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-782.99	0.00	-1080.18	0.00	1.380
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-749.44	0.00	-1080.18	0.00	1.441

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-716.14	0.00	-1080.18	0.00	1.508
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-683.12	0.00	-1080.18	0.00	1.581
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-650.42	0.00	-1080.18	0.00	1.661
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-618.08	0.00	-1080.18	0.00	1.748
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-586.14	0.00	-1080.18	0.00	1.843
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-554.64	0.00	-1080.18	0.00	1.948
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-523.60	0.00	-1080.18	0.00	2.063
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-493.08	0.00	-1080.18	0.00	2.191
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-463.10	0.00	-1080.18	0.00	2.332
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-433.71	0.00	-1080.18	0.00	2.491
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-404.95	0.00	-1080.18	0.00	2.667
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-376.85	0.00	-1080.18	0.00	2.866
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-349.45	0.00	-1080.18	0.00	3.091
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-322.79	0.00	-1080.18	0.00	3.346
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-296.90	0.00	-1080.18	0.00	3.638
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-271.83	0.00	-1080.18	0.00	3.974
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-247.61	0.00	-1080.18	0.00	4.362
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-224.29	0.00	-1080.18	0.00	4.816
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-201.89	0.00	-1080.18	0.00	5.350
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-180.46	0.00	-1080.18	0.00	5.986
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-160.03	0.00	-1080.18	0.00	6.750
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-140.64	0.00	-1080.18	0.00	7.680
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-122.34	0.00	-1080.18	0.00	8.829
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-105.15	0.00	-1080.18	0.00	10.272
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-89.12	0.00	-1080.18	0.00	12.120
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-74.29	0.00	-1080.18	0.00	14.540
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-60.69	0.00	-1080.18	0.00	17.799
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-48.36	0.00	-1080.18	0.00	22.338
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-37.33	0.00	-1080.18	0.00	28.934
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-27.66	0.00	-1080.18	0.00	39.058
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-19.36	0.00	-1080.18	0.00	55.783
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-12.49	0.00	-1080.18	0.00	86.455
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-7.08	0.00	-1080.18	0.00	152.461
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-3.17	0.00	-1080.18	0.00	340.301
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.80	0.00	-1080.18	0.00	1350.429
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.31	0.00	1080.18	0.00	827.683
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	5.19	0.00	1080.18	0.00	208.209
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	11.60	0.00	1080.18	0.00	93.117
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	20.49	0.00	1080.18	0.00	52.709
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	31.82	0.00	1080.18	0.00	33.947
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-532.30	0.00	-1080.18	0.00	2.029
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-518.30	0.00	-1080.18	0.00	2.084
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-503.72	0.00	-1080.18	0.00	2.144
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-488.61	0.00	-1080.18	0.00	2.211
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-473.02	0.00	-1080.18	0.00	2.284
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-457.00	0.00	-1080.18	0.00	2.364
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-440.60	0.00	-1080.18	0.00	2.452
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-423.85	0.00	-1080.18	0.00	2.548
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-406.82	0.00	-1080.18	0.00	2.655
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-389.55	0.00	-1080.18	0.00	2.773

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-372.09	0.00	-1080.18	0.00	2.903
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-354.49	0.00	-1080.18	0.00	3.047
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-336.79	0.00	-1080.18	0.00	3.207
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-319.05	0.00	-1080.18	0.00	3.386
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-301.32	0.00	-1080.18	0.00	3.585
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-283.63	0.00	-1080.18	0.00	3.808
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-266.05	0.00	-1080.18	0.00	4.060
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-248.61	0.00	-1080.18	0.00	4.345
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-231.37	0.00	-1080.18	0.00	4.669
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-214.37	0.00	-1080.18	0.00	5.039
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-197.67	0.00	-1080.18	0.00	5.464
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-181.31	0.00	-1080.18	0.00	5.957
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-165.35	0.00	-1080.18	0.00	6.533
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-149.82	0.00	-1080.18	0.00	7.210
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-134.78	0.00	-1080.18	0.00	8.014
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-120.27	0.00	-1080.18	0.00	8.981
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-106.36	0.00	-1080.18	0.00	10.156
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-93.07	0.00	-1080.18	0.00	11.606
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-80.46	0.00	-1080.18	0.00	13.424
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-68.59	0.00	-1080.18	0.00	15.748
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-57.49	0.00	-1080.18	0.00	18.788
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-47.22	0.00	-1080.18	0.00	22.874
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-37.83	0.00	-1080.18	0.00	28.554
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-29.36	0.00	-1080.18	0.00	36.793
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-21.86	0.00	-1080.18	0.00	49.413
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-15.38	0.00	-1080.18	0.00	70.221
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-9.97	0.00	-1080.18	0.00	108.299
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-5.68	0.00	-1080.18	0.00	190.070
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.56	0.00	-1080.18	0.00	422.258
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.65	0.00	-1080.18	0.00	1667.971
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.21	0.00	1080.18	0.00	893.713
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	4.80	0.00	1080.18	0.00	224.869
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	10.74	0.00	1080.18	0.00	100.591
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	18.97	0.00	1080.18	0.00	56.952
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	29.44	0.00	1080.18	0.00	36.689
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-621.00	0.00	-1080.18	0.00	1.739
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-602.11	0.00	-1080.18	0.00	1.794
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-582.81	0.00	-1080.18	0.00	1.853
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-563.15	0.00	-1080.18	0.00	1.918
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-543.15	0.00	-1080.18	0.00	1.989
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-522.88	0.00	-1080.18	0.00	2.066
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-502.38	0.00	-1080.18	0.00	2.150
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-481.70	0.00	-1080.18	0.00	2.242
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-460.88	0.00	-1080.18	0.00	2.344
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-439.96	0.00	-1080.18	0.00	2.455
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-419.01	0.00	-1080.18	0.00	2.578
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-398.05	0.00	-1080.18	0.00	2.714
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-377.14	0.00	-1080.18	0.00	2.864
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-356.33	0.00	-1080.18	0.00	3.031
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-335.66	0.00	-1080.18	0.00	3.218

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-315.18	0.00	-1080.18	0.00	3.427
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-294.93	0.00	-1080.18	0.00	3.663
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-274.96	0.00	-1080.18	0.00	3.928
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-255.32	0.00	-1080.18	0.00	4.231
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-236.05	0.00	-1080.18	0.00	4.576
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-217.20	0.00	-1080.18	0.00	4.973
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-198.82	0.00	-1080.18	0.00	5.433
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-180.95	0.00	-1080.18	0.00	5.969
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-163.64	0.00	-1080.18	0.00	6.601
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-146.94	0.00	-1080.18	0.00	7.351
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-130.89	0.00	-1080.18	0.00	8.253
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-115.54	0.00	-1080.18	0.00	9.349
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-100.93	0.00	-1080.18	0.00	10.702
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-87.11	0.00	-1080.18	0.00	12.400
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-74.14	0.00	-1080.18	0.00	14.570
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-62.04	0.00	-1080.18	0.00	17.410
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-50.88	0.00	-1080.18	0.00	21.229
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-40.70	0.00	-1080.18	0.00	26.540
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-31.54	0.00	-1080.18	0.00	34.248
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-23.45	0.00	-1080.18	0.00	46.061
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-16.48	0.00	-1080.18	0.00	65.548
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-10.67	0.00	-1080.18	0.00	101.230
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-6.07	0.00	-1080.18	0.00	177.898
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.73	0.00	-1080.18	0.00	395.729
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.69	0.00	-1080.18	0.00	1565.154
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.99	0.00	1250.71	0.00	1264.887
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	3.94	0.00	1250.71	0.00	317.706
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	8.82	0.00	1250.71	0.00	141.869
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	15.60	0.00	1250.71	0.00	80.179
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	24.26	0.00	1250.71	0.00	51.559
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-352.99	0.00	-1250.71	0.00	3.543
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-342.59	0.00	-1250.71	0.00	3.651
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-331.92	0.00	-1250.71	0.00	3.768
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-321.01	0.00	-1250.71	0.00	3.896
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-309.88	0.00	-1250.71	0.00	4.036
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-298.56	0.00	-1250.71	0.00	4.189
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-287.08	0.00	-1250.71	0.00	4.357
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-275.48	0.00	-1250.71	0.00	4.540
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-263.77	0.00	-1250.71	0.00	4.742
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-251.98	0.00	-1250.71	0.00	4.964
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-240.14	0.00	-1250.71	0.00	5.208
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-228.28	0.00	-1250.71	0.00	5.479
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-216.43	0.00	-1250.71	0.00	5.779
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-204.62	0.00	-1250.71	0.00	6.112
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-192.87	0.00	-1250.71	0.00	6.485
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-181.20	0.00	-1250.71	0.00	6.902
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-169.66	0.00	-1250.71	0.00	7.372
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-158.26	0.00	-1250.71	0.00	7.903
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-147.03	0.00	-1250.71	0.00	8.506
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-136.01	0.00	-1250.71	0.00	9.196

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-125.21	0.00	-1250.71	0.00	9.989
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-114.67	0.00	-1250.71	0.00	10.907
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-104.41	0.00	-1250.71	0.00	11.978
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-94.47	0.00	-1250.71	0.00	13.239
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-84.87	0.00	-1250.71	0.00	14.737
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-75.63	0.00	-1250.71	0.00	16.537
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-66.79	0.00	-1250.71	0.00	18.727
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-58.37	0.00	-1250.71	0.00	21.428
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-50.40	0.00	-1250.71	0.00	24.816
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-42.91	0.00	-1250.71	0.00	29.149
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-35.92	0.00	-1250.71	0.00	34.816
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-29.47	0.00	-1250.71	0.00	42.438
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-23.58	0.00	-1250.71	0.00	53.037
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-18.28	0.00	-1250.71	0.00	68.414
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-13.60	0.00	-1250.71	0.00	91.980
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-9.56	0.00	-1250.71	0.00	130.851
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-6.19	0.00	-1250.71	0.00	202.014
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-3.52	0.00	-1250.71	0.00	354.898
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.58	0.00	-1250.71	0.00	789.209
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.40	0.00	-1250.71	0.00	3120.444
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

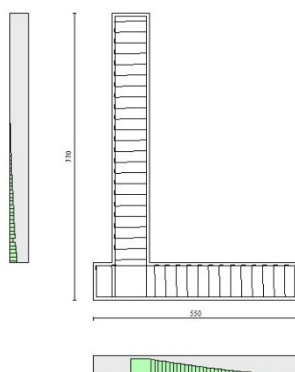


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kN]

**RELAZIONE DI CALCOLO**

FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

**Paramento**

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [kN]	V <sub>Rsd</sub> [kN]	V <sub>Rd</sub> [kN]	T [kN]	FS
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	540.974
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	1.60	258.826
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	2.51	165.493
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	3.49	119.289
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	4.53	91.864
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	5.64	73.795
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	6.83	61.054
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	8.08	51.630
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	9.40	44.405
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	10.80	38.711
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	12.26	34.123
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	22.322
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



**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
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
62	-6.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	506.55	173.96	2.912
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	436.63	194.40	2.246
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

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	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	1570.374
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	0.59	700.116
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	0.99	421.480
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	1.44	288.375
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	1.96	212.126
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	2.55	163.603
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	3.19	130.517
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	3.91	106.812
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	4.68	89.180
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	5.52	75.675
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	6.43	65.081
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.58	7.39	56.606
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.92	8.43	49.713
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	35.267
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	40.20	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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
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
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	4.089
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	3.267
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	436.63	150.34	2.904
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

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	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	1584.735
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.18	0.58	711.606
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.52	0.96	430.896
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.86	1.40	296.243
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.20	1.90	218.799
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.54	2.46	169.335
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.88	3.08	135.493
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.22	3.75	111.172
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.56	4.49	93.033
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	5.28	79.104
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.24	6.14	68.153
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.58	7.05	59.374
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.92	8.02	52.220
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	41.362
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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.67	22.63	18.679
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	7.555
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	506.55	124.37	4.073
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	436.63	140.22	3.114
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

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	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
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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.90	12.58	33.228
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	29.187
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	15.79	26.566
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.95	16.59	25.309
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	93.64	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	506.55	105.80	4.788
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	436.63	118.77	3.676
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

### Fondazione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-24.47	18.101
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-48.55	9.121
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.26	6.129
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-95.58	4.633
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.53	3.736
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-341.05	1.298
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-339.93	1.303
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-338.43	1.309
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-336.56	1.316
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-334.30	1.325
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-331.66	1.335
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-328.64	1.347
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-325.24	1.362
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-321.47	1.378
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-317.31	1.396
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-312.77	1.416
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-307.86	1.438
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-302.56	1.464
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-296.88	1.492
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-290.82	1.523
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-284.39	1.557
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-277.57	1.595
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-270.37	1.638
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-262.80	1.685
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-254.84	1.738
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-246.50	1.796
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-237.79	1.862
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-228.69	1.936
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-219.22	2.020
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.36	2.115
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-199.12	2.224
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-188.51	2.349
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-177.51	2.495
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-166.14	2.666
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-154.38	2.868
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-142.25	3.113
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-129.73	3.414
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-116.84	3.790
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-103.56	4.276
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-89.91	4.926
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-75.87	5.837
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-61.46	7.206
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-46.66	9.490
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-31.49	14.064
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-15.93	27.792
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-26.02	17.019

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-51.56	8.589
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-76.61	5.781
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.18	4.377
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-125.26	3.535
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-136.96	3.233
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-142.98	3.097
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-148.52	2.982
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-153.57	2.884
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-158.14	2.800
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-162.23	2.730
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-165.83	2.670
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.95	2.621
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-171.58	2.581
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-173.73	2.549
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.39	2.525
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.57	2.508
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-177.26	2.498
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-177.47	2.495
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-177.20	2.499
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-176.44	2.510
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.19	2.528
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-173.47	2.553
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-171.25	2.586
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-168.56	2.627
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-165.37	2.678
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-161.71	2.739
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-157.56	2.811
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-152.92	2.896
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-147.80	2.996
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-142.20	3.114
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-136.11	3.254
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-129.54	3.419
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-122.48	3.616
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-114.94	3.853
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-106.91	4.142
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-98.40	4.500
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-89.40	4.953
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-79.92	5.541
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-69.96	6.330
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-59.51	7.441
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-48.58	9.116
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-37.16	11.917
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-25.26	17.533
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-12.87	34.406
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-24.10	18.379
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-47.73	9.279
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-70.89	6.247
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-93.59	4.732
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-115.83	3.823
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-186.59	2.373
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-190.99	2.319
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-194.92	2.272

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-198.39	2.232
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-201.39	2.199
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-203.93	2.172
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-206.00	2.150
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-207.61	2.133
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-208.75	2.121
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.43	2.115
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.64	2.112
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.39	2.115
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-208.68	2.122
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-207.50	2.134
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-205.85	2.151
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-203.74	2.174
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-201.17	2.201
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-198.13	2.235
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-194.63	2.275
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-190.66	2.323
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-186.23	2.378
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-181.33	2.442
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-175.97	2.517
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-170.14	2.603
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-163.85	2.703
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-157.09	2.819
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-149.87	2.955
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-142.19	3.114
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-134.04	3.304
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-125.42	3.531
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-116.34	3.806
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-106.80	4.146
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-96.79	4.575
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-86.32	5.130
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-75.38	5.875
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-63.98	6.922
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-52.11	8.498
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-39.78	11.132
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-26.99	16.410
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-13.73	32.265
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

Combinazione n° 10 - ECC

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000
2	-1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-19.73	22.446
3	-1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-39.18	11.302
4	-1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-58.36	7.588
5	-1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-77.26	5.732
6	-1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-95.88	4.619
7	0.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-102.57	4.317
8	0.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-105.41	4.201
9	0.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-107.98	4.101
10	0.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-110.27	4.016
11	0.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-112.27	3.944
12	0.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-114.01	3.884
13	0.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-115.46	3.835
14	0.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-116.64	3.797
15	0.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-117.54	3.768
16	0.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.17	3.748

n°	Y	B	H	A <sub>sw</sub>	s	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
17	1.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.51	3.737
18	1.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.58	3.735
19	1.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-118.37	3.741
20	1.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-117.89	3.756
21	1.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-117.13	3.781
22	1.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-116.09	3.815
23	1.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-114.77	3.859
24	1.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-113.17	3.913
25	1.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-111.30	3.979
26	1.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-109.16	4.057
27	2.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-106.73	4.149
28	2.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-104.03	4.257
29	2.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.05	4.383
30	2.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-97.79	4.529
31	2.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-94.25	4.698
32	2.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-90.44	4.896
33	2.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-86.35	5.128
34	2.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-81.99	5.401
35	2.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-77.34	5.726
36	2.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-72.42	6.115
37	3.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-67.23	6.587
38	3.10	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-61.75	7.171
39	3.20	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-56.00	7.908
40	3.30	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-49.97	8.862
41	3.40	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-43.66	10.143
42	3.50	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-37.08	11.944
43	3.60	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-30.22	14.656
44	3.70	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-23.08	19.189
45	3.80	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-15.66	28.273
46	3.90	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-7.97	55.564
47	4.00	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

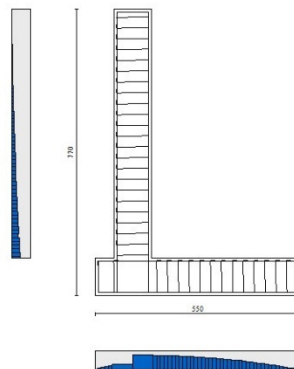


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni



**Simbologia adottata**

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
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]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
$\sigma_{fs}$	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 [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	0.00	100	100	20.11	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	100	20.11	31.42	0.03	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
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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
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	10424
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	42419	16139
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	166.04	120.13	1492	45304	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	65107	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	76697	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	85084	27941
62	-6.10	100	100	20.11	62.83	295.63	149.55	2113	47023	25405
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
65	-6.40	100	100	20.11	31.42	335.97	156.91	2980	103513	32852
66	-6.50	100	100	20.11	31.42	350.17	159.36	3103	108475	34162
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

### 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	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.04	0.00	8	390	85
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	4.16	0.00	34	1555	340
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	9.31	0.00	75	3483	762
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	16.48	0.00	133	6166	1349
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	25.64	0.00	208	9594	2098
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-381.36	0.00	3087	31206	142692
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-369.22	0.00	2989	30212	138148
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-356.87	0.00	2889	29202	133529
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-344.36	0.00	2788	28178	128845
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-331.69	0.00	2685	27141	124106
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-318.90	0.00	2582	26095	119322
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-306.02	0.00	2477	25041	114502
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-293.07	0.00	2373	23981	109657
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-280.08	0.00	2267	22918	104796

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-267.07	0.00	2162	21854	99929
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-254.08	0.00	2057	20791	95067
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-241.12	0.00	1952	19730	90218
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-228.22	0.00	1848	18675	85392
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-215.42	0.00	1744	17627	80601
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-202.73	0.00	1641	16589	75853
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-190.18	0.00	1540	15562	71158
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-177.80	0.00	1439	14549	66527
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-165.62	0.00	1341	13552	61968
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-153.66	0.00	1244	12573	57493
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-141.94	0.00	1149	11615	53111
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-130.51	0.00	1057	10679	48831
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-119.37	0.00	966	9768	44663
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-108.56	0.00	879	8883	40619
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-98.10	0.00	794	8027	36706
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-88.03	0.00	713	7203	32936
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-78.36	0.00	634	6412	29318
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-69.12	0.00	560	5656	25861
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-60.34	0.00	488	4937	22577
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-52.05	0.00	421	4259	19474
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-44.27	0.00	358	3622	16562
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-37.02	0.00	300	3029	13852
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-30.34	0.00	246	2483	11354
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-24.26	0.00	196	1985	9076
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-18.79	0.00	152	1537	7029
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-13.96	0.00	113	1142	5224
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-9.81	0.00	79	802	3669
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-6.35	0.00	51	519	2374
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-3.61	0.00	29	295	1350
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.62	0.00	13	133	607
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.41	0.00	3	34	153
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 12 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
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	16.91	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
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	10367	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	76.44	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	9987
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	119.36	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	16281
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	64512	22615
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	235.82	142.20	2107	68211	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	62.83	270.42	149.55	1943	42191	23443
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	31.42	321.55	159.36	2857	97788	31613
67	-6.60	100	100	20.11	31.42	335.26	161.81	2976	102562	32880
68	-6.70	100	100	20.11	31.42	349.35	164.26	3099	107480	34181

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



ICARIA  
società di ingegneria

211 di  
351

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	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.01	0.00	8	377	82
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	4.01	0.00	32	1501	328
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	8.99	0.00	73	3363	735
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	15.91	0.00	129	5954	1302
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	24.76	0.00	200	9263	2026
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-355.41	0.00	2877	29082	132981
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-344.21	0.00	2787	28166	128791
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-332.81	0.00	2694	27233	124527
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-321.24	0.00	2601	26286	120197
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-309.52	0.00	2506	25327	115812
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-297.68	0.00	2410	24358	111381
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-285.74	0.00	2313	23381	106913
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-273.72	0.00	2216	22398	102417
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-261.66	0.00	2118	21411	97903
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-249.57	0.00	2020	20422	93381
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-237.49	0.00	1923	19433	88860
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-225.43	0.00	1825	18446	84348
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-213.42	0.00	1728	17464	79856
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-201.50	0.00	1631	16488	75392
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-189.67	0.00	1535	15520	70967
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-177.97	0.00	1441	14563	66589
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-166.42	0.00	1347	13618	62268
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-155.05	0.00	1255	12687	58014
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-143.88	0.00	1165	11773	53835
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-132.94	0.00	1076	10878	49741
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-122.25	0.00	990	10003	45741
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-111.84	0.00	905	9151	41845
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-101.73	0.00	824	8324	38062
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-91.94	0.00	744	7524	34402
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-82.51	0.00	668	6752	30874
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-73.46	0.00	595	6011	27486
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-64.81	0.00	525	5303	24250
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-56.59	0.00	458	4630	21173
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-48.82	0.00	395	3995	18266
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-41.53	0.00	336	3398	15538
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-34.74	0.00	281	2842	12997
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-28.47	0.00	231	2330	10654
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-22.77	0.00	184	1863	8518
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-17.63	0.00	143	1443	6598
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-13.11	0.00	106	1072	4904
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-9.21	0.00	75	753	3445
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-5.96	0.00	48	488	2229
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-3.39	0.00	27	277	1268
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.52	0.00	12	125	570
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.38	0.00	3	31	144
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	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	2132
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	2923	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	5373
40	-3.90	100	100	20.11	31.42	50.91	95.62	459	6951	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	9144	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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
52	-5.10	100	100	20.11	31.42	113.84	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	32314	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	40076	16607
59	-5.80	100	100	20.11	31.42	167.45	142.20	1511	42884	17426
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	62.83	194.80	149.55	1430	27754	17521
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	204.53	152.01	1839	55268	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	31.42	235.68	159.36	2113	65818	23907
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

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	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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	4218	4157
33	-3.20	100	100	20.11	31.42	39.64	78.45	357	5032	4523

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
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
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	30687	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	149.35	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	44283	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	50574	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	62.83	250.31	149.55	1807	38341	21874
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	31.42	300.86	159.36	2678	90068	29765
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

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	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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	$\sigma_c$	ofi	ofs
	[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	163	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	26.16	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	76.52	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	28664	12697
50	-4.90	100	100	20.11	31.42	127.25	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	53942	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	62.83	238.95	149.55	1730	36170	20987
63	-6.20	100	100	20.11	31.42	250.44	152.01	2238	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	31.42	287.11	159.36	2559	84946	28535
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

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	oc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	0.90	0.00	7	338	74
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	3.60	0.00	29	1347	295
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	8.07	0.00	65	3019	660
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	14.29	0.00	116	5345	1169
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	22.23	0.00	180	8318	1819
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-281.88	0.00	2282	23065	105468
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-273.40	0.00	2213	22371	102295
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-264.72	0.00	2143	21661	99047
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-255.86	0.00	2071	20937	95734
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-246.85	0.00	1998	20199	92362
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-237.71	0.00	1924	19451	88941
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-228.45	0.00	1849	18693	85477
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-219.10	0.00	1774	17928	81979
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-209.68	0.00	1697	17158	78456
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-200.22	0.00	1621	16383	74914
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-190.73	0.00	1544	15607	71363
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-181.23	0.00	1467	14829	67809
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-171.75	0.00	1390	14054	64262
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-162.31	0.00	1314	13281	60729
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-152.92	0.00	1238	12513	57218
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-143.62	0.00	1163	11752	53737
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-134.42	0.00	1088	10999	50294
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-125.34	0.00	1015	10256	46898
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-116.41	0.00	942	9525	43556
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-107.64	0.00	871	8808	40276
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-99.06	0.00	802	8106	37066
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-90.70	0.00	734	7421	33935
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-82.56	0.00	668	6756	30890
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-74.67	0.00	605	6110	27940
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-67.06	0.00	543	5487	25092
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-59.75	0.00	484	4889	22354
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-52.75	0.00	427	4316	19735
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-46.08	0.00	373	3771	17243
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-39.78	0.00	322	3255	14885
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-33.86	0.00	274	2771	12669
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-28.34	0.00	229	2319	10604
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-23.25	0.00	188	1902	8698
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-18.60	0.00	151	1522	6958
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-14.41	0.00	117	1179	5393
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-10.72	0.00	87	877	4010
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-7.53	0.00	61	616	2818
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-4.88	0.00	39	399	1825
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-2.78	0.00	22	227	1039
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-1.25	0.00	10	102	467
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.32	0.00	3	26	118
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.15	0.00	9	431	94
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	4.58	0.00	37	1714	375
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	10.25	0.00	83	3834	839
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	18.12	0.00	147	6778	1482
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	28.15	0.00	228	10532	2303
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-436.12	0.00	3531	35687	163180
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-424.24	0.00	3434	34715	158736
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-411.94	0.00	3335	33708	154131
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-399.23	0.00	3232	32668	149378
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-386.17	0.00	3126	31600	144492
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-372.80	0.00	3018	30505	139487
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-359.14	0.00	2907	29387	134376
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-345.24	0.00	2795	28250	129176
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-331.13	0.00	2681	27096	123898
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-316.86	0.00	2565	25928	118559
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-302.47	0.00	2449	24750	113172
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-287.98	0.00	2331	23565	107751
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-273.44	0.00	2214	22375	102310
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-258.88	0.00	2096	21184	96865
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-244.36	0.00	1978	19995	91429
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-229.89	0.00	1861	18811	86016
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-215.52	0.00	1745	17636	80641
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-201.30	0.00	1630	16472	75318
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-187.25	0.00	1516	15322	70061
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-173.41	0.00	1404	14190	64884
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-159.83	0.00	1294	13078	59802
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-146.54	0.00	1186	11991	54829
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-133.58	0.00	1081	10930	49979
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-120.98	0.00	979	9900	45267
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-108.79	0.00	881	8902	40706
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-97.05	0.00	786	7941	36311
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-85.78	0.00	694	7019	32097
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-75.04	0.00	607	6140	28077
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-64.85	0.00	525	5307	24266
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-55.26	0.00	447	4522	20677
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-46.31	0.00	375	3789	17326
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-38.02	0.00	308	3111	14227
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-30.45	0.00	247	2492	11393
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-23.62	0.00	191	1933	8839
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-17.58	0.00	142	1439	6580
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-12.37	0.00	100	1012	4629
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-8.02	0.00	65	656	3000
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-4.57	0.00	37	374	1709
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.06	0.00	17	168	769
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.52	0.00	4	43	195
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.50	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.40	100	100	31.42	31.42	1.09	0.00	9	408	89
3	-1.30	100	100	31.42	31.42	4.34	0.00	35	1624	355

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
4	-1.20	100	100	31.42	31.42	9.71	0.00	79	3633	795
5	-1.10	100	100	31.42	31.42	17.17	0.00	139	6423	1405
6	-1.00	100	100	31.42	31.42	26.67	0.00	216	9978	2182
7	0.00	100	100	31.42	31.42	-490.95	0.00	3974	40173	183694
8	0.10	100	100	31.42	31.42	-476.05	0.00	3854	38954	178119
9	0.20	100	100	31.42	31.42	-460.82	0.00	3731	37707	172420
10	0.30	100	100	31.42	31.42	-445.29	0.00	3605	36437	166611
11	0.40	100	100	31.42	31.42	-429.51	0.00	3477	35145	160705
12	0.50	100	100	31.42	31.42	-413.50	0.00	3347	33836	154716
13	0.60	100	100	31.42	31.42	-397.31	0.00	3216	32511	148658
14	0.70	100	100	31.42	31.42	-380.97	0.00	3084	31174	142545
15	0.80	100	100	31.42	31.42	-364.52	0.00	2951	29828	136390
16	0.90	100	100	31.42	31.42	-348.00	0.00	2817	28476	130207
17	1.00	100	100	31.42	31.42	-331.43	0.00	2683	27120	124010
18	1.10	100	100	31.42	31.42	-314.87	0.00	2549	25765	117813
19	1.20	100	100	31.42	31.42	-298.35	0.00	2415	24413	111630
20	1.30	100	100	31.42	31.42	-281.89	0.00	2282	23067	105474
21	1.40	100	100	31.42	31.42	-265.55	0.00	2150	21729	99359
22	1.50	100	100	31.42	31.42	-249.36	0.00	2019	20404	93300
23	1.60	100	100	31.42	31.42	-233.34	0.00	1889	19094	87309
24	1.70	100	100	31.42	31.42	-217.55	0.00	1761	17802	81400
25	1.80	100	100	31.42	31.42	-202.02	0.00	1635	16531	75588
26	1.90	100	100	31.42	31.42	-186.78	0.00	1512	15284	69886
27	2.00	100	100	31.42	31.42	-171.87	0.00	1391	14064	64308
28	2.10	100	100	31.42	31.42	-157.33	0.00	1274	12874	58867
29	2.20	100	100	31.42	31.42	-143.20	0.00	1159	11717	53578
30	2.30	100	100	31.42	31.42	-129.50	0.00	1048	10597	48455
31	2.40	100	100	31.42	31.42	-116.29	0.00	941	9515	43510
32	2.50	100	100	31.42	31.42	-103.59	0.00	839	8476	38758
33	2.60	100	100	31.42	31.42	-91.44	0.00	740	7482	34213
34	2.70	100	100	31.42	31.42	-79.88	0.00	647	6536	29889
35	2.80	100	100	31.42	31.42	-68.95	0.00	558	5642	25798
36	2.90	100	100	31.42	31.42	-58.68	0.00	475	4802	21956
37	3.00	100	100	31.42	31.42	-49.11	0.00	398	4019	18375
38	3.10	100	100	31.42	31.42	-40.28	0.00	326	3296	15070
39	3.20	100	100	31.42	31.42	-32.22	0.00	261	2636	12054
40	3.30	100	100	31.42	31.42	-24.97	0.00	202	2043	9342
41	3.40	100	100	31.42	31.42	-18.56	0.00	150	1519	6946
42	3.50	100	100	31.42	31.42	-13.05	0.00	106	1067	4881
43	3.60	100	100	31.42	31.42	-8.45	0.00	68	691	3161
44	3.70	100	100	31.42	31.42	-4.81	0.00	39	393	1799
45	3.80	100	100	31.42	31.42	-2.16	0.00	17	177	809
46	3.90	100	100	31.42	31.42	-0.55	0.00	4	45	204
47	4.00	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0	0	0

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione 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]
$\epsilon$	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

**RELAZIONE DI CACOLO**

**Combinazioni SLER**

Paramento

Combinazione n° 11 - SLER

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.03	39.03	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.12	86.86	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.27	146.50	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.49	222.46	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.79	322.05	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	1.16	457.74	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	1.62	652.78	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	2.18	955.83	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	2.82	1488.98	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	3.57	2669.79	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	4.42	7475.90	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	5.39	15386.96	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	6.47	4319.31	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	31.42	1850.00	7.67	2682.21	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	31.42	1850.00	9.00	2024.11	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	31.42	1850.00	10.46	1669.42	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	31.42	1850.00	12.05	1447.90	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	31.42	1850.00	13.79	1296.58	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	31.42	1850.00	15.67	1186.79	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	17.71	1103.59	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	19.90	1038.43	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	22.26	986.07	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	24.78	943.12	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	27.48	907.29	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	30.35	876.96	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	33.41	850.99	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	36.65	828.52	0.000000	0.00	0.000
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	720.33	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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
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	62.83	1850.00	295.63	693.68	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	31.42	1850.00	350.17	613.83	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

Fondazione

Combinazione n° 11 - SLER

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	1.04	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	4.16	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	9.31	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	16.48	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	25.64	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-381.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-369.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-356.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-344.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-331.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-318.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-306.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-293.07	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-280.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-267.07	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-254.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-241.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-228.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-215.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-202.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-190.18	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-177.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-165.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-153.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-141.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-130.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-119.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-108.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-98.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-88.03	-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]
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-78.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-69.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-60.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-52.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-44.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-37.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-30.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-24.26	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-18.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-13.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-9.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-6.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-3.61	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

**Combinazioni SLEF**

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEF

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	---	---	0.000
2	-0.10	100	100	0.00	0.00	0.02	29.09	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	100	0.00	0.00	0.09	64.14	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	100	0.00	0.00	0.21	106.76	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	100	0.00	0.00	0.38	159.24	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	100	0.00	0.00	0.62	224.94	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	0.92	309.06	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	1.29	420.00	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	1.74	572.20	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	2.27	792.88	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	2.89	1140.05	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	3.60	1763.29	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	4.41	3202.02	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	5.32	10031.32	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	6.34	12502.33	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	7.47	4282.86	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	31.42	1850.00	8.72	2733.09	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	31.42	1850.00	10.09	2078.86	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	31.42	1850.00	11.59	1718.45	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	31.42	1850.00	13.23	1490.56	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	15.00	1333.65	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	16.91	1219.19	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	18.98	1132.11	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	21.20	1063.72	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	23.58	1008.65	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	26.12	963.40	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	28.83	925.60	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	31.71	893.58	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	34.78	866.14	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	38.03	842.38	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]
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	41.47	821.62	0.000000	0.00	0.000
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	45.10	803.35	0.000000	0.00	0.000
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	48.94	787.16	0.000000	0.00	0.000
34	-3.30	100	100	31.42	1850.00	52.98	772.71	0.000000	0.00	0.000
35	-3.40	100	100	31.42	1850.00	57.23	759.76	0.000000	0.00	0.000
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	61.70	748.09	0.000000	0.00	0.000
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	66.39	737.53	0.000000	0.00	0.000
38	-3.70	100	100	31.42	1850.00	71.30	727.92	0.000000	0.00	0.000
39	-3.80	100	100	31.42	1850.00	76.44	719.16	0.000000	0.00	0.000
40	-3.90	100	100	31.42	1850.00	81.83	711.14	0.000000	0.00	0.000
41	-4.00	100	100	31.42	1850.00	87.45	703.78	0.000000	0.00	0.000
42	-4.10	100	100	31.42	1850.00	93.32	696.99	0.000000	0.00	0.000
43	-4.20	100	100	31.42	1850.00	99.44	690.73	0.000000	0.00	0.000
44	-4.30	100	100	31.42	1850.00	105.82	684.92	0.000000	0.00	0.000
45	-4.40	100	100	31.42	1850.00	112.46	679.54	0.000000	0.00	0.000
46	-4.50	100	100	31.42	1850.00	119.36	674.53	0.000000	0.00	0.000
47	-4.60	100	100	31.42	1850.00	126.54	669.86	0.000000	0.00	0.000
48	-4.70	100	100	31.42	1850.00	134.00	665.50	0.000000	0.00	0.000
49	-4.80	100	100	31.42	1850.00	141.74	661.42	0.000000	0.00	0.000
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	149.77	657.60	0.000000	0.00	0.000
51	-5.00	100	100	31.42	1850.00	158.09	654.01	0.000000	0.00	0.000
52	-5.10	100	100	31.42	1850.00	166.71	650.64	0.000000	0.00	0.000
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	175.63	647.46	0.000000	0.00	0.000
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	184.86	644.46	0.000000	0.00	0.000
55	-5.40	100	100	31.42	1850.00	194.40	641.63	0.000000	0.00	0.000
56	-5.50	100	100	31.42	1850.00	204.27	638.96	0.000000	0.00	0.000
57	-5.60	100	100	31.42	1850.00	214.45	636.43	0.000000	0.00	0.000
58	-5.70	100	100	31.42	1850.00	224.97	634.03	0.000000	0.00	0.000
59	-5.80	100	100	31.42	1850.00	235.82	631.75	0.000000	0.00	0.000
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	62.83	1850.00	270.42	699.92	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	31.42	1850.00	321.55	618.64	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

**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	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	1.01	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	4.01	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	8.99	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	15.91	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	24.76	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-355.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-344.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-332.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-321.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-309.52	-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]
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-297.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-285.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-273.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-261.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-249.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-237.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-225.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-213.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-201.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-189.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-177.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-166.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-155.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-143.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-132.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-122.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-111.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-101.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-91.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-82.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-73.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-64.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-56.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-48.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-41.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-34.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-28.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-22.77	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-17.63	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-13.11	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-9.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-5.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-3.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

**Combinazioni SLEQ**

Paramento

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

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	10.39	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	61.09	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	0.44	82.44	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	0.63	108.47	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]
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	0.86	140.16	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	1.14	178.83	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	1.49	226.37	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	1.89	285.44	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	2.36	360.03	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	2.90	456.23	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	3.52	583.97	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	4.22	760.49	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	5.01	1018.53	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	5.89	1428.94	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	0.00	0.00	6.87	2178.48	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	0.00	0.00	7.95	3971.46	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	0.00	0.00	9.14	13859.79	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	0.00	0.00	10.45	11821.74	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	0.00	0.00	11.87	4501.24	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	13.41	2910.66	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	15.09	2216.12	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	16.90	1827.56	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	18.84	1579.72	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	20.94	1408.15	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	100	100	31.42	1850.00	23.18	1282.55	0.000000	0.00	0.000
32	-3.10	100	100	31.42	1850.00	25.57	1186.77	0.000000	0.00	0.000
33	-3.20	100	100	31.42	1850.00	28.13	1111.43	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	1000.76	0.000000	0.00	0.000
36	-3.50	100	100	31.42	1850.00	36.80	959.03	0.000000	0.00	0.000
37	-3.60	100	100	31.42	1850.00	40.05	923.68	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	844.25	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	113.84	700.22	0.000000	0.00	0.000
53	-5.20	100	100	31.42	1850.00	120.67	693.87	0.000000	0.00	0.000
54	-5.30	100	100	31.42	1850.00	127.77	687.98	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	62.83	1850.00	194.80	729.79	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	31.42	1850.00	235.68	641.01	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

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	25.04	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	92.22	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	100	0.00	0.00	0.47	125.72	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	0.69	167.10	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	100	0.00	0.00	0.97	218.67	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	100	0.00	0.00	1.30	283.82	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	1.71	367.74	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	2.18	478.80	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	2.74	631.32	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	3.38	852.06	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	4.11	1197.42	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	4.95	1810.10	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	5.88	3186.13	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	6.92	9045.71	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	8.08	15585.56	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	9.36	4641.72	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	10.76	2879.21	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	12.30	2159.81	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	13.97	1769.73	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	15.79	1525.43	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	17.76	1358.37	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	19.89	1237.12	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	22.18	1145.27	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	100	100	31.42	1850.00	24.63	1073.40	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	100	100	31.42	1850.00	27.26	1015.71	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	30.07	968.45	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	149.35	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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
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	62.83	1850.00	250.31	705.90	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	31.42	1850.00	300.86	622.74	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

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	122.22	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	100	0.00	0.00	0.67	161.76	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	272.04	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	100	0.00	0.00	1.66	350.27	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	100	0.00	0.00	2.12	452.49	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	100	0.00	0.00	2.65	590.55	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	100	0.00	0.00	3.27	785.80	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	100	0.00	0.00	3.98	1080.96	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	100	0.00	0.00	4.78	1575.75	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	100	0.00	0.00	5.67	2569.45	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	100	0.00	0.00	6.67	5559.86	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	100	0.00	0.00	7.79	5711220.56	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	100	0.00	0.00	9.01	6402.68	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	100	31.42	1850.00	10.36	3421.23	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	100	100	31.42	1850.00	11.83	2428.55	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	100	100	31.42	1850.00	13.44	1933.36	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	100	100	31.42	1850.00	15.18	1637.16	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	100	100	31.42	1850.00	17.07	1440.44	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	100	100	31.42	1850.00	19.11	1300.52	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	100	100	31.42	1850.00	21.30	1196.08	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	26.16	1050.97	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	100	100	31.42	1850.00	28.85	998.67	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	918.93	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	838.02	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	769.59	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]
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	76.52	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
50	-4.90	100	100	31.42	1850.00	127.25	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	62.83	1850.00	238.95	709.77	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	31.42	1850.00	287.11	625.83	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

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	0.90	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	3.60	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	8.07	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	14.29	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	22.23	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-281.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-273.40	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-264.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-255.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-246.85	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-237.71	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-228.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-219.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-209.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-200.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-190.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-181.23	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-171.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-162.31	-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]
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-152.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-143.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-134.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-125.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-116.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-107.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-99.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-90.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-82.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-74.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-67.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-59.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-52.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-46.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-39.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-33.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-28.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-23.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-18.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-14.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-10.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-7.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-4.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-2.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-1.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 14 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	1.15	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	4.58	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	10.25	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	18.12	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	28.15	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-436.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-424.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-411.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-399.23	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-386.17	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-372.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-359.14	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-345.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-331.13	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-316.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-302.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-287.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-273.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-258.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-244.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-229.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-215.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-201.30	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-187.25	-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]
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-173.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-159.83	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-146.54	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-133.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-120.98	-574.87	0.000000	0.00	0.000
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-108.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-97.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-85.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-75.04	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-64.85	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-55.26	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-46.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-38.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-30.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-23.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-17.58	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-12.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-8.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-4.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-2.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 15 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.50	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.40	100	100	31.42	1850.00	1.09	574.87	0.000000	0.00	0.000
3	-1.30	100	100	31.42	1850.00	4.34	574.87	0.000000	0.00	0.000
4	-1.20	100	100	31.42	1850.00	9.71	574.87	0.000000	0.00	0.000
5	-1.10	100	100	31.42	1850.00	17.17	574.87	0.000000	0.00	0.000
6	-1.00	100	100	31.42	1850.00	26.67	574.87	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	100	31.42	1850.00	-490.95	-574.87	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	100	31.42	1850.00	-476.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
9	0.20	100	100	31.42	1850.00	-460.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000
10	0.30	100	100	31.42	1850.00	-445.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
11	0.40	100	100	31.42	1850.00	-429.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000
12	0.50	100	100	31.42	1850.00	-413.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000
13	0.60	100	100	31.42	1850.00	-397.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000
14	0.70	100	100	31.42	1850.00	-380.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
15	0.80	100	100	31.42	1850.00	-364.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000
16	0.90	100	100	31.42	1850.00	-348.00	-574.87	0.000000	0.00	0.000
17	1.00	100	100	31.42	1850.00	-331.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000
18	1.10	100	100	31.42	1850.00	-314.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
19	1.20	100	100	31.42	1850.00	-298.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000
20	1.30	100	100	31.42	1850.00	-281.89	-574.87	0.000000	0.00	0.000
21	1.40	100	100	31.42	1850.00	-265.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
22	1.50	100	100	31.42	1850.00	-249.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000
23	1.60	100	100	31.42	1850.00	-233.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000
24	1.70	100	100	31.42	1850.00	-217.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
25	1.80	100	100	31.42	1850.00	-202.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000
26	1.90	100	100	31.42	1850.00	-186.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000
27	2.00	100	100	31.42	1850.00	-171.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000
28	2.10	100	100	31.42	1850.00	-157.33	-574.87	0.000000	0.00	0.000
29	2.20	100	100	31.42	1850.00	-143.20	-574.87	0.000000	0.00	0.000
30	2.30	100	100	31.42	1850.00	-129.50	-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]
31	2.40	100	100	31.42	1850.00	-116.29	-574.87	0.000000	0.00	0.000
32	2.50	100	100	31.42	1850.00	-103.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000
33	2.60	100	100	31.42	1850.00	-91.44	-574.87	0.000000	0.00	0.000
34	2.70	100	100	31.42	1850.00	-79.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000
35	2.80	100	100	31.42	1850.00	-68.95	-574.87	0.000000	0.00	0.000
36	2.90	100	100	31.42	1850.00	-58.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000
37	3.00	100	100	31.42	1850.00	-49.11	-574.87	0.000000	0.00	0.000
38	3.10	100	100	31.42	1850.00	-40.28	-574.87	0.000000	0.00	0.000
39	3.20	100	100	31.42	1850.00	-32.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000
40	3.30	100	100	31.42	1850.00	-24.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000
41	3.40	100	100	31.42	1850.00	-18.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000
42	3.50	100	100	31.42	1850.00	-13.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000
43	3.60	100	100	31.42	1850.00	-8.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000
44	3.70	100	100	31.42	1850.00	-4.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000
45	3.80	100	100	31.42	1850.00	-2.16	-574.87	0.000000	0.00	0.000
46	3.90	100	100	31.42	1850.00	-0.55	-574.87	0.000000	0.00	0.000
47	4.00	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

### 16.3 Risultati per involuppo

#### 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 <sub>x</sub> , C <sub>y</sub>	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P <sub>x</sub> , P <sub>y</sub>	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V	I	C <sub>x</sub>	C <sub>y</sub>	P <sub>x</sub>	P <sub>y</sub>
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
1	Spinta statica	235.94	0.00	235.94	0.00	4.00	-4.72
	Peso/Inerzia muro			0.00	299.11/0.00	0.29	-5.09
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	617.20/0.00	2.00	-3.35



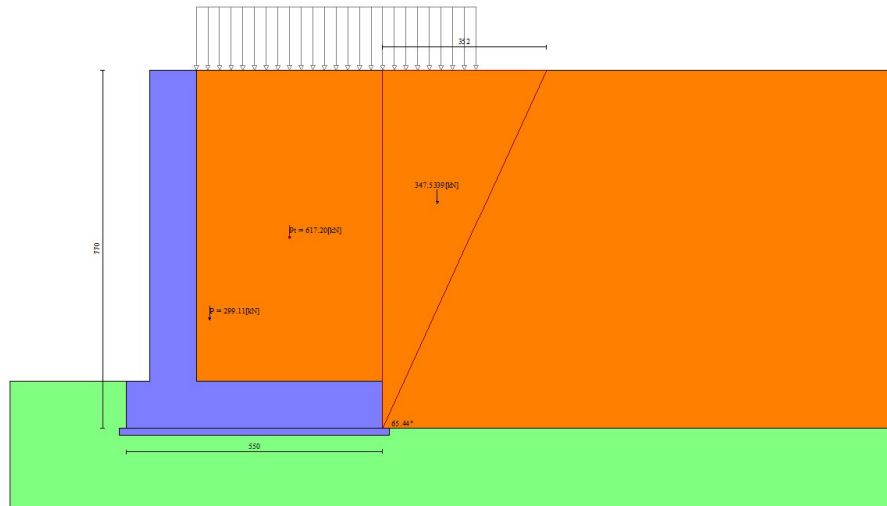


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

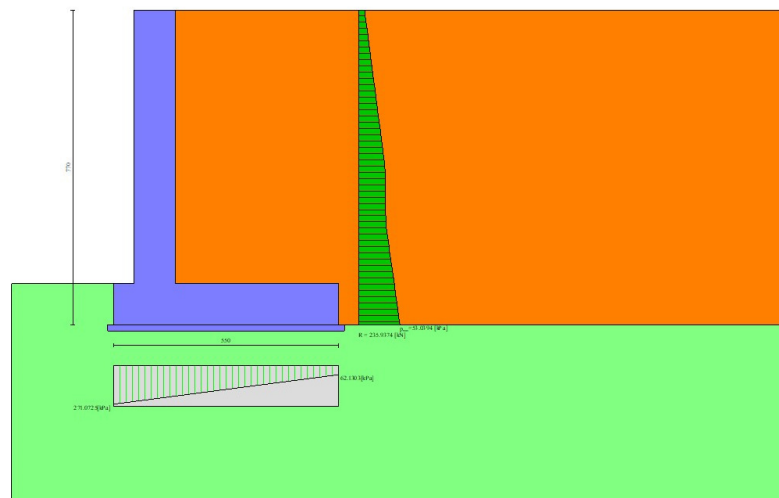


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

### 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 <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N	T	M <sub>r</sub>	M <sub>s</sub>	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
1 - STR (A1-M1-R3)	916.31	235.94	702.15	2695.28	0.575

Ic	N	T	M <sub>r</sub>	M <sub>s</sub>	ecc
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]
2 - STR (A1-M1-R3)	846.52	266.25	770.61	2426.84	0.793
3 - STR (A1-M1-R3)	770.09	252.06	843.74	2317.28	0.837
4 - GEO (A2-M2-R2)	900.31	222.48	673.36	2639.28	0.566
5 - GEO (A2-M2-R2)	846.52	266.25	770.61	2426.84	0.793
6 - GEO (A2-M2-R2)	770.09	252.06	843.74	2317.28	0.837
7 - EQU (A1-M1-R3)	916.31	228.38	682.91	2695.28	0.554
8 - EQU (A1-M1-R3)	865.63	324.80	964.49	2481.62	0.997
9 - EQU (A1-M1-R3)	750.99	304.04	1075.52	2317.28	1.096
10 - ECC	808.31	162.64	478.79	2317.28	0.475
11 - SLER	888.31	174.77	520.11	2597.28	0.412
12 - SLEF	868.31	168.98	486.71	2527.28	0.400
13 - SLEQ	808.31	152.64	391.79	2317.28	0.368
14 - SLEQ	832.02	222.59	625.44	2385.25	0.635
15 - SLEQ	784.60	213.69	670.56	2317.28	0.651

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>SUPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.811		1.817			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.483		1.467			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.425		1.511			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.513		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.661		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.659		
7 - EQU (A1-M1-R3)			3.947				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.573				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.155				

### 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	359.10	0.00	0.00	--	--	359.10	252.06	1.425

### 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	846.52	1242.01	1035.01	1.467

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]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
$\phi$	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	0.417 0.472 0.323	1.073 1.057 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.620	0.890

n°	D	B'	H	$\gamma$	$\phi$	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[kN/mc]	[kPa]
2	1.00	5.50	4.32	19.50	25.00	10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	2317.28	1075.52	2.155

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

**RELAZIONE DI CALCOLO**

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-2.00; 1.00	10.58	1.513

**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]

$\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

$\phi$  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	$\alpha$	$\phi$	c	u	Tx; Ty
	[kN]	[kN]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN]
1	19.69	0.00	8.54 - 0.71	76.252	29.256	0	0.0	
2	49.23	0.00	0.71	63.912	29.256	0	0.0	
3	66.23	0.00	0.71	56.065	29.256	0	0.0	
4	79.06	7.08	0.71	49.629	29.256	0	0.0	
5	89.37	16.38	0.71	43.969	29.256	0	0.0	
6	97.90	16.38	0.71	38.813	29.256	0	0.0	
7	110.02	16.38	0.71	34.009	20.458	8	0.0	
8	115.11	16.38	0.71	29.466	20.458	8	0.0	
9	120.22	16.38	0.71	25.120	20.458	8	0.0	
10	124.43	16.38	0.71	20.924	20.458	8	0.0	
11	127.82	16.38	0.71	16.843	20.458	8	0.0	
12	130.63	16.26	0.71	12.849	20.458	8	0.0	
13	158.67	0.00	0.71	8.918	20.458	8	0.0	
14	89.34	0.00	0.71	5.028	20.458	8	0.0	
15	39.89	0.00	0.71	1.162	20.458	8	0.0	
16	39.37	0.00	0.71	-2.698	20.458	8	0.0	
17	38.57	0.00	0.71	-6.571	20.458	8	0.0	
18	37.08	0.00	0.71	-10.475	20.458	8	0.0	
19	34.90	0.00	0.71	-14.428	20.458	8	0.0	
20	31.97	0.00	0.71	-18.454	20.458	8	0.0	
21	28.27	0.00	0.71	-22.577	20.458	8	0.0	
22	23.71	0.00	0.71	-26.828	20.458	8	0.0	
23	18.21	0.00	0.71	-31.246	20.458	8	0.0	
24	11.69	0.00	0.71	-35.884	20.458	8	0.0	
25	4.03	0.00	-9.26 - 0.71	-40.378	20.458	8	0.0	

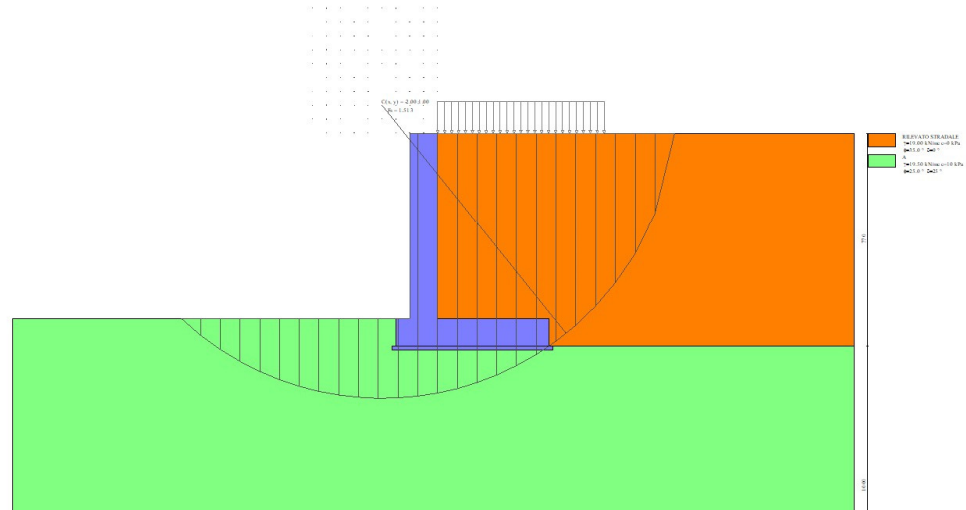


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.  
T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle  
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

### Paramento

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	10.00
2	-0.10	2.45	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
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	5.79	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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
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	113.84	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	289.11
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	83.64	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	365.29
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	512.67

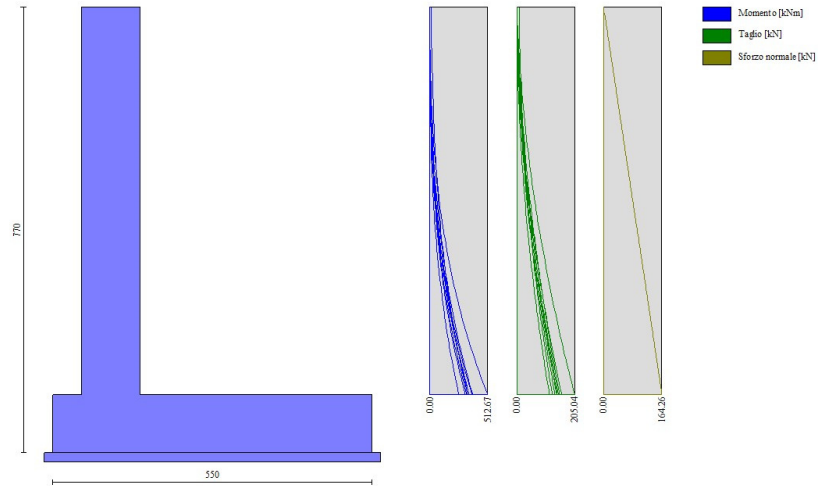


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
1	-1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.40	0.00	0.00	18.04	26.02	0.90	1.31
3	-1.30	0.00	0.00	35.86	51.56	3.60	5.19
4	-1.20	0.00	0.00	53.46	76.61	8.07	11.60
5	-1.10	0.00	0.00	70.85	101.18	14.29	20.49
6	-1.00	0.00	0.00	88.03	125.26	22.23	31.82
7	0.00	0.00	0.00	-341.05	-83.75	-884.71	-281.88
8	0.10	0.00	0.00	-339.93	-85.84	-850.66	-273.40
9	0.20	0.00	0.00	-338.43	-87.71	-816.74	-264.72
10	0.30	0.00	0.00	-336.56	-89.37	-782.99	-255.86
11	0.40	0.00	0.00	-334.30	-90.81	-749.44	-246.85
12	0.50	0.00	0.00	-331.66	-92.05	-716.14	-237.71
13	0.60	0.00	0.00	-328.64	-93.06	-683.12	-228.45
14	0.70	0.00	0.00	-325.24	-93.86	-650.42	-219.10
15	0.80	0.00	0.00	-321.47	-94.45	-618.08	-209.68
16	0.90	0.00	0.00	-317.31	-94.82	-586.14	-200.22
17	1.00	0.00	0.00	-312.77	-94.98	-554.64	-190.73
18	1.10	0.00	0.00	-307.86	-94.92	-523.60	-181.23
19	1.20	0.00	0.00	-302.56	-94.65	-493.08	-171.75
20	1.30	0.00	0.00	-296.88	-94.17	-463.10	-162.31
21	1.40	0.00	0.00	-290.82	-93.47	-433.71	-152.92
22	1.50	0.00	0.00	-284.39	-92.55	-404.95	-143.62
23	1.60	0.00	0.00	-277.57	-91.43	-376.85	-134.42
24	1.70	0.00	0.00	-270.37	-90.08	-349.45	-125.34
25	1.80	0.00	0.00	-262.80	-88.53	-322.79	-116.41
26	1.90	0.00	0.00	-254.84	-86.75	-296.90	-107.64
27	2.00	0.00	0.00	-246.50	-84.77	-271.83	-99.06
28	2.10	0.00	0.00	-237.79	-82.57	-247.61	-90.70
29	2.20	0.00	0.00	-228.69	-80.15	-224.29	-82.56
30	2.30	0.00	0.00	-219.22	-77.52	-201.89	-74.67
31	2.40	0.00	0.00	-209.36	-74.68	-180.46	-67.06
32	2.50	0.00	0.00	-199.12	-71.62	-160.03	-59.75

n°	X	Nmin	Nmax	Tmin	Tmax	Mmin	Mmax
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
33	2.60	0.00	0.00	-188.51	-68.34	-140.64	-52.75
34	2.70	0.00	0.00	-177.51	-64.86	-122.34	-46.08
35	2.80	0.00	0.00	-166.14	-61.15	-105.15	-39.78
36	2.90	0.00	0.00	-154.38	-57.24	-89.12	-33.86
37	3.00	0.00	0.00	-142.25	-53.11	-74.29	-28.34
38	3.10	0.00	0.00	-129.73	-48.76	-60.69	-23.25
39	3.20	0.00	0.00	-116.84	-44.20	-48.36	-18.60
40	3.30	0.00	0.00	-103.56	-39.43	-37.33	-14.41
41	3.40	0.00	0.00	-89.91	-34.44	-27.66	-10.72
42	3.50	0.00	0.00	-75.87	-29.23	-19.36	-7.53
43	3.60	0.00	0.00	-61.46	-23.82	-12.49	-4.88
44	3.70	0.00	0.00	-46.66	-18.18	-7.08	-2.78
45	3.80	0.00	0.00	-31.49	-12.34	-3.17	-1.25
46	3.90	0.00	0.00	-15.93	-6.28	-0.80	-0.32
47	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

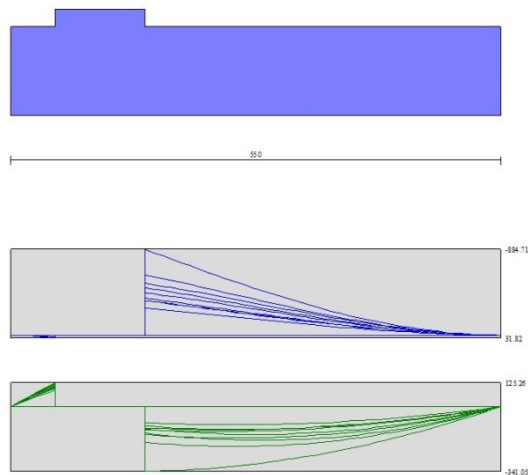


Fig. 16 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)



**RELAZIONE DI CALCOLO**

**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	2104.75	2088.47	121.692
9	100	100	20.11	31.42	18.44	19.61	2206.07	2346.36	119.629
10	100	100	20.11	31.42	19.63	22.07	2300.18	2585.89	117.193
11	100	100	20.11	31.42	20.86	24.52	2385.97	2804.24	114.379
12	100	100	20.11	31.42	22.14	26.97	2462.46	2998.92	111.200
13	100	100	20.11	31.42	23.49	29.42	2518.43	3154.86	107.234
14	100	100	20.11	31.42	24.89	31.87	2561.44	3280.22	102.918
15	100	100	20.11	31.42	26.36	34.32	2595.77	3380.29	98.482
16	100	100	20.11	31.42	27.90	36.78	2621.65	3455.71	93.968
17	100	100	20.11	31.42	29.52	39.23	2639.45	3507.57	89.417
18	100	100	20.11	31.42	31.22	41.68	2649.66	3537.33	84.871
19	100	100	20.11	31.42	33.01	44.13	2652.89	3546.75	80.369
20	100	100	20.11	31.42	34.89	46.58	2649.82	3537.80	75.947
21	100	100	20.11	31.42	36.87	49.03	2641.15	3512.55	71.635
22	100	100	20.11	31.42	38.95	51.49	2627.63	3473.13	67.458
23	100	100	20.11	31.42	41.14	53.94	2609.96	3421.63	63.437
24	100	100	20.11	31.42	43.45	56.39	2588.83	3360.06	59.587
25	100	100	20.11	31.42	45.87	58.84	2564.89	3290.29	55.918
26	100	100	20.11	31.42	48.41	61.29	2538.73	3214.04	52.438
27	100	100	20.11	31.42	51.09	63.74	2510.88	3132.87	49.148
28	100	100	20.11	31.42	49.48	66.20	2183.99	2921.78	44.138
29	100	100	20.11	31.42	54.12	68.65	2113.32	2680.53	39.048
30	100	100	20.11	31.42	59.03	71.10	2036.62	2453.02	34.501
31	100	100	20.11	31.42	64.21	73.55	1970.58	2257.12	30.688
32	100	100	20.11	31.42	69.68	76.00	1913.16	2086.79	27.457
33	100	100	20.11	31.42	75.43	78.45	1858.08	1932.50	24.632
34	100	100	20.11	31.42	81.48	80.91	1800.99	1788.25	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	1549.70	18.060
37	100	100	20.11	31.42	101.47	88.26	1667.15	1450.07	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	1600.08	1280.60	13.746
40	100	100	20.11	31.42	124.38	95.62	1571.34	1208.00	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	1081.94	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
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	743.69	6.191
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	685.69	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	289.11	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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
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	365.29	144.65	1296.43	513.37	3.549
61	100	100	20.11	31.42	381.95	147.10	1289.87	496.77	3.377
62	100	100	20.11	62.83	399.10	149.55	2458.34	921.20	6.160
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	31.42	472.74	159.36	1261.57	425.28	2.669
67	100	100	20.11	31.42	492.44	161.81	1256.69	412.94	2.552
68	100	100	20.11	31.42	512.67	164.26	1251.75	401.07	2.442

**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	1.31	0.00	1080.18	0.00	827.683
3	100	100	31.42	31.42	5.19	0.00	1080.18	0.00	208.209
4	100	100	31.42	31.42	11.60	0.00	1080.18	0.00	93.117
5	100	100	31.42	31.42	20.49	0.00	1080.18	0.00	52.709
6	100	100	31.42	31.42	31.82	0.00	1080.18	0.00	33.947
7	100	100	31.42	31.42	-884.71	0.00	-1080.18	0.00	1.221
8	100	100	31.42	31.42	-850.66	0.00	-1080.18	0.00	1.270
9	100	100	31.42	31.42	-816.74	0.00	-1080.18	0.00	1.323
10	100	100	31.42	31.42	-782.99	0.00	-1080.18	0.00	1.380
11	100	100	31.42	31.42	-749.44	0.00	-1080.18	0.00	1.441
12	100	100	31.42	31.42	-716.14	0.00	-1080.18	0.00	1.508
13	100	100	31.42	31.42	-683.12	0.00	-1080.18	0.00	1.581
14	100	100	31.42	31.42	-650.42	0.00	-1080.18	0.00	1.661
15	100	100	31.42	31.42	-618.08	0.00	-1080.18	0.00	1.748
16	100	100	31.42	31.42	-586.14	0.00	-1080.18	0.00	1.843
17	100	100	31.42	31.42	-554.64	0.00	-1080.18	0.00	1.948
18	100	100	31.42	31.42	-523.60	0.00	-1080.18	0.00	2.063
19	100	100	31.42	31.42	-493.08	0.00	-1080.18	0.00	2.191
20	100	100	31.42	31.42	-463.10	0.00	-1080.18	0.00	2.332
21	100	100	31.42	31.42	-433.71	0.00	-1080.18	0.00	2.491
22	100	100	31.42	31.42	-404.95	0.00	-1080.18	0.00	2.667
23	100	100	31.42	31.42	-376.85	0.00	-1080.18	0.00	2.866
24	100	100	31.42	31.42	-349.45	0.00	-1080.18	0.00	3.091
25	100	100	31.42	31.42	-322.79	0.00	-1080.18	0.00	3.346
26	100	100	31.42	31.42	-296.90	0.00	-1080.18	0.00	3.638
27	100	100	31.42	31.42	-271.83	0.00	-1080.18	0.00	3.974
28	100	100	31.42	31.42	-247.61	0.00	-1080.18	0.00	4.362
29	100	100	31.42	31.42	-224.29	0.00	-1080.18	0.00	4.816
30	100	100	31.42	31.42	-201.89	0.00	-1080.18	0.00	5.350
31	100	100	31.42	31.42	-180.46	0.00	-1080.18	0.00	5.986
32	100	100	31.42	31.42	-160.03	0.00	-1080.18	0.00	6.750
33	100	100	31.42	31.42	-140.64	0.00	-1080.18	0.00	7.680
34	100	100	31.42	31.42	-122.34	0.00	-1080.18	0.00	8.829
35	100	100	31.42	31.42	-105.15	0.00	-1080.18	0.00	10.272
36	100	100	31.42	31.42	-89.12	0.00	-1080.18	0.00	12.120
37	100	100	31.42	31.42	-74.29	0.00	-1080.18	0.00	14.540
38	100	100	31.42	31.42	-60.69	0.00	-1080.18	0.00	17.799
39	100	100	31.42	31.42	-48.36	0.00	-1080.18	0.00	22.338
40	100	100	31.42	31.42	-37.33	0.00	-1080.18	0.00	28.934
41	100	100	31.42	31.42	-27.66	0.00	-1080.18	0.00	39.058

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
42	100	100	31.42	31.42	-19.36	0.00	-1080.18	0.00	55.783
43	100	100	31.42	31.42	-12.49	0.00	-1080.18	0.00	86.455
44	100	100	31.42	31.42	-7.08	0.00	-1080.18	0.00	152.461
45	100	100	31.42	31.42	-3.17	0.00	-1080.18	0.00	340.301
46	100	100	31.42	31.42	-0.80	0.00	-1080.18	0.00	1350.429
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

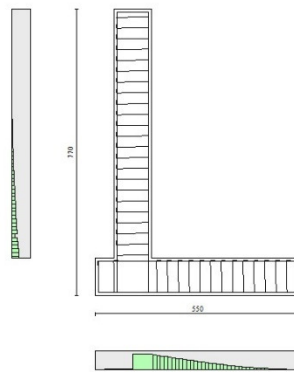


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	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

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
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	33.228
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	22.322
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
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	506.55	173.96	2.912
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	436.63	194.40	2.246
67	100	100	0.00	--	0.00	0.00	436.97	199.68	2.188

RELAZIONE DI CALCOLO

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
68	100	100	0.00	--	0.00	0.00	437.31	205.04	2.133

Fondazione

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	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	-26.02	17.019
3	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-51.56	8.589
4	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-76.61	5.781
5	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-101.18	4.377
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-125.26	3.535
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-341.05	1.298
8	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-339.93	1.303
9	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-338.43	1.309
10	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-336.56	1.316
11	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-334.30	1.325
12	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-331.66	1.335
13	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-328.64	1.347
14	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-325.24	1.362
15	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-321.47	1.378
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-317.31	1.396
17	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-312.77	1.416
18	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-307.86	1.438
19	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-302.56	1.464
20	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-296.88	1.492
21	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-290.82	1.523
22	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-284.39	1.557
23	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-277.57	1.595
24	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-270.37	1.638
25	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-262.80	1.685
26	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-254.84	1.738
27	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-246.50	1.796
28	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-237.79	1.862
29	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-228.69	1.936
30	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-219.22	2.020
31	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-209.36	2.115
32	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-199.12	2.224
33	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-188.51	2.349
34	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-177.51	2.495
35	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-166.14	2.666
36	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-154.38	2.868
37	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-142.25	3.113
38	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-129.73	3.414
39	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-116.84	3.790
40	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-103.56	4.276
41	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-89.91	4.926
42	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-75.87	5.837
43	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-61.46	7.206
44	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-46.66	9.490
45	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-31.49	14.064
46	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	-15.93	27.792
47	100	100	0.00	--	0.00	0.00	442.84	0.00	100.000

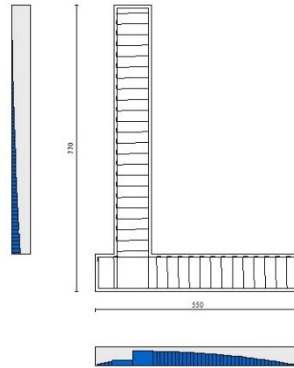


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
$\sigma_{fs}$	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	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
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)	10424 (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)
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)	42419 (11)	16139 (11)
50	100	100	20.11	31.42	166.04	120.13	1492 (11)	45304 (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)	65107 (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)	76697 (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)	85084 (11)	27941 (11)
62	100	100	20.11	62.83	295.63	149.55	2113 (11)	47023 (11)	25405 (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	31.42	350.17	159.36	3103 (11)	108475 (11)	34162 (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)

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



ICARIA  
società di ingegneria

246 di  
351

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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	1.04	0.00	8 (11)	390 (11)	85 (11)
3	100	100	31.42	31.42	4.16	0.00	34 (11)	1555 (11)	340 (11)
4	100	100	31.42	31.42	9.31	0.00	75 (11)	3483 (11)	762 (11)
5	100	100	31.42	31.42	16.48	0.00	133 (11)	6166 (11)	1349 (11)
6	100	100	31.42	31.42	25.64	0.00	208 (11)	9594 (11)	2098 (11)
7	100	100	31.42	31.42	-381.36	0.00	3087 (11)	31206 (11)	142692 (11)
8	100	100	31.42	31.42	-369.22	0.00	2989 (11)	30212 (11)	138148 (11)
9	100	100	31.42	31.42	-356.87	0.00	2889 (11)	29202 (11)	133529 (11)
10	100	100	31.42	31.42	-344.36	0.00	2788 (11)	28178 (11)	128845 (11)
11	100	100	31.42	31.42	-331.69	0.00	2685 (11)	27141 (11)	124106 (11)
12	100	100	31.42	31.42	-318.90	0.00	2582 (11)	26095 (11)	119322 (11)
13	100	100	31.42	31.42	-306.02	0.00	2477 (11)	25041 (11)	114502 (11)
14	100	100	31.42	31.42	-293.07	0.00	2373 (11)	23981 (11)	109657 (11)
15	100	100	31.42	31.42	-280.08	0.00	2267 (11)	22918 (11)	104796 (11)
16	100	100	31.42	31.42	-267.07	0.00	2162 (11)	21854 (11)	99929 (11)
17	100	100	31.42	31.42	-254.08	0.00	2057 (11)	20791 (11)	95067 (11)
18	100	100	31.42	31.42	-241.12	0.00	1952 (11)	19730 (11)	90218 (11)
19	100	100	31.42	31.42	-228.22	0.00	1848 (11)	18675 (11)	85392 (11)
20	100	100	31.42	31.42	-215.42	0.00	1744 (11)	17627 (11)	80601 (11)
21	100	100	31.42	31.42	-202.73	0.00	1641 (11)	16589 (11)	75853 (11)
22	100	100	31.42	31.42	-190.18	0.00	1540 (11)	15562 (11)	71158 (11)
23	100	100	31.42	31.42	-177.80	0.00	1439 (11)	14549 (11)	66527 (11)
24	100	100	31.42	31.42	-165.62	0.00	1341 (11)	13552 (11)	61968 (11)
25	100	100	31.42	31.42	-153.66	0.00	1244 (11)	12573 (11)	57493 (11)
26	100	100	31.42	31.42	-141.94	0.00	1149 (11)	11615 (11)	53111 (11)
27	100	100	31.42	31.42	-130.51	0.00	1057 (11)	10679 (11)	48831 (11)
28	100	100	31.42	31.42	-119.37	0.00	966 (11)	9768 (11)	44663 (11)
29	100	100	31.42	31.42	-108.56	0.00	879 (11)	8883 (11)	40619 (11)
30	100	100	31.42	31.42	-98.10	0.00	794 (11)	8027 (11)	36706 (11)
31	100	100	31.42	31.42	-88.03	0.00	713 (11)	7203 (11)	32936 (11)
32	100	100	31.42	31.42	-78.36	0.00	634 (11)	6412 (11)	29318 (11)
33	100	100	31.42	31.42	-69.12	0.00	560 (11)	5656 (11)	25861 (11)
34	100	100	31.42	31.42	-60.34	0.00	488 (11)	4937 (11)	22577 (11)
35	100	100	31.42	31.42	-52.05	0.00	421 (11)	4259 (11)	19474 (11)
36	100	100	31.42	31.42	-44.27	0.00	358 (11)	3622 (11)	16562 (11)
37	100	100	31.42	31.42	-37.02	0.00	300 (11)	3029 (11)	13852 (11)
38	100	100	31.42	31.42	-30.34	0.00	246 (11)	2483 (11)	11354 (11)
39	100	100	31.42	31.42	-24.26	0.00	196 (11)	1985 (11)	9076 (11)
40	100	100	31.42	31.42	-18.79	0.00	152 (11)	1537 (11)	7029 (11)
41	100	100	31.42	31.42	-13.96	0.00	113 (11)	1142 (11)	5224 (11)
42	100	100	31.42	31.42	-9.81	0.00	79 (11)	802 (11)	3669 (11)
43	100	100	31.42	31.42	-6.35	0.00	51 (11)	519 (11)	2374 (11)
44	100	100	31.42	31.42	-3.61	0.00	29 (11)	295 (11)	1350 (11)
45	100	100	31.42	31.42	-1.62	0.00	13 (11)	133 (11)	607 (11)
46	100	100	31.42	31.42	-0.41	0.00	3 (11)	34 (11)	153 (11)
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

### Combinazioni SLEF

### Paramento



Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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)
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	16.91	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)	10367 (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	76.44	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)	9987 (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	119.36	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)	16281 (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)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
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)	64512 (12)	22615 (12)
59	100	100	20.11	31.42	235.82	142.20	2107 (12)	68211 (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	62.83	270.42	149.55	1943 (12)	42191 (12)	23443 (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	31.42	321.55	159.36	2857 (12)	97788 (12)	31613 (12)
67	100	100	20.11	31.42	335.26	161.81	2976 (12)	102562 (12)	32880 (12)
68	100	100	20.11	31.42	349.35	164.26	3099 (12)	107480 (12)	34181 (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	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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	1.01	0.00	8 (12)	377 (12)	82 (12)
3	100	100	31.42	31.42	4.01	0.00	32 (12)	1501 (12)	328 (12)
4	100	100	31.42	31.42	8.99	0.00	73 (12)	3363 (12)	735 (12)
5	100	100	31.42	31.42	15.91	0.00	129 (12)	5954 (12)	1302 (12)
6	100	100	31.42	31.42	24.76	0.00	200 (12)	9263 (12)	2026 (12)
7	100	100	31.42	31.42	-355.41	0.00	2877 (12)	29082 (12)	132981 (12)
8	100	100	31.42	31.42	-344.21	0.00	2787 (12)	28166 (12)	128791 (12)
9	100	100	31.42	31.42	-332.81	0.00	2694 (12)	27233 (12)	124527 (12)
10	100	100	31.42	31.42	-321.24	0.00	2601 (12)	26286 (12)	120197 (12)
11	100	100	31.42	31.42	-309.52	0.00	2506 (12)	25327 (12)	115812 (12)
12	100	100	31.42	31.42	-297.68	0.00	2410 (12)	24358 (12)	111381 (12)
13	100	100	31.42	31.42	-285.74	0.00	2313 (12)	23381 (12)	106913 (12)
14	100	100	31.42	31.42	-273.72	0.00	2216 (12)	22398 (12)	102417 (12)
15	100	100	31.42	31.42	-261.66	0.00	2118 (12)	21411 (12)	97903 (12)
16	100	100	31.42	31.42	-249.57	0.00	2020 (12)	20422 (12)	93381 (12)
17	100	100	31.42	31.42	-237.49	0.00	1923 (12)	19433 (12)	88860 (12)
18	100	100	31.42	31.42	-225.43	0.00	1825 (12)	18446 (12)	84348 (12)
19	100	100	31.42	31.42	-213.42	0.00	1728 (12)	17464 (12)	79856 (12)
20	100	100	31.42	31.42	-201.50	0.00	1631 (12)	16488 (12)	75392 (12)
21	100	100	31.42	31.42	-189.67	0.00	1535 (12)	15520 (12)	70967 (12)
22	100	100	31.42	31.42	-177.97	0.00	1441 (12)	14563 (12)	66589 (12)
23	100	100	31.42	31.42	-166.42	0.00	1347 (12)	13618 (12)	62268 (12)
24	100	100	31.42	31.42	-155.05	0.00	1255 (12)	12687 (12)	58014 (12)
25	100	100	31.42	31.42	-143.88	0.00	1165 (12)	11773 (12)	53835 (12)
26	100	100	31.42	31.42	-132.94	0.00	1076 (12)	10878 (12)	49741 (12)
27	100	100	31.42	31.42	-122.25	0.00	990 (12)	10003 (12)	45741 (12)
28	100	100	31.42	31.42	-111.84	0.00	905 (12)	9151 (12)	41845 (12)
29	100	100	31.42	31.42	-101.73	0.00	824 (12)	8324 (12)	38062 (12)
30	100	100	31.42	31.42	-91.94	0.00	744 (12)	7524 (12)	34402 (12)
31	100	100	31.42	31.42	-82.51	0.00	668 (12)	6752 (12)	30874 (12)
32	100	100	31.42	31.42	-73.46	0.00	595 (12)	6011 (12)	27486 (12)
33	100	100	31.42	31.42	-64.81	0.00	525 (12)	5303 (12)	24250 (12)
34	100	100	31.42	31.42	-56.59	0.00	458 (12)	4630 (12)	21173 (12)
35	100	100	31.42	31.42	-48.82	0.00	395 (12)	3995 (12)	18266 (12)
36	100	100	31.42	31.42	-41.53	0.00	336 (12)	3398 (12)	15538 (12)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
37	100	100	31.42	31.42	-34.74	0.00	281 (12)	2842 (12)	12997 (12)
38	100	100	31.42	31.42	-28.47	0.00	231 (12)	2330 (12)	10654 (12)
39	100	100	31.42	31.42	-22.77	0.00	184 (12)	1863 (12)	8518 (12)
40	100	100	31.42	31.42	-17.63	0.00	143 (12)	1443 (12)	6598 (12)
41	100	100	31.42	31.42	-13.11	0.00	106 (12)	1072 (12)	4904 (12)
42	100	100	31.42	31.42	-9.21	0.00	75 (12)	753 (12)	3445 (12)
43	100	100	31.42	31.42	-5.96	0.00	48 (12)	488 (12)	2229 (12)
44	100	100	31.42	31.42	-3.39	0.00	27 (12)	277 (12)	1268 (12)
45	100	100	31.42	31.42	-1.52	0.00	12 (12)	125 (12)	570 (12)
46	100	100	31.42	31.42	-0.38	0.00	3 (12)	31 (12)	144 (12)
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

**Combinazioni SLEQ**

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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)	4218 (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)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
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)
49	100	100	20.11	31.42	125.49	117.68	1135 (14)	30687 (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	149.35	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)	44283 (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)	50574 (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	62.83	250.31	149.55	1807 (14)	38341 (14)	21874 (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	31.42	300.86	159.36	2678 (14)	90068 (14)	29765 (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)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo                      13073                      [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio                                      450000                      [kPa]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[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	1.15	0.00	9 (14)	431 (14)	94 (14)
3	100	100	31.42	31.42	4.58	0.00	37 (14)	1714 (14)	375 (14)
4	100	100	31.42	31.42	10.25	0.00	83 (14)	3834 (14)	839 (14)
5	100	100	31.42	31.42	18.12	0.00	147 (14)	6778 (14)	1482 (14)
6	100	100	31.42	31.42	28.15	0.00	228 (14)	10532 (14)	2303 (14)
7	100	100	31.42	31.42	-490.95	0.00	3974 (15)	40173 (15)	183694 (15)
8	100	100	31.42	31.42	-476.05	0.00	3854 (15)	38954 (15)	178119 (15)
9	100	100	31.42	31.42	-460.82	0.00	3731 (15)	37707 (15)	172420 (15)
10	100	100	31.42	31.42	-445.29	0.00	3605 (15)	36437 (15)	166611 (15)
11	100	100	31.42	31.42	-429.51	0.00	3477 (15)	35145 (15)	160705 (15)
12	100	100	31.42	31.42	-413.50	0.00	3347 (15)	33836 (15)	154716 (15)
13	100	100	31.42	31.42	-397.31	0.00	3216 (15)	32511 (15)	148658 (15)
14	100	100	31.42	31.42	-380.97	0.00	3084 (15)	31174 (15)	142545 (15)
15	100	100	31.42	31.42	-364.52	0.00	2951 (15)	29828 (15)	136390 (15)
16	100	100	31.42	31.42	-348.00	0.00	2817 (15)	28476 (15)	130207 (15)

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
17	100	100	31.42	31.42	-331.43	0.00	2683 (15)	27120 (15)	124010 (15)
18	100	100	31.42	31.42	-314.87	0.00	2549 (15)	25765 (15)	117813 (15)
19	100	100	31.42	31.42	-298.35	0.00	2415 (15)	24413 (15)	111630 (15)
20	100	100	31.42	31.42	-281.89	0.00	2282 (15)	23067 (15)	105474 (15)
21	100	100	31.42	31.42	-265.55	0.00	2150 (15)	21729 (15)	99359 (15)
22	100	100	31.42	31.42	-249.36	0.00	2019 (15)	20404 (15)	93300 (15)
23	100	100	31.42	31.42	-233.34	0.00	1889 (15)	19094 (15)	87309 (15)
24	100	100	31.42	31.42	-217.55	0.00	1761 (15)	17802 (15)	81400 (15)
25	100	100	31.42	31.42	-202.02	0.00	1635 (15)	16531 (15)	75588 (15)
26	100	100	31.42	31.42	-186.78	0.00	1512 (15)	15284 (15)	69886 (15)
27	100	100	31.42	31.42	-171.87	0.00	1391 (15)	14064 (15)	64308 (15)
28	100	100	31.42	31.42	-157.33	0.00	1274 (15)	12874 (15)	58867 (15)
29	100	100	31.42	31.42	-143.20	0.00	1159 (15)	11717 (15)	53578 (15)
30	100	100	31.42	31.42	-129.50	0.00	1048 (15)	10597 (15)	48455 (15)
31	100	100	31.42	31.42	-116.29	0.00	941 (15)	9515 (15)	43510 (15)
32	100	100	31.42	31.42	-103.59	0.00	839 (15)	8476 (15)	38758 (15)
33	100	100	31.42	31.42	-91.44	0.00	740 (15)	7482 (15)	34213 (15)
34	100	100	31.42	31.42	-79.88	0.00	647 (15)	6536 (15)	29889 (15)
35	100	100	31.42	31.42	-68.95	0.00	558 (15)	5642 (15)	25798 (15)
36	100	100	31.42	31.42	-58.68	0.00	475 (15)	4802 (15)	21956 (15)
37	100	100	31.42	31.42	-49.11	0.00	398 (15)	4019 (15)	18375 (15)
38	100	100	31.42	31.42	-40.28	0.00	326 (15)	3296 (15)	15070 (15)
39	100	100	31.42	31.42	-32.22	0.00	261 (15)	2636 (15)	12054 (15)
40	100	100	31.42	31.42	-24.97	0.00	202 (15)	2043 (15)	9342 (15)
41	100	100	31.42	31.42	-18.56	0.00	150 (15)	1519 (15)	6946 (15)
42	100	100	31.42	31.42	-13.05	0.00	106 (15)	1067 (15)	4881 (15)
43	100	100	31.42	31.42	-8.45	0.00	68 (15)	691 (15)	3161 (15)
44	100	100	31.42	31.42	-4.81	0.00	39 (15)	393 (15)	1799 (15)
45	100	100	31.42	31.42	-2.16	0.00	17 (15)	177 (15)	809 (15)
46	100	100	31.42	31.42	-0.55	0.00	4 (15)	45 (15)	204 (15)
47	100	100	31.42	31.42	0.00	0.00	0 (13)	0 (13)	0 (13)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
$\varepsilon$	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	$\varepsilon$	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)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
4	100	100	0.00	0.00	0.27	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	457.74	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	100	0.00	0.00	1.62	652.78	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	100	0.00	0.00	2.18	955.83	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	100	0.00	0.00	2.82	1488.98	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	100	0.00	0.00	3.57	2669.79	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	100	0.00	0.00	4.42	7475.90	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	100	0.00	0.00	5.39	15386.96	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	100	0.00	0.00	6.47	4319.31	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	100	31.42	1850.00	7.67	2682.21	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	31.42	1850.00	9.00	2024.11	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	100	31.42	1850.00	10.46	1669.42	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	100	31.42	1850.00	12.05	1447.90	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	100	31.42	1850.00	13.79	1296.58	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	100	31.42	1850.00	15.67	1186.79	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	100	31.42	1850.00	17.71	1103.59	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	100	31.42	1850.00	19.90	1038.43	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	828.52	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	720.33	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	62.83	1850.00	295.63	693.68	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]
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	31.42	1850.00	350.17	613.83	0.000000	0.00	0.000 (11)
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)

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	1.04	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	100	31.42	1850.00	4.16	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	100	31.42	1850.00	9.31	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	100	31.42	1850.00	16.48	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	100	31.42	1850.00	25.64	574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	100	31.42	1850.00	-381.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	100	31.42	1850.00	-369.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	100	31.42	1850.00	-356.87	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	100	31.42	1850.00	-344.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	100	31.42	1850.00	-331.69	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	100	31.42	1850.00	-318.90	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	100	31.42	1850.00	-306.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	100	31.42	1850.00	-293.07	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	100	31.42	1850.00	-280.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	100	31.42	1850.00	-267.07	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	100	31.42	1850.00	-254.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	100	31.42	1850.00	-241.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	100	31.42	1850.00	-228.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	100	31.42	1850.00	-215.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	100	31.42	1850.00	-202.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	100	31.42	1850.00	-190.18	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	100	31.42	1850.00	-177.80	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
24	100	100	31.42	1850.00	-165.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
25	100	100	31.42	1850.00	-153.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
26	100	100	31.42	1850.00	-141.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
27	100	100	31.42	1850.00	-130.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
28	100	100	31.42	1850.00	-119.37	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
29	100	100	31.42	1850.00	-108.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
30	100	100	31.42	1850.00	-98.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
31	100	100	31.42	1850.00	-88.03	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
32	100	100	31.42	1850.00	-78.36	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
33	100	100	31.42	1850.00	-69.12	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
34	100	100	31.42	1850.00	-60.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
35	100	100	31.42	1850.00	-52.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
36	100	100	31.42	1850.00	-44.27	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
37	100	100	31.42	1850.00	-37.02	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
38	100	100	31.42	1850.00	-30.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
39	100	100	31.42	1850.00	-24.26	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
40	100	100	31.42	1850.00	-18.79	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
41	100	100	31.42	1850.00	-13.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
42	100	100	31.42	1850.00	-9.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
43	100	100	31.42	1850.00	-6.35	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
44	100	100	31.42	1850.00	-3.61	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
45	100	100	31.42	1850.00	-1.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
46	100	100	31.42	1850.00	-0.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (11)
47	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	100	0.00	0.00	0.02	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	309.06	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	100	0.00	0.00	1.29	420.00	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	100	0.00	0.00	1.74	572.20	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	100	0.00	0.00	2.27	792.88	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	100	0.00	0.00	2.89	1140.05	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	100	0.00	0.00	3.60	1763.29	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	100	0.00	0.00	4.41	3202.02	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	100	0.00	0.00	5.32	10031.32	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	100	0.00	0.00	6.34	12502.33	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	0.00	0.00	7.47	4282.86	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	100	31.42	1850.00	8.72	2733.09	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	100	31.42	1850.00	10.09	2078.86	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	100	31.42	1850.00	11.59	1718.45	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	100	31.42	1850.00	13.23	1490.56	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	100	31.42	1850.00	15.00	1333.65	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	100	31.42	1850.00	16.91	1219.19	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	100	31.42	1850.00	18.98	1132.11	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	100	31.42	1850.00	21.20	1063.72	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	100	31.42	1850.00	23.58	1008.65	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	100	31.42	1850.00	26.12	963.40	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	76.44	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)
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	119.36	674.53	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]
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	62.83	1850.00	270.42	699.92	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	31.42	1850.00	321.55	618.64	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)

### 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	1.01	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	100	31.42	1850.00	4.01	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	100	31.42	1850.00	8.99	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	100	31.42	1850.00	15.91	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	100	31.42	1850.00	24.76	574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	100	31.42	1850.00	-355.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	100	31.42	1850.00	-344.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	100	31.42	1850.00	-332.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	100	31.42	1850.00	-321.24	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	100	31.42	1850.00	-309.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	100	31.42	1850.00	-297.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	100	31.42	1850.00	-285.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	100	31.42	1850.00	-273.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	100	31.42	1850.00	-261.66	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	100	31.42	1850.00	-249.57	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	100	31.42	1850.00	-237.49	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	100	31.42	1850.00	-225.43	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	100	31.42	1850.00	-213.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	100	31.42	1850.00	-201.50	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	100	31.42	1850.00	-189.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	100	31.42	1850.00	-177.97	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	100	31.42	1850.00	-166.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	100	31.42	1850.00	-155.05	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
25	100	100	31.42	1850.00	-143.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
26	100	100	31.42	1850.00	-132.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
27	100	100	31.42	1850.00	-122.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
28	100	100	31.42	1850.00	-111.84	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
29	100	100	31.42	1850.00	-101.73	-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]
30	100	100	31.42	1850.00	-91.94	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
31	100	100	31.42	1850.00	-82.51	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
32	100	100	31.42	1850.00	-73.46	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
33	100	100	31.42	1850.00	-64.81	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
34	100	100	31.42	1850.00	-56.59	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
35	100	100	31.42	1850.00	-48.82	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
36	100	100	31.42	1850.00	-41.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
37	100	100	31.42	1850.00	-34.74	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
38	100	100	31.42	1850.00	-28.47	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
39	100	100	31.42	1850.00	-22.77	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
40	100	100	31.42	1850.00	-17.63	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
41	100	100	31.42	1850.00	-13.11	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
42	100	100	31.42	1850.00	-9.21	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
43	100	100	31.42	1850.00	-5.96	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
44	100	100	31.42	1850.00	-3.39	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
45	100	100	31.42	1850.00	-1.52	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
46	100	100	31.42	1850.00	-0.38	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (12)
47	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	100	0.00	0.00	0.00	1.14	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	10.39	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	61.09	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	100	0.00	0.00	0.44	82.44	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	100	0.00	0.00	0.63	108.47	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	100	0.00	0.00	0.86	140.16	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	100	0.00	0.00	1.14	178.83	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	100	0.00	0.00	1.49	226.37	0.000000	0.00	0.000 (13)
14	100	100	0.00	0.00	1.89	285.44	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	100	0.00	0.00	2.36	360.03	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	100	0.00	0.00	2.90	456.23	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	100	0.00	0.00	3.52	583.97	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	100	0.00	0.00	4.22	760.49	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	100	0.00	0.00	5.01	1018.53	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	100	0.00	0.00	5.89	1428.94	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	100	0.00	0.00	6.87	2178.48	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	100	0.00	0.00	7.95	3971.46	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	100	0.00	0.00	9.14	13859.79	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	100	0.00	0.00	10.45	11821.74	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	100	0.00	0.00	11.87	4501.24	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	100	31.42	1850.00	13.41	2910.66	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	100	31.42	1850.00	15.09	2216.12	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	100	31.42	1850.00	16.90	1827.56	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	100	31.42	1850.00	18.84	1579.72	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	100	31.42	1850.00	20.94	1408.15	0.000000	0.00	0.000 (13)

**RELAZIONE DI CALCOLO**

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
31	100	100	31.42	1850.00	23.18	1282.55	0.000000	0.00	0.000 (13)
32	100	100	31.42	1850.00	25.57	1186.77	0.000000	0.00	0.000 (13)
33	100	100	31.42	1850.00	28.13	1111.43	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	1000.76	0.000000	0.00	0.000 (13)
36	100	100	31.42	1850.00	36.80	959.03	0.000000	0.00	0.000 (13)
37	100	100	31.42	1850.00	40.05	923.68	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	844.25	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	113.84	700.22	0.000000	0.00	0.000 (13)
53	100	100	31.42	1850.00	120.67	693.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
54	100	100	31.42	1850.00	127.77	687.98	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	62.83	1850.00	194.80	729.79	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	31.42	1850.00	235.68	641.01	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)

**Fondazione**

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)
2	100	100	31.42	1850.00	0.90	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
3	100	100	31.42	1850.00	3.60	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
4	100	100	31.42	1850.00	8.07	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
5	100	100	31.42	1850.00	14.29	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
6	100	100	31.42	1850.00	22.23	574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
7	100	100	31.42	1850.00	-281.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
8	100	100	31.42	1850.00	-273.40	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
9	100	100	31.42	1850.00	-264.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
10	100	100	31.42	1850.00	-255.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
11	100	100	31.42	1850.00	-246.85	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
12	100	100	31.42	1850.00	-237.71	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
13	100	100	31.42	1850.00	-228.45	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
14	100	100	31.42	1850.00	-219.10	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
15	100	100	31.42	1850.00	-209.68	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
16	100	100	31.42	1850.00	-200.22	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
17	100	100	31.42	1850.00	-190.73	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
18	100	100	31.42	1850.00	-181.23	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
19	100	100	31.42	1850.00	-171.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
20	100	100	31.42	1850.00	-162.31	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
21	100	100	31.42	1850.00	-152.92	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
22	100	100	31.42	1850.00	-143.62	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
23	100	100	31.42	1850.00	-134.42	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
24	100	100	31.42	1850.00	-125.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
25	100	100	31.42	1850.00	-116.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
26	100	100	31.42	1850.00	-107.64	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
27	100	100	31.42	1850.00	-99.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
28	100	100	31.42	1850.00	-90.70	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
29	100	100	31.42	1850.00	-82.56	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
30	100	100	31.42	1850.00	-74.67	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
31	100	100	31.42	1850.00	-67.06	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
32	100	100	31.42	1850.00	-59.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
33	100	100	31.42	1850.00	-52.75	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
34	100	100	31.42	1850.00	-46.08	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
35	100	100	31.42	1850.00	-39.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
36	100	100	31.42	1850.00	-33.86	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
37	100	100	31.42	1850.00	-28.34	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
38	100	100	31.42	1850.00	-23.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
39	100	100	31.42	1850.00	-18.60	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
40	100	100	31.42	1850.00	-14.41	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
41	100	100	31.42	1850.00	-10.72	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
42	100	100	31.42	1850.00	-7.53	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
43	100	100	31.42	1850.00	-4.88	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
44	100	100	31.42	1850.00	-2.78	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
45	100	100	31.42	1850.00	-1.25	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
46	100	100	31.42	1850.00	-0.32	-574.87	0.000000	0.00	0.000 (13)
47	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (13)

## 16.4 Elenco ferri

### Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P <sub>ferro</sub>	Peso ferro espresso in [kN]

### Paramento

H <sub>max</sub> [m]	S <sub>max</sub> [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
6.70	1.00	10Ø20	10Ø16	Ø12/10	Ø12/20x40cm	40

n°	Tipo	nf	D	L	Pr	P <sub>gr</sub>	V <sub>dis</sub>
			[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[mc]
1	Diritto inferiore	10	16.00	7.10	0.1099	1.0987	
2	Diritto superiore	10	20.00	7.22	0.1745	1.7452	
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	46	12.00	1.00	0.0087	0.4005	
6	Gancio	27	12.00	0.93	0.0081	0.2187	
<b>Totale al metro</b>						<b>4.4635</b>	<b>6.70</b>

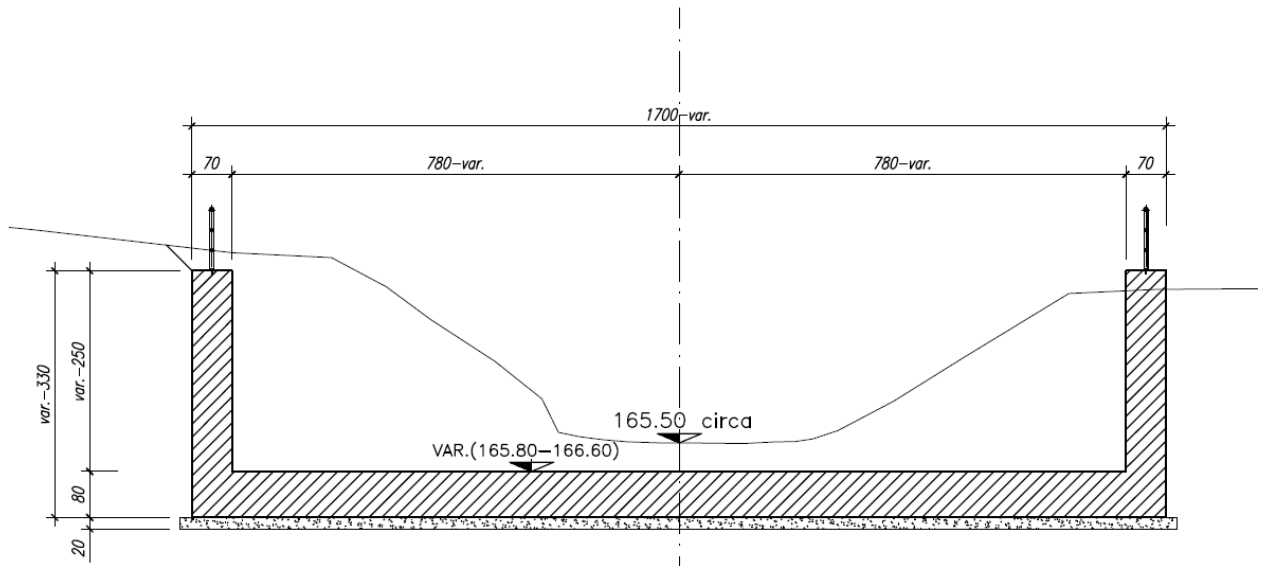
Fondazione

S <sub>fond</sub> [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	L	Pr	P <sub>gr</sub>	V <sub>dis</sub>
			[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[mc]
1	Diritto superiore	10	20.00	6.53	0.1580	1.5798	
2	Diritto inferiore	10	20.00	6.53	0.1580	1.5798	
3	Ripartitore	31	12.00	1.00	0.0087	0.2699	
4	Gancio	18	12.00	0.97	0.0085	0.1521	
<b>Totale al metro</b>						<b>3.7162</b>	<b>5.50</b>

## 17. CANALI

Il canale di collegamento tra i due ponticelli è costituito da una struttura a U realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 15.60 x 5.91-2.50m, con piedritti di spessore 0.70m e soletta di fondazione di spessore 0.80m.



## 18. ANALISI DEI CARICHI

### 18.1 Peso Proprio

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

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

Il peso proprio della soletta e dei piedritti risulta:

$$\text{Peso soletta inferiore} \quad P_{si} = 25.00 \times 0.80 = 20.00 \text{ kN/m}$$

$$\text{Peso piedritti} \quad P_p = 25.00 \times 0.70 = 17.50 \text{ kN/m}$$

### 18.2 Carichi permanenti portati - soletta inferiore

Per la soletta inferiore si considera un contenuto d'acqua massimo di 0,50m

$$\text{Acqua sul fondo} \quad 0.5\text{m} \times 10.00 \text{ kN/mc} = 5.00 \text{ kN/mq}$$

### 18.3 Spinta della terra in condizioni statiche

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

$$K_0 = 0.426$$

La pressione del terreno è stata calcolata come:

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

al di sopra della falda

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

al di sotto della falda

### 18.4 Spinta statica dell'acqua

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

### 18.5 Spinta da sovraccarico accidentale

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

### 18.6 Azione sismica

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

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

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

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

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

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

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

### 18.6.1 Spinta delle terre in fase sismica

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

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

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

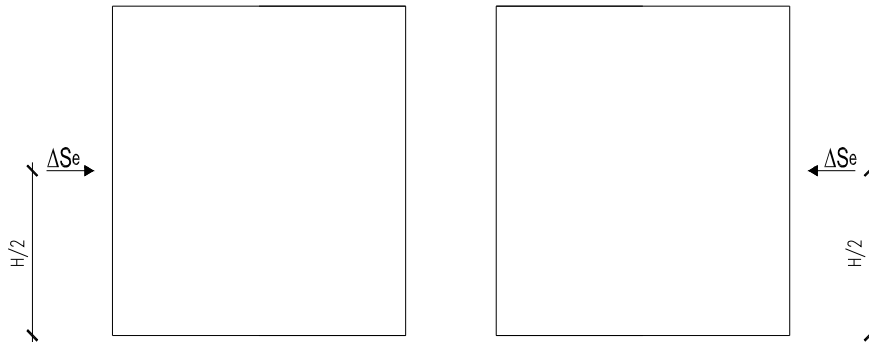


Figura 27: Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

### 18.7 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  $\gamma_R$  indicati nella tabella 7.11.III delle NTC 2018.

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

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

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

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

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_y \pm 0.30 \times E_z \quad \text{oppure} \quad E = \pm 0.30 \times E_y \pm 1.00 \times E_z$$

avendo indicato con  $E_y$  e  $E_z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti. Si 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 <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti $g_1$ e $g_3$	favorevoli	$\gamma_{G1}$ e $\gamma_{G3}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup> $g_2$	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}$ , $\gamma_{\epsilon 3}$ , $\gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolge i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

<sup>(2)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Tabella 15: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tabella 6.2.II - NTC 2018)

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$
Ribaltamento	$\gamma_R = 1,15$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,4$

Tabella 16: Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno (Tabella 6.5.I - NTC 2018)

COEFFICIENTE	R2
$\gamma_R$	1,1

Tabella 17: Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I – NTC 2018)

Verifica	Coefficiente parziale $\gamma_R$
Carico limite	1.2
Scorrimento	1.0
Ribaltamento	1.0
Resistenza del terreno a valle	1.2

Tabella 18: Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno. (Tabella 7.11.III – NTC 2018)

## 19. MODELLAZIONE STRUTTURALE

### 19.1 Codice di calcolo

Il modello di calcolo è stato implementato tramite il software specifico SCAT 14.0 di Aztec Informatica.

### 19.2 Modello di calcolo

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

La fondazione è schematizzata come una trave su suolo elastico alla Winkler non reagente a trazione, il calcolo della costante di sottofondo è riportata nel paragrafo 19.2.1.

Di seguito si riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico:



Figura 28 Modello geotecnico



Figura 29 Modello geometrico

### 19.2.1 Interazione terreno-struttura

Nelle analisi strutturali, per la determinazione del coefficiente di sottofondo alla Winkler si è fatto riferimento alla seguente relazione (Vesic, 1965):

$$K = \frac{0.65E}{1-\nu^2} \sqrt[12]{\frac{Eb^4}{(EJ)_{fond}}}$$

dove:

E = modulo elastico del terreno;

$\nu$  = coefficiente di Poisson;

b = dimensione trasversale;

h = altezza;

J = inerzia;

$E_c$  = modulo elastico del calcestruzzo della fondazione.

Nel caso in esame K risulta pari a 4367 kN/mc. Tale rigidezza è stata applicata come beam support lungo l'elemento, in particolare considerando la striscia di calcolo pari ad 1m risulta 4367 kPa/m\*1m = 4367 kN/m/m.

## 20. RISULTATI E ANALISI

### 20.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Di seguito è riportato l'involuppo delle sollecitazioni flettenti e taglianti dello stato limite ultimo. Le unità di misura adottate nei diagrammi seguenti sono kN-m.

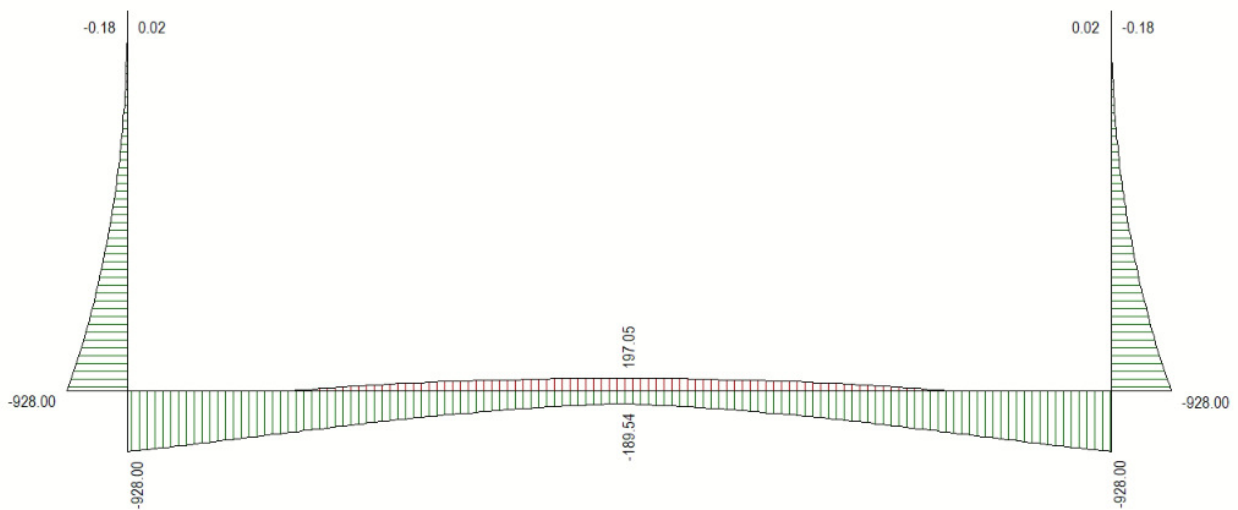


Figura 30 Involuppo SLU/Sisma: Momenti flettenti

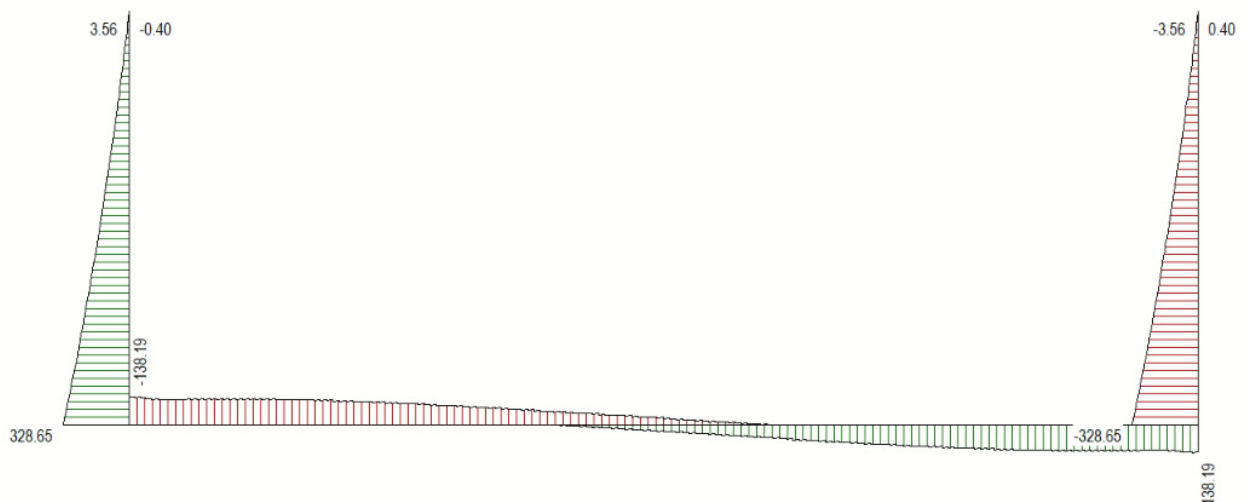


Figura 31 Involuppo SLU/Sisma: sollecitazioni taglianti

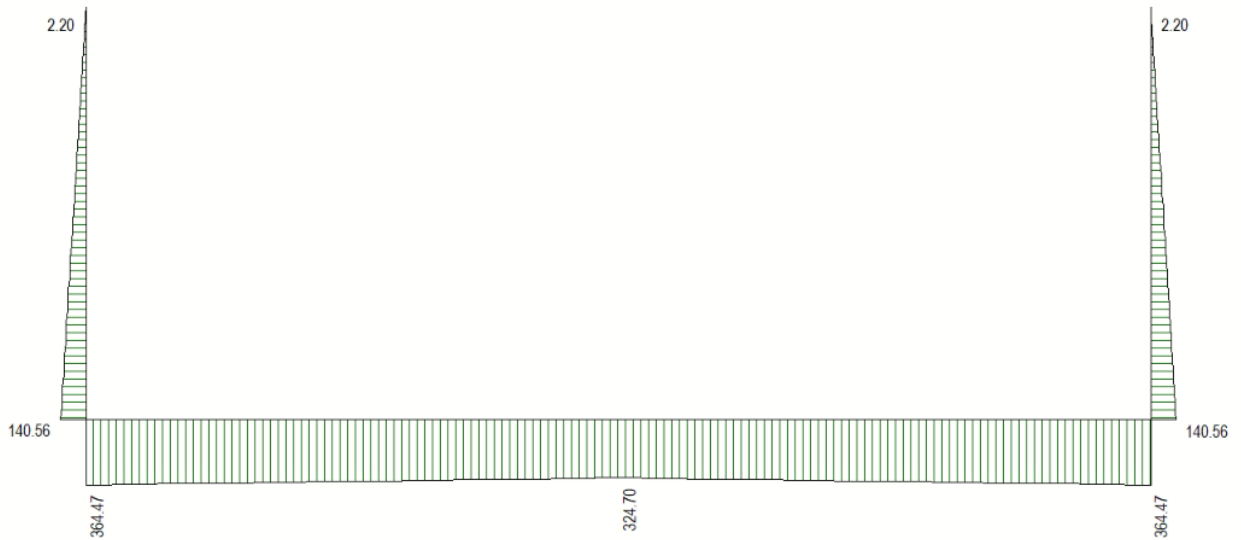


Figura 32 Inviluppo SLU/Sisma: sforzo normale

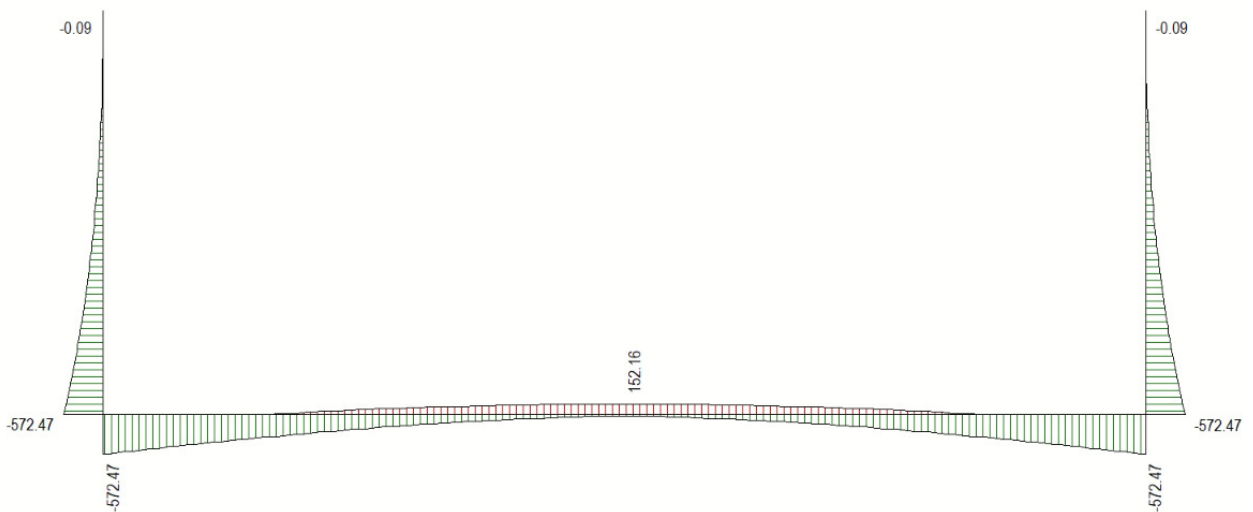


Figura 33 Inviluppo SLE Momenti flettenti

## 20.2 VERIFICHE DI RESISTENZA ULTIMA E DI ESERCIZIO

Le verifiche strutturali risultano soddisfatte allo stato limite ultimo e in esercizio per tutte le combinazioni di carico.

Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio, sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 9. Per i dettagli si rimanda i tabulati di calcolo in allegato.

## 20.2.1 Verifiche a taglio

### 20.2.1.1 Fondazione

#### SEZIONE

$$\begin{aligned}bw &= 100 \text{ cm} \\h &= 80 \text{ cm} \\c &= 7.4 \text{ cm} \\d &= h-c = 72.6 \text{ cm}\end{aligned}$$

#### MATERIALI

$$\begin{aligned}f_{ywd} &= 391.30 \text{ MPa} \\R_{ck} &= 35 \text{ MPa} \\g_c &= 1.5 \\f_{ck} &= 0.83 \times R_{ck} = 29.05 \text{ MPa} \\f_{cd} &= 0.85 \times f_{ck} / g_c = 16.46 \text{ MPa}\end{aligned}$$

#### ARMATURE A TAGLIO

$$\begin{aligned}\varnothing_{st} &= 12 \\braccia &= 5 \\ \varnothing_{st2} &= 0 \\braccia &= 0 \\passo &= 40 \text{ cm} \\(A_{sw} / s) &= 14.137 \text{ cm}^2 / \text{m} \\a &= 90^\circ \text{ (90}^\circ \text{ staffe verticali)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{TAGLIO AGENTE} \quad V_{Ed} &= 113.65 \text{ (KN)} \\ \text{SFORZO NORMALE} \quad N_{Ed} &= 0 \text{ (KN)} \\ ac &= 1.0000\end{aligned}$$

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO



Calcolo di cot q

$$\cot(q) = 3.73$$

$$q = 15.03^\circ$$

IPOSTESI 1  $1 \leq \cot q \leq 2.5$  Rottura bilanciata  $VR_{sd} = VR_{cd}$

$$VR_{sd} = 1346.58 \quad (\text{KN})$$

$$VR_{cd} = 1346.58 \quad (\text{KN})$$

$$VR_d = 1347 \quad (\text{KN}) \quad \min(VR_{sd}, VR_{cd})$$

### 20.2.1.2 Piedritti

SEZIONE

$$b_w = 100 \quad \text{cm}$$

$$h = 70 \quad \text{cm}$$

$$c = 7.4 \quad \text{cm}$$

$$d = h - c = 62.6 \quad \text{cm}$$

MATERIALI

$$f_{ywd} = 391.30 \text{ MPa}$$

$$R_{ck} = 35 \quad \text{MPa}$$

$$g_c = 1.5$$

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 29.05 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 0.85 \times f_{ck} / g_c = 16.46 \text{ MPa}$$

ARMATURE A TAGLIO

$$\varnothing_{st} = 12$$

$$\text{braccia} = 5$$

$$\varnothing_{st2} = 0$$

$$\text{braccia} = 0$$

$$\text{passo} = 40 \quad \text{cm}$$

$$(A_{sw} / s) = 14.137 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

$$a = 90^\circ \quad (90^\circ \text{ staffe verticali})$$

TAGLIO AGENTE  $V_{Ed} = 113.65 \text{ (KN)}$   
SFORZO NORMALE  $N_{ed} = 0 \text{ (KN)}$   
 $ac = 1.0000$

#### ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

Calcolo di  $\cot q$

$\cot(q) = 3.73$

$q = 15.03^\circ$

IPOSTESI 1  $1 \leq \cot q \leq 2.5$  Rottura bilanciata  $V_{Rsd} = V_{Rcd}$

$V_{Rsd} = 1161.10 \text{ (KN)}$

$V_{Rcd} = 1161.10 \text{ (KN)}$

$V_{Rd} = 1161 \text{ (KN)}$   $\min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

### 20.2.2 Armature di progetto

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio.

Si riporta di seguito l'armatura degli elementi strutturali nelle sezioni di mezzeria e di incastro.

Elemento	Sezione	Dimensioni [cm]		Flessione		Armatura a taglio	
		B	H	Lato terra	Lato interno		
PIEDRITTI	TESTA	100	x	30	10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
	MEZZERIA				10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
	PIEDE				10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
SOLETTA INF.	INCASTRO	100	x	30	10Ø20	10Ø16	Φ12/20x40
	MEZZERIA				10Ø20	10Ø16	-

Per i risultati delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo riportati di seguito.

### 20.3 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche di capacità portante risultano soddisfatte per tutte le combinazioni di calcolo. Per i dettagli si rimanda ai tabulati di calcolo in allegato.

## 21. ALLEGATO: TABULATI DI CALCOLO

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	6.70	[m]
Larghezza esterna	17.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.70	[m]
Spessore piedritto destro	0.70	[m]
Spessore fondazione	0.80	[m]

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	0.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	10000	[kPa/m]

### Strato di base

Descrizione	Terreno di base-A	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.00	[°]
Coesione	10	[kPa]
Costante di Winkler	4367	[kPa/m]
Tensione limite	1050	[kPa]

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Materiale calcestruzzo

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	40000	[kPa]
------------------------------	-------	-------

Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Materiale calcestruzzo traverso

$R_{ck}$ calcestruzzo	35000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32105823	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

## Condizioni di carico

*Convenzioni adottate*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
Coppie concentrate positive se antiorarie  
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra  
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto  
Carichi concentrati espressi in kN  
Coppie concentrate espressi in kNm  
Carichi distribuiti espressi in kN/m

*Simbologia adottata e unità di misura*

*Forze concentrate*

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 $F_y$  componente Y del carico concentrato  
 $F_x$  componente X del carico concentrato  
M momento

*Forze distribuite*

$X_i, X_f$  ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 $Y_i, Y_f$  ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 $V_{ni}$  componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{nf}$  componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 $V_{ti}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 $V_{tf}$  componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 $D_{te}$  variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 $D_{ti}$  variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (ACC)

Distr	Terreno	$X_i = 17.00$	$X_r = 20.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nr} = 10.00$
Distr	Terreno	$X_i = -3.00$	$X_r = 0.00$	$V_{ni} = 10.00$	$V_{nr} = 10.00$

Condizione di carico n° 8 (Acqua canale)

Distr	Fondaz.	$X_i = 0.70$	$X_r = 16.30$	$V_{ni} = 5.00$	$V_{nr} = 5.00$	$V_{ti} = 0.00$	$V_{tr} = 0.00$
-------	---------	--------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

## Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

### Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]

$s$  interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]  
 $\alpha_c$  coefficiente maggiorativo, funzione di  $f_{cd}$  e  $\sigma_{cp}$

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

### Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) 0.60  $f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) 0.45  $f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) 0.80  $f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure  $w_1=0.20$   $w_2=0.30$   $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0740 [m]

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

### Norme Tecniche 2008

### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.35	1.15
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00



**Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche**

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.00	1.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata		$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale		$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume		$\gamma_{\gamma}$	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Acqua canale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Acqua canale	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
ACC	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ACC	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Acqua canale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

## Analisi della spinta e verifiche

### *Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

$X$  ascisse (espresse in m) positive verso destra

$Y$  ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

$M$  momento espresso in kNm

$V$  taglio espresso in kN

$SN$  sforzo normale espresso in kN

$ux$  spostamento direzione X espresso in m

$uy$  spostamento direzione Y espresso in m

$\sigma_r$  pressione sul terreno espressa in kPa

### Tipo di analisi

#### Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

Metodo di calcolo della portanza

#### Pressione geostatica

Hansen

#### Spinta sui piedritti

Attiva [combinazione 1]  
Attiva [combinazione 2]  
Attiva [combinazione 3]  
Attiva [combinazione 4]  
Attiva [combinazione 5]  
Attiva [combinazione 6]  
Attiva [combinazione 7]  
Attiva [combinazione 8]  
Attiva [combinazione 9]  
Attiva [combinazione 10]  
Attiva [combinazione 11]  
Attiva [combinazione 12]  
Attiva [combinazione 13]

#### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine 43.139470

Longitudine 11.177480

Comune

Provincia

Regione

Punti di interpolazione del reticolo 22721 - 22943 - 22944 - 22722

### Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso pericolose	IV - Opere strategiche ed industrie molto
Vita di riferimento	200 anni

### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.06 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.18
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 24.88$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 12.44$

### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	1.02 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 12.48$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.24$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico 0.00 [°]

### Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.271	0.000
2	0.271	0.000
3	0.271	0.769
4	0.271	0.769
5	0.271	0.769
6	0.271	0.769
7	0.271	0.000
8	0.271	0.000
9	0.271	0.000

10	0.271	0.521
11	0.271	0.521
12	0.271	0.521
13	0.271	0.521

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	166
Numero elementi piedritto sinistro	64
Numero elementi piedritto destro	64
Numero molle piedritto sinistro	65
Numero molle piedritto destro	65

## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	0.00004	0.01324
4.45	0.00002	0.01125
8.50	0.00000	0.01017
12.55	-0.00002	0.01125
16.65	-0.00004	0.01324

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00004	0.01324
3.55	0.00004	0.01326
6.70	0.00061	0.01326

### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00004	0.01324
3.55	-0.00004	0.01326
6.70	-0.00061	0.01326

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	0.00005	0.01236
4.45	0.00002	0.01138
8.50	0.00000	0.01058
12.55	-0.00002	0.01138
16.65	-0.00005	0.01236

### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00005	0.01236



3.55	0.00145	0.01238
6.70	0.00367	0.01238

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00005	0.01236
3.55	-0.00145	0.01238
6.70	-0.00367	0.01238

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	0.00973	0.00267
4.45	0.00969	0.00959
8.50	0.00964	0.01113
12.55	0.00959	0.01083
16.65	0.00953	0.00802

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00973	0.00267
3.55	0.02205	0.00268
6.70	0.03704	0.00269

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00953	0.00802
3.55	0.00381	0.00803
6.70	-0.00266	0.00803

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	0.01011	-0.00023
4.45	0.01006	0.00778
8.50	0.01001	0.00974
12.55	0.00996	0.00910

16.65                      0.00990                      0.00546

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.01011	-0.00023
3.55	0.02339	-0.00022
6.70	0.03935	-0.00022

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00990	0.00546
3.55	0.00362	0.00547
6.70	-0.00333	0.00547

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	-0.00953	0.00802
4.45	-0.00959	0.01083
8.50	-0.00964	0.01113
12.55	-0.00969	0.00959
16.65	-0.00973	0.00267

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00953	0.00802
3.55	-0.00381	0.00803
6.70	0.00266	0.00803

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00973	0.00267
3.55	-0.02205	0.00268
6.70	-0.03704	0.00269

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	-0.00990	0.00546
4.45	-0.00996	0.00910
8.50	-0.01001	0.00974
12.55	-0.01006	0.00778
16.65	-0.01011	-0.00023

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00990	0.00546
3.55	-0.00362	0.00547
6.70	0.00333	0.00547

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.01011	-0.00023
3.55	-0.02339	-0.00022
6.70	-0.03935	-0.00022

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	0.00004	0.00944
4.45	0.00002	0.00857
8.50	0.00000	0.00792
12.55	-0.00002	0.00857
16.65	-0.00004	0.00944

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00004	0.00944
3.55	0.00096	0.00946
6.70	0.00248	0.00946

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.40	-0.00004	0.00944
3.55	-0.00096	0.00946
6.70	-0.00248	0.00946

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.35	0.00004	0.00960
4.45	0.00002	0.00855
8.50	0.00000	0.00785
12.55	-0.00002	0.00855
16.65	-0.00004	0.00960

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.40	0.00004	0.00960
3.55	0.00071	0.00961
6.70	0.00195	0.00961

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

<b>Y [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.40	-0.00004	0.00960
3.55	-0.00071	0.00961
6.70	-0.00195	0.00961

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

<b>X [m]</b>	<b>u<sub>x</sub> [m]</b>	<b>u<sub>y</sub> [m]</b>
0.35	0.00003	0.01002
4.45	0.00002	0.00849
8.50	0.00000	0.00765
12.55	-0.00002	0.00849
16.65	-0.00003	0.01002

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00003	0.01002
3.55	0.00003	0.01004
6.70	0.00046	0.01004

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00003	0.01002
3.55	-0.00003	0.01004
6.70	-0.00046	0.01004

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	0.00487	0.00635
4.45	0.00484	0.00903
8.50	0.00481	0.00939
12.55	0.00478	0.00966
16.65	0.00474	0.00905

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00487	0.00635
3.55	0.01102	0.00636
6.70	0.01873	0.00637

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	0.00474	0.00905
3.55	0.00192	0.00906
6.70	-0.00148	0.00906

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.35	0.00506	0.00490
4.45	0.00503	0.00813
8.50	0.00500	0.00869
12.55	0.00496	0.00880
16.65	0.00493	0.00776

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.40	0.00506	0.00490
3.55	0.01169	0.00491
6.70	0.01989	0.00491

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.40	0.00493	0.00776
3.55	0.00182	0.00777
6.70	-0.00183	0.00778

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.35	-0.00474	0.00905
4.45	-0.00478	0.00966
8.50	-0.00481	0.00939
12.55	-0.00484	0.00903
16.65	-0.00487	0.00635

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	$u_x$ [m]	$u_y$ [m]
0.40	-0.00474	0.00905
3.55	-0.00192	0.00906
6.70	0.00148	0.00906

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00487	0.00635
3.55	-0.01102	0.00636
6.70	-0.01873	0.00637

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.35	-0.00493	0.00776
4.45	-0.00496	0.00880
8.50	-0.00500	0.00869
12.55	-0.00503	0.00813
16.65	-0.00506	0.00490

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00493	0.00776
3.55	-0.00182	0.00777
6.70	0.00183	0.00778

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0.40	-0.00506	0.00490
3.55	-0.01169	0.00491
6.70	-0.01989	0.00491

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-282.3656	-138.0261	134.9755
4.45	96.6887	-50.4095	134.9755
8.50	197.0513	2.1927	134.9755
12.55	96.6887	55.2617	134.9755
16.65	-282.3656	138.0261	134.9755

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-282.3656	135.1679	140.5560
3.55	-34.8999	33.2112	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-282.3656	-135.1679	140.5560
3.55	-34.8999	-33.2112	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-357.8131	-138.1944	157.6272
4.45	38.7140	-55.9164	157.6272
8.50	151.9535	2.2802	157.6272
12.55	38.7140	60.8212	157.6272
16.65	-357.8131	138.1944	157.6272

### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-357.8131	157.8519	140.5560



3.55	-54.5982	45.7180	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-357.8131	-157.8519	140.5560
3.55	-54.5982	-45.7180	70.2780
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-928.0003	-121.0614	284.9202
4.45	-417.0613	-106.7288	304.9389
8.50	-125.3452	-28.5368	324.6950
12.55	-177.3333	58.0999	344.4512
16.65	-554.5540	120.0401	364.4699

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	328.6497	121.5715
3.55	-205.1885	138.7803	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-554.5540	-321.6659	121.5715
3.55	-27.4363	-45.5343	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-928.0003	-94.6686	283.2561
4.45	-476.7377	-101.6671	303.2748
8.50	-189.5406	-30.8339	323.0310
12.55	-221.5583	48.8653	342.7871

16.65      -530.5842      93.6256      362.8058

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	328.6497	94.6686
3.55	-205.1885	138.7803	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-530.5842	-318.3331	94.6686
3.55	-21.8632	-40.0174	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-554.5540	-120.0401	364.4699
4.45	-177.3333	-53.4290	344.4512
8.50	-125.3452	33.3377	324.6950
12.55	-417.0613	110.8625	304.9389
16.65	-928.0003	121.0614	284.9202

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-554.5540	321.6659	121.5715
3.55	-27.4363	45.5343	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	-328.6497	121.5715
3.55	-205.1885	-138.7803	60.7857
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-530.5842	-93.6256	362.8058
4.45	-221.5583	-44.9397	342.7871
8.50	-189.5406	35.0326	323.0310
12.55	-476.7377	105.0202	303.2748
16.65	-928.0003	94.6686	283.2561

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-530.5842	318.3331	94.6686
3.55	-21.8632	40.0174	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-928.0003	-328.6497	94.6686
3.55	-205.1885	-138.7803	47.3343
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-267.1595	-106.3158	118.6898
4.45	36.5650	-42.5255	118.6898
8.50	122.4029	1.7072	118.6898
12.55	36.5650	46.2197	118.6898
16.65	-267.1595	106.3158	118.6898

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-267.1595	118.8590	108.1200
3.55	-39.9783	33.8850	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-267.1595	-118.8590	108.1200
3.55	-39.9783	-33.8850	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-254.0273	-106.2865	114.5268
4.45	46.6559	-41.5670	114.5268
8.50	130.2525	1.6920	114.5268
12.55	46.6559	45.2520	114.5268
16.65	-254.0273	106.2865	114.5268

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-254.0273	114.6901	108.1200
3.55	-36.6952	31.8005	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-254.0273	-114.6901	108.1200
3.55	-36.6952	-31.8005	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-217.3694	-106.2047	103.9125
4.45	74.8242	-38.8914	103.9125
8.50	152.1643	1.6495	103.9125
12.55	74.8242	42.5507	103.9125
16.65	-217.3694	106.2047	103.9125

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-217.3694	104.0606	108.1200
3.55	-26.8461	25.5471	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-217.3694	-104.0606	108.1200
3.55	-26.8461	-25.5471	54.0600
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-572.4694	-113.6544	193.8863
4.45	-170.7904	-72.8615	203.9280
8.50	14.1309	-13.5930	213.8381
12.55	-49.7775	50.1225	223.7481
16.65	-383.9566	113.1388	233.7898

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	215.7828	114.8675
3.55	-116.3057	82.3469	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-383.9566	-212.5029	114.8675
3.55	-26.3321	-34.9502	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-572.4694	-100.4373	193.0509
4.45	-200.6978	-70.3156	203.0926
8.50	-18.1084	-14.7212	213.0026
12.55	-72.1113	45.5186	222.9126
16.65	-372.1585	99.8894	232.9544

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	215.7828	101.3725
3.55	-116.3057	82.3469	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-372.1585	-210.8297	101.3725
3.55	-23.7117	-32.2414	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-383.9566	-113.1388	233.7898
4.45	-49.7775	-45.9562	223.7481
8.50	14.1309	17.6408	213.8381
12.55	-170.7904	76.7566	203.9280
16.65	-572.4694	113.6544	193.8863

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-383.9566	212.5029	114.8675
3.55	-26.3321	34.9502	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	-215.7828	114.8675
3.55	-116.3057	-82.3469	57.4338
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.35	-372.1585	-99.8894	232.9544
4.45	-72.1113	-41.7263	222.9126
8.50	-18.1084	18.4673	213.0026
12.55	-200.6978	73.8196	203.0926
16.65	-572.4694	100.4373	193.0509

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-372.1585	210.8297	101.3725
3.55	-23.7117	32.2414	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-572.4694	-215.7828	101.3725
3.55	-116.3057	-82.3469	50.6863
6.70	0.0000	0.0000	0.0000

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	58
4.45	49
8.50	44
12.55	49
16.65	58

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	54
4.45	50
8.50	46
12.55	50
16.65	54

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	12
4.45	42
8.50	49
12.55	47
16.65	35

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	0
4.45	34
8.50	43
12.55	40
16.65	24

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	35
4.45	47
8.50	49



12.55	42
16.65	12

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	24
4.45	40
8.50	43
12.55	34
16.65	0

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	41
4.45	37
8.50	35
12.55	37
16.65	41

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	42
4.45	37
8.50	34
12.55	37
16.65	42

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	44
4.45	37
8.50	33
12.55	37
16.65	44

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.35	28
4.45	39

8.50	41
12.55	42
16.65	40

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.35	21
4.45	35
8.50	38
12.55	38
16.65	34

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.35	40
4.45	42
8.50	41
12.55	39
16.65	28

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_t</math> [kPa]</b>
0.35	34
4.45	38
8.50	38
12.55	35
16.65	21

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.8000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0.35	282.37 (282.37)	134.98	518.36	1084.40	0.003456	0.002011	3.84
2	4.45	-96.69 (-129.63)	134.98	864.49	-830.23	0.003456	0.002011	6.40
3	8.50	-197.05 (-197.05)	134.98	482.85	-704.91	0.003456	0.002011	3.58
4	12.55	-96.69 (-132.80)	134.98	833.51	-820.06	0.003456	0.002011	6.18
5	16.65	282.37 (282.37)	134.98	518.36	1084.40	0.003456	0.002011	3.84

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$FS$
1	0.35	0.000000	-138.03	354.15	0.00	0.00	2.566
2	4.45	0.000000	-50.41	298.69	0.00	0.00	5.925
3	8.50	0.000000	2.19	298.69	0.00	0.00	136.219
4	12.55	0.000000	55.26	298.69	0.00	0.00	5.405
5	16.65	0.000000	138.03	354.15	0.00	0.00	2.566

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-282.37 (-282.37)	140.56	529.52	-1063.75	0.002011	0.004084	3.77
2	3.55	-34.90 (-53.61)	70.28	1819.45	-1387.95	0.002011	0.004084	25.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	135.17	348.98	0.00	0.00	2.582
2	3.55	0.000000	33.21	339.55	0.00	0.00	10.224
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-282.37 (-282.37)	140.56	529.52	-1063.75	0.002011	0.004084	3.77
2	3.55	-34.90 (-53.61)	70.28	1819.45	-1387.95	0.002011	0.004084	25.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	-135.17	348.98	0.00	0.00	2.582
2	3.55	0.000000	-33.21	339.55	0.00	0.00	10.224
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.35	357.81 (357.81)	157.63	471.29	1069.83	0.003456	0.002011	2.99
2	4.45	-38.71 (-75.25)	157.63	3298.16	-1574.51	0.003456	0.002011	20.92
3	8.50	-151.95 (-151.95)	157.63	859.55	-828.61	0.003456	0.002011	5.45
4	12.55	-38.71 (-78.45)	157.63	3013.43	-1499.85	0.003456	0.002011	19.12
5	16.65	357.81 (357.81)	157.63	471.29	1069.83	0.003456	0.002011	2.99

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.35	0.000000	-138.19	357.24	0.00	0.00	2.585
2	4.45	0.000000	-55.92	301.78	0.00	0.00	5.397
3	8.50	0.000000	2.28	301.78	0.00	0.00	132.345
4	12.55	0.000000	60.82	301.78	0.00	0.00	4.962
5	16.65	0.000000	138.19	357.24	0.00	0.00	2.585

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-357.81 (-357.81)	140.56	405.36	-1031.91	0.002011	0.004084	2.88
2	3.55	-54.60 (-80.36)	70.28	1046.25	-1196.28	0.002011	0.004084	14.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	157.85	348.98	0.00	0.00	2.211
2	3.55	0.000000	45.72	339.55	0.00	0.00	7.427
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Approccio 2)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.40	-357.81 (-357.81)	140.56	405.36	-1031.91	0.002011	0.004084	2.88
2	3.55	-54.60 (-80.36)	70.28	1046.25	-1196.28	0.002011	0.004084	14.89
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	-157.85	348.98	0.00	0.00	2.211
2	3.55	0.000000	-45.72	339.55	0.00	0.00	7.427
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.35	928.00 (928.00)	284.92	313.46	1020.96	0.003456	0.002011	1.10
2	4.45	417.06 (486.80)	304.94	718.01	1146.22	0.003456	0.002011	2.35
3	8.50	125.35 (143.99)	324.70	4573.85	2028.35	0.003456	0.002011	14.09
4	12.55	177.33 (215.30)	344.45	2754.98	1721.97	0.003456	0.002011	8.00
5	16.65	554.55 (632.99)	364.47	647.39	1124.35	0.003456	0.002011	1.78

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.35	0.000000	-121.06	374.57	0.00	0.00	3.094
2	4.45	0.000000	-106.73	377.29	0.00	0.00	3.535
3	8.50	0.000000	-28.54	379.98	0.00	0.00	13.315
4	12.55	0.000000	58.10	382.67	0.00	0.00	6.586
5	16.65	0.000000	120.04	385.39	0.00	0.00	3.211

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----

1	0.40	-928.00 (-928.00)	121.57	125.79	-960.21	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	60.79	210.64	-981.97	0.002011	0.004084	3.47
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	328.65	346.43	0.00	0.00	1.054
2	3.55	0.000000	138.78	338.28	0.00	0.00	2.438
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-554.55 (-554.55)	121.57	215.55	-983.23	0.002011	0.004084	1.77
2	3.55	-27.44 (-53.09)	60.79	1504.13	-1313.70	0.002011	0.004084	24.74
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	-321.67	346.43	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	-45.53	338.28	0.00	0.00	7.429
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.35	928.00 (928.00)	283.26	311.44	1020.33	0.003456	0.002011	1.10
2	4.45	476.74 (543.17)	303.27	623.68	1117.01	0.003456	0.002011	2.06
3	8.50	189.54 (209.69)	323.03	2590.36	1681.47	0.003456	0.002011	8.02
4	12.55	221.56 (253.49)	342.79	2115.98	1564.74	0.003456	0.002011	6.17

5	16.65	530.58 (591.76)	362.81	699.17	1140.38	0.003456	0.002011	1.93
---	-------	-----------------	--------	--------	---------	----------	----------	------

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.35	0.000000	-94.67	374.34	0.00	0.00	3.954
2	4.45	0.000000	-101.67	377.06	0.00	0.00	3.709
3	8.50	0.000000	-30.83	379.75	0.00	0.00	12.316
4	12.55	0.000000	48.87	382.44	0.00	0.00	7.826
5	16.65	0.000000	93.63	385.17	0.00	0.00	4.114

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-928.00 (-928.00)	94.67	97.21	-952.88	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	47.33	161.94	-969.49	0.002011	0.004084	3.42
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	328.65	342.82	0.00	0.00	1.043
2	3.55	0.000000	138.78	336.48	0.00	0.00	2.425
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-530.58 (-530.58)	94.67	173.51	-972.45	0.002011	0.004084	1.83
2	3.55	-21.86 (-44.41)	47.33	1361.16	-1277.04	0.002011	0.004084	28.76
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00



Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	-318.33	342.82	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	-40.02	336.48	0.00	0.00	8.408
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.35	554.55 (632.99)	364.47	647.39	1124.35	0.003456	0.002011	1.78
2	4.45	177.33 (212.24)	344.45	2820.93	1738.20	0.003456	0.002011	8.19
3	8.50	125.35 (147.13)	324.70	4434.19	2009.25	0.003456	0.002011	13.66
4	12.55	417.06 (489.50)	304.94	713.10	1144.70	0.003456	0.002011	2.34
5	16.65	928.00 (928.00)	284.92	313.46	1020.96	0.003456	0.002011	1.10

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.35	0.000000	-120.04	385.39	0.00	0.00	3.211
2	4.45	0.000000	-53.43	382.67	0.00	0.00	7.162
3	8.50	0.000000	33.34	379.98	0.00	0.00	11.398
4	12.55	0.000000	110.86	377.29	0.00	0.00	3.403
5	16.65	0.000000	121.06	374.57	0.00	0.00	3.094

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-554.55 (-554.55)	121.57	215.55	-983.23	0.002011	0.004084	1.77
2	3.55	-27.44 (-53.09)	60.79	1504.13	-1313.70	0.002011	0.004084	24.74
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	321.67	346.43	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	45.53	338.28	0.00	0.00	7.429
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-928.00 (-928.00)	121.57	125.79	-960.21	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	60.79	210.64	-981.97	0.002011	0.004084	3.47
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	-328.65	346.43	0.00	0.00	1.054
2	3.55	0.000000	-138.78	338.28	0.00	0.00	2.438
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.35	530.58 (591.76)	362.81	699.17	1140.38	0.003456	0.002011	1.93
2	4.45	221.56 (250.92)	342.79	2148.56	1572.76	0.003456	0.002011	6.27
3	8.50	189.54 (212.43)	323.03	2536.90	1668.31	0.003456	0.002011	7.85
4	12.55	476.74 (545.36)	303.27	620.65	1116.07	0.003456	0.002011	2.05
5	16.65	928.00 (928.00)	283.26	311.44	1020.33	0.003456	0.002011	1.10

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.35	0.000000	-93.63	385.17	0.00	0.00	4.114
2	4.45	0.000000	-44.94	382.44	0.00	0.00	8.510
3	8.50	0.000000	35.03	379.75	0.00	0.00	10.840
4	12.55	0.000000	105.02	377.06	0.00	0.00	3.590
5	16.65	0.000000	94.67	374.34	0.00	0.00	3.954

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-530.58 (-530.58)	94.67	173.51	-972.45	0.002011	0.004084	1.83
2	3.55	-21.86 (-44.41)	47.33	1361.16	-1277.04	0.002011	0.004084	28.76
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	318.33	342.82	0.00	0.00	1.077
2	3.55	0.000000	40.02	336.48	0.00	0.00	8.408
3	6.70	0.000000	0.00	330.13	0.00	0.00	100.000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.40	-928.00 (-928.00)	94.67	97.21	-952.88	0.002011	0.004084	1.03
2	3.55	-205.19 (-283.38)	47.33	161.94	-969.49	0.002011	0.004084	3.42
3	6.70	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	0.002011	0.004084	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	FS
1	0.40	0.000000	-328.65	342.82	0.00	0.00	1.043

2	3.55	0.000000	-138.78	336.48	0.00	0.00	2.425
3	6.70	0.000000	0.00	260.67	0.00	0.00	100.000

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^\circ$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in mq
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.8000$  m

#### Verifiche presso-flessione

$N^\circ$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.35	267.16	118.69	0.003456	0.002011	34851	102441	3362
2	4.45	-36.57	118.69	0.003456	0.002011	4492	5995	479
3	8.50	-122.40	118.69	0.003456	0.002011	63425	17177	1755
4	12.55	-36.57	118.69	0.003456	0.002011	4492	5995	479
5	16.65	267.16	118.69	0.003456	0.002011	34851	102441	3362

#### Verifiche taglio

$N^\circ$	$X$	$A_{sw}$	$V$	$\tau_c$
1	0.35	0.000000	-106.32	-172
2	4.45	0.000000	-42.53	-69
3	8.50	0.000000	1.71	3
4	12.55	0.000000	46.22	75
5	16.65	0.000000	106.32	172

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.7000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-267.16	108.12	0.002011	0.004084	105645	40719	4023
2	3.55	-39.98	54.06	0.002011	0.004084	11857	6991	634
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	118.86	223
2	3.55	0.000000	33.88	64
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-267.16	108.12	0.002011	0.004084	105645	40719	4023
2	3.55	-39.98	54.06	0.002011	0.004084	11857	6991	634
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-118.86	-223
2	3.55	0.000000	-33.88	-64
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.35	254.03	114.53	0.003456	0.002011	33178	97190	3198

2	4.45	-46.66	114.53	0.003456	0.002011	10544	7500	637
3	8.50	-130.25	114.53	0.003456	0.002011	70148	18000	1867
4	12.55	-46.66	114.53	0.003456	0.002011	10544	7500	637
5	16.65	254.03	114.53	0.003456	0.002011	33178	97190	3198

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.35	0.000000	-106.29	-172
2	4.45	0.000000	-41.57	-67
3	8.50	0.000000	1.69	3
4	12.55	0.000000	45.25	73
5	16.65	0.000000	106.29	172

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.40	-254.03	108.12	0.002011	0.004084	99872	38860	3831
2	3.55	-36.70	54.06	0.002011	0.004084	10448	6507	585
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.40	0.000000	114.69	216
2	3.55	0.000000	31.80	60
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.40	-254.03	108.12	0.002011	0.004084	99872	38860	3831

2	3.55	-36.70	54.06	0.002011	0.004084	10448	6507	585
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-114.69	-216
2	3.55	0.000000	-31.80	-60
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.35	217.37	103.91	0.003456	0.002011	28533	82404	2742
2	4.45	-74.82	103.91	0.003456	0.002011	31917	11137	1068
3	8.50	-152.16	103.91	0.003456	0.002011	88785	20268	2176
4	12.55	-74.82	103.91	0.003456	0.002011	31917	11137	1068
5	16.65	217.37	103.91	0.003456	0.002011	28533	82404	2742

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.35	0.000000	-106.20	-172
2	4.45	0.000000	-38.89	-63
3	8.50	0.000000	1.65	3
4	12.55	0.000000	42.55	69
5	16.65	0.000000	106.20	172

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-217.37	108.12	0.002011	0.004084	83763	33667	3294



2	3.55	-26.85	54.06	0.002011	0.004084	6291	5028	436
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	104.06	196
2	3.55	0.000000	25.55	48
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-217.37	108.12	0.002011	0.004084	83763	33667	3294
2	3.55	-26.85	54.06	0.002011	0.004084	6291	5028	436
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-104.06	-196
2	3.55	0.000000	-25.55	-48
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.35	572.47	193.89	0.003456	0.002011	73178	227348	7152
2	4.45	170.79	203.93	0.003456	0.002011	24956	49667	2228
3	8.50	-14.13	213.84	0.003456	0.002011	2425	4791	337
4	12.55	49.78	223.75	0.003456	0.002011	9144	1945	693
5	16.65	383.96	233.79	0.003456	0.002011	51574	139142	4881

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.35	0.000000	-113.65	-184
2	4.45	0.000000	-72.86	-118
3	8.50	0.000000	-13.59	-22
4	12.55	0.000000	50.12	81
5	16.65	0.000000	113.14	183

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.40	-572.47	114.87	0.002011	0.004084	239250	84010	8490
2	3.55	-116.31	57.43	0.002011	0.004084	44864	18003	1762
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	$\tau_c$
1	0.40	0.000000	215.78	406
2	3.55	0.000000	82.35	155
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.40	-383.96	114.87	0.002011	0.004084	156279	57411	5737
2	3.55	-26.33	57.43	0.002011	0.004084	5783	5005	430
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-212.50	-399
2	3.55	0.000000	-34.95	-66
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.35	572.47	193.05	0.003456	0.002011	73157	227457	7152
2	4.45	200.70	203.09	0.003456	0.002011	28652	62715	2601
3	8.50	18.11	213.00	0.003456	0.002011	5557	1781	399
4	12.55	72.11	222.91	0.003456	0.002011	12193	7979	965
5	16.65	372.16	232.95	0.003456	0.002011	50133	134062	4736

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.35	0.000000	-100.44	-163
2	4.45	0.000000	-70.32	-114
3	8.50	0.000000	-14.72	-24
4	12.55	0.000000	45.52	74
5	16.65	0.000000	99.89	162

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-572.47	101.37	0.002011	0.004084	240751	83624	8474
2	3.55	-116.31	50.69	0.002011	0.004084	45597	17824	1755
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	215.78	406
2	3.55	0.000000	82.35	155
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-372.16	101.37	0.002011	0.004084	152577	55369	5550
2	3.55	-23.71	50.69	0.002011	0.004084	5297	4490	387
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-210.83	-396
2	3.55	0.000000	-32.24	-61
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.35	383.96	233.79	0.003456	0.002011	51574	139142	4881
2	4.45	49.78	223.75	0.003456	0.002011	9144	1945	693
3	8.50	-14.13	213.84	0.003456	0.002011	2425	4791	337
4	12.55	170.79	203.93	0.003456	0.002011	24956	49667	2228
5	16.65	572.47	193.89	0.003456	0.002011	73178	227348	7152

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
----	---	-----------------	---	----------------

1	0.35	0.000000	-113.14	-183
2	4.45	0.000000	-45.96	-74
3	8.50	0.000000	17.64	29
4	12.55	0.000000	76.76	124
5	16.65	0.000000	113.65	184

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-383.96	114.87	0.002011	0.004084	156279	57411	5737
2	3.55	-26.33	57.43	0.002011	0.004084	5783	5005	430
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	212.50	399
2	3.55	0.000000	34.95	66
3	6.70	0.000000	0.00	0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-572.47	114.87	0.002011	0.004084	239250	84010	8490
2	3.55	-116.31	57.43	0.002011	0.004084	44864	18003	1762
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-215.78	-406
2	3.55	0.000000	-82.35	-155

3 6.70 0.000000 0.00 0

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.35	372.16	232.95	0.003456	0.002011	50133	134062	4736
2	4.45	72.11	222.91	0.003456	0.002011	12193	7979	965
3	8.50	18.11	213.00	0.003456	0.002011	5557	1781	399
4	12.55	200.70	203.09	0.003456	0.002011	28652	62715	2601
5	16.65	572.47	193.05	0.003456	0.002011	73157	227457	7152

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.35	0.000000	-99.89	-162
2	4.45	0.000000	-41.73	-68
3	8.50	0.000000	18.47	30
4	12.55	0.000000	73.82	120
5	16.65	0.000000	100.44	163

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-372.16	101.37	0.002011	0.004084	152577	55369	5550
2	3.55	-23.71	50.69	0.002011	0.004084	5297	4490	387
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	210.83	396
2	3.55	0.000000	32.24	61

3    6.70    0.000000    0.00    0

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione  $B = 100$  cm

Altezza sezione  $H = 0.7000$  m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.40	-572.47	101.37	0.002011	0.004084	240751	83624	8474
2	3.55	-116.31	50.69	0.002011	0.004084	45597	17824	1755
3	6.70	0.00	0.00	0.002011	0.004084	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	A <sub>sw</sub>	V	τ <sub>c</sub>
1	0.40	0.000000	-215.78	-406
2	3.55	0.000000	-82.35	-155
3	6.70	0.000000	0.00	0

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\varepsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\varepsilon_{sm}$
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	267.16	0.00	100.00	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-36.57	0.00	100.00	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-122.40	0.00	100.00	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-36.57	0.00	100.00	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	267.16	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\varepsilon_{sm}$
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-267.16	0.00	100.00	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-39.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\varepsilon_{sm}$
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-267.16	0.00	100.00	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-39.98	0.00	100.00	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\varepsilon_{sm}$
----	---	----------	----------	-------	-------	---	---	-----------	-------	--------------------



RELAZIONE DI CALCOLO

1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	254.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-46.66	0.00	0.40	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-130.25	0.00	0.40	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-46.66	0.00	0.40	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	254.03	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-254.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-36.70	0.00	0.40	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-254.03	0.00	0.40	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-36.70	0.00	0.40	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.40	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	217.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-74.82	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-152.16	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-74.82	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	217.37	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-217.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.85	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-217.37	0.00	0.30	0.00	0.000
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.85	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	170.79	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-14.13	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	49.78	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	383.96	0.06	0.30	157.07	0.021

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.098
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo ]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-383.96	0.12	0.30	140.60	0.050
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.33	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081

RELAZIONE DI CALCOLO

2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	200.70	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	18.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	72.11	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	372.16	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.099
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-372.16	0.12	0.30	140.60	0.047
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-23.71	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	383.96	0.06	0.30	157.07	0.021
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	49.78	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	-14.13	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	170.79	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-383.96	0.12	0.30	140.60	0.050
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-26.33	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.098
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.35	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	372.16	0.00	0.30	0.00	0.000
2	4.45	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	72.11	0.00	0.30	0.00	0.000
3	8.50	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	18.11	0.00	0.30	0.00	0.000
4	12.55	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	200.70	0.00	0.30	0.00	0.000
5	16.65	0.003456	0.002011	378.01	-362.78	572.47	0.22	0.30	157.07	0.081

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-372.16	0.12	0.30	140.60	0.047
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-23.71	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.40	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-572.47	0.24	0.30	140.60	0.099
2	3.55	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	-116.31	0.00	0.30	0.00	0.000
3	6.70	0.002011	0.004084	280.76	-299.23	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

## Inviluppo spostamenti nodali

### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.35	-0.009900	0.010105	-0.000234	0.013242
4.45	-0.009956	0.010058	0.007777	0.011376
8.50	-0.010009	0.010009	0.007651	0.011134
12.55	-0.010058	0.009956	0.007777	0.011376
16.56	-0.010105	0.009900	-0.000234	0.013242

### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.40	-0.009900	0.010105	-0.000234	0.013242
3.55	-0.003806	0.023386	-0.000224	0.013257
6.70	0.000457	0.039352	-0.000221	0.013262

### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [m]	u <sub>Xmax</sub> [m]	u <sub>Ymin</sub> [m]	u <sub>Ymax</sub> [m]
0.40	-0.010105	0.009900	-0.000234	0.013242
3.55	-0.023386	0.003806	-0.000224	0.013257
6.70	-0.039352	-0.000457	-0.000221	0.013262

## Inviluppo sollecitazioni nodali

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.35	-928.00	-217.37	-138.19	-93.63	103.91	364.47
4.45	-476.74	96.69	-106.73	-38.89	103.91	344.45
8.50	-189.54	197.05	-30.83	35.03	103.91	324.70
12.55	-476.74	96.69	42.55	110.86	103.91	344.45
16.65	-928.00	-217.37	93.63	138.19	103.91	364.47

**Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.40	-928.00	-217.37	104.06	328.65	94.67	140.56
3.55	-205.19	-21.86	25.55	138.78	47.33	70.28
6.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Inviluppo sollecitazioni piedritto destro**

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0.40	-928.00	-217.37	-328.65	-104.06	94.67	140.56
3.55	-205.19	-21.86	-138.78	-25.55	47.33	70.28
6.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{tmin}$ [kPa]	$\sigma_{tmax}$ [kPa]
0.35	0	58
4.45	34	50
8.50	33	49
12.55	34	50
16.65	0	58

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.35	0.003456	0.002011	1.10
4.45	0.003456	0.002011	2.06
8.50	0.003456	0.002011	3.58
12.55	0.003456	0.002011	2.05
16.65	0.003456	0.002011	1.10

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>Sw</sub>
0.35	354.15	0.00	0.00	0.000000
4.45	298.69	0.00	0.00	0.000000
8.50	298.69	0.00	0.00	0.000000
12.55	298.69	0.00	0.00	0.000000
16.65	354.15	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.40	0.002011	0.004084	1.03
3.55	0.002011	0.004084	3.42
6.70	0.002011	0.004084	1000.00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>Sw</sub>
0.40	348.98	0.00	0.00	0.000000
3.55	339.55	0.00	0.00	0.000000
6.70	260.67	0.00	0.00	0.000000

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.40	0.002011	0.004084	1.03
3.55	0.002011	0.004084	3.42
6.70	0.002011	0.004084	1000.00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>Sw</sub>
0.40	348.98	0.00	0.00	0.000000
3.55	339.55	0.00	0.00	0.000000
6.70	260.67	0.00	0.00	0.000000

## Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.35	0.003456	0.002011	7152	227457	73178
4.45	0.003456	0.002011	2601	62715	31917
8.50	0.003456	0.002011	2176	20268	88785
12.55	0.003456	0.002011	2601	62715	31917
16.65	0.003456	0.002011	7152	227457	73178

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.35	-184	0.000000
4.45	-118	0.000000
8.50	30	0.000000
12.55	124	0.000000
16.65	184	0.000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.40	0.002011	0.004084	8490	84010	240751
3.55	0.002011	0.004084	1762	18003	45597
6.70	0.002011	0.004084	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.40	406	0.000000
3.55	155	0.000000
6.70	0	0.000000



**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.7000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.40	0.002011	0.004084	8490	84010	240751
3.55	0.002011	0.004084	1762	18003	45597
6.70	0.002011	0.004084	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.40	-406	0.000000
3.55	-155	0.000000
6.70	0	0.000000

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

$IC$  Indice della combinazione

$N_c, N_q, N_\gamma$  Fattori di capacità portante

$N_c, N_q, N_\gamma$  Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.

$q_u$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]

$Q_U$  Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

$Q_V$  Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

$FS$  Fattore di sicurezza a carico limite

IC	Nc	Nq	N $\gamma$	N'c	N'q	N' $\gamma$	qu	Qu	Q $_V$	FS
1	20.72	10.66	6.76	23.99	11.97	6.76	2884	49022.26	813.72	60.24
2	20.72	10.66	6.76	23.99	11.97	6.76	2884	49022.26	813.72	60.24
3	20.72	10.66	6.76	4.03	2.94	0.83	517	8792.32	680.62	12.92
4	20.72	10.66	6.76	1.84	1.95	0.42	308	5236.36	547.26	9.57
5	20.72	10.66	6.76	4.03	2.94	0.83	517	8792.32	680.62	12.92
6	20.72	10.66	6.76	1.84	1.95	0.42	308	5236.36	547.26	9.57

## Schema Strutturale

### Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [mq]	Inerzia [m <sup>4</sup> ]
Fondazione	0.800000	0.0426666667
Piedritto sinistro	0.700000	0.0285833333
Piedritto destro	0.700000	0.0285833333

### Simbologia adottata ed unità di misura

$N$	indice elemento
$N_i$	indice nodo iniziale elemento
$N_j$	indice nodo finale elemento
$(X, Y)$	coordinate nodo iniziale, espresse in m
$(X, Y)$	coordinate nodo finale, espresse in m
$Dest$	appartenenza elemento

N	$N_i$	$N_j$	$X_i$	$Y_i$	$X_j$	$Y_j$	Dest
1	1	2	0.3500	0.4000	0.4375	0.4000	Fond
2	2	3	0.4375	0.4000	0.5250	0.4000	Fond
3	3	4	0.5250	0.4000	0.6125	0.4000	Fond
4	4	5	0.6125	0.4000	0.7000	0.4000	Fond
5	5	6	0.7000	0.4000	0.7987	0.4000	Fond
6	6	7	0.7987	0.4000	0.8975	0.4000	Fond
7	7	8	0.8975	0.4000	0.9962	0.4000	Fond
8	8	9	0.9962	0.4000	1.0949	0.4000	Fond
9	9	10	1.0949	0.4000	1.1937	0.4000	Fond
10	10	11	1.1937	0.4000	1.2924	0.4000	Fond
11	11	12	1.2924	0.4000	1.3911	0.4000	Fond
12	12	13	1.3911	0.4000	1.4899	0.4000	Fond
13	13	14	1.4899	0.4000	1.5886	0.4000	Fond
14	14	15	1.5886	0.4000	1.6873	0.4000	Fond
15	15	16	1.6873	0.4000	1.7861	0.4000	Fond
16	16	17	1.7861	0.4000	1.8848	0.4000	Fond
17	17	18	1.8848	0.4000	1.9835	0.4000	Fond
18	18	19	1.9835	0.4000	2.0823	0.4000	Fond
19	19	20	2.0823	0.4000	2.1810	0.4000	Fond
20	20	21	2.1810	0.4000	2.2797	0.4000	Fond
21	21	22	2.2797	0.4000	2.3785	0.4000	Fond
22	22	23	2.3785	0.4000	2.4772	0.4000	Fond
23	23	24	2.4772	0.4000	2.5759	0.4000	Fond
24	24	25	2.5759	0.4000	2.6747	0.4000	Fond
25	25	26	2.6747	0.4000	2.7734	0.4000	Fond

RELAZIONE DI CACOLO

26	26	27	2.7734	0.4000	2.8722	0.4000	Fond
27	27	28	2.8722	0.4000	2.9709	0.4000	Fond
28	28	29	2.9709	0.4000	3.0696	0.4000	Fond
29	29	30	3.0696	0.4000	3.1684	0.4000	Fond
30	30	31	3.1684	0.4000	3.2671	0.4000	Fond
31	31	32	3.2671	0.4000	3.3658	0.4000	Fond
32	32	33	3.3658	0.4000	3.4646	0.4000	Fond
33	33	34	3.4646	0.4000	3.5633	0.4000	Fond
34	34	35	3.5633	0.4000	3.6620	0.4000	Fond
35	35	36	3.6620	0.4000	3.7608	0.4000	Fond
36	36	37	3.7608	0.4000	3.8595	0.4000	Fond
37	37	38	3.8595	0.4000	3.9582	0.4000	Fond
38	38	39	3.9582	0.4000	4.0570	0.4000	Fond
39	39	40	4.0570	0.4000	4.1557	0.4000	Fond
40	40	41	4.1557	0.4000	4.2544	0.4000	Fond
41	41	42	4.2544	0.4000	4.3532	0.4000	Fond
42	42	43	4.3532	0.4000	4.4519	0.4000	Fond
43	43	44	4.4519	0.4000	4.5506	0.4000	Fond
44	44	45	4.5506	0.4000	4.6494	0.4000	Fond
45	45	46	4.6494	0.4000	4.7481	0.4000	Fond
46	46	47	4.7481	0.4000	4.8468	0.4000	Fond
47	47	48	4.8468	0.4000	4.9456	0.4000	Fond
48	48	49	4.9456	0.4000	5.0443	0.4000	Fond
49	49	50	5.0443	0.4000	5.1430	0.4000	Fond
50	50	51	5.1430	0.4000	5.2418	0.4000	Fond
51	51	52	5.2418	0.4000	5.3405	0.4000	Fond
52	52	53	5.3405	0.4000	5.4392	0.4000	Fond
53	53	54	5.4392	0.4000	5.5380	0.4000	Fond
54	54	55	5.5380	0.4000	5.6367	0.4000	Fond
55	55	56	5.6367	0.4000	5.7354	0.4000	Fond
56	56	57	5.7354	0.4000	5.8342	0.4000	Fond
57	57	58	5.8342	0.4000	5.9329	0.4000	Fond
58	58	59	5.9329	0.4000	6.0316	0.4000	Fond
59	59	60	6.0316	0.4000	6.1304	0.4000	Fond
60	60	61	6.1304	0.4000	6.2291	0.4000	Fond
61	61	62	6.2291	0.4000	6.3278	0.4000	Fond
62	62	63	6.3278	0.4000	6.4266	0.4000	Fond
63	63	64	6.4266	0.4000	6.5253	0.4000	Fond
64	64	65	6.5253	0.4000	6.6241	0.4000	Fond
65	65	66	6.6241	0.4000	6.7228	0.4000	Fond
66	66	67	6.7228	0.4000	6.8215	0.4000	Fond
67	67	68	6.8215	0.4000	6.9203	0.4000	Fond
68	68	69	6.9203	0.4000	7.0190	0.4000	Fond
69	69	70	7.0190	0.4000	7.1177	0.4000	Fond

**RELAZIONE DI CACOLO**

70	70	71	7.1177	0.4000	7.2165	0.4000	Fond
71	71	72	7.2165	0.4000	7.3152	0.4000	Fond
72	72	73	7.3152	0.4000	7.4139	0.4000	Fond
73	73	74	7.4139	0.4000	7.5127	0.4000	Fond
74	74	75	7.5127	0.4000	7.6114	0.4000	Fond
75	75	76	7.6114	0.4000	7.7101	0.4000	Fond
76	76	77	7.7101	0.4000	7.8089	0.4000	Fond
77	77	78	7.8089	0.4000	7.9076	0.4000	Fond
78	78	79	7.9076	0.4000	8.0063	0.4000	Fond
79	79	80	8.0063	0.4000	8.1051	0.4000	Fond
80	80	81	8.1051	0.4000	8.2038	0.4000	Fond
81	81	82	8.2038	0.4000	8.3025	0.4000	Fond
82	82	83	8.3025	0.4000	8.4013	0.4000	Fond
83	83	84	8.4013	0.4000	8.5000	0.4000	Fond
84	84	85	8.5000	0.4000	8.5987	0.4000	Fond
85	85	86	8.5987	0.4000	8.6975	0.4000	Fond
86	86	87	8.6975	0.4000	8.7962	0.4000	Fond
87	87	88	8.7962	0.4000	8.8949	0.4000	Fond
88	88	89	8.8949	0.4000	8.9937	0.4000	Fond
89	89	90	8.9937	0.4000	9.0924	0.4000	Fond
90	90	91	9.0924	0.4000	9.1911	0.4000	Fond
91	91	92	9.1911	0.4000	9.2899	0.4000	Fond
92	92	93	9.2899	0.4000	9.3886	0.4000	Fond
93	93	94	9.3886	0.4000	9.4873	0.4000	Fond
94	94	95	9.4873	0.4000	9.5861	0.4000	Fond
95	95	96	9.5861	0.4000	9.6848	0.4000	Fond
96	96	97	9.6848	0.4000	9.7835	0.4000	Fond
97	97	98	9.7835	0.4000	9.8823	0.4000	Fond
98	98	99	9.8823	0.4000	9.9810	0.4000	Fond
99	99	100	9.9810	0.4000	10.0797	0.4000	Fond
100	100	101	10.0797	0.4000	10.1785	0.4000	Fond
101	101	102	10.1785	0.4000	10.2772	0.4000	Fond
102	102	103	10.2772	0.4000	10.3759	0.4000	Fond
103	103	104	10.3759	0.4000	10.4747	0.4000	Fond
104	104	105	10.4747	0.4000	10.5734	0.4000	Fond
105	105	106	10.5734	0.4000	10.6722	0.4000	Fond
106	106	107	10.6722	0.4000	10.7709	0.4000	Fond
107	107	108	10.7709	0.4000	10.8696	0.4000	Fond
108	108	109	10.8696	0.4000	10.9684	0.4000	Fond
109	109	110	10.9684	0.4000	11.0671	0.4000	Fond
110	110	111	11.0671	0.4000	11.1658	0.4000	Fond
111	111	112	11.1658	0.4000	11.2646	0.4000	Fond
112	112	113	11.2646	0.4000	11.3633	0.4000	Fond
113	113	114	11.3633	0.4000	11.4620	0.4000	Fond

**RELAZIONE DI CACOLO**

114	114	115	11.4620	0.4000	11.5608	0.4000	Fond
115	115	116	11.5608	0.4000	11.6595	0.4000	Fond
116	116	117	11.6595	0.4000	11.7582	0.4000	Fond
117	117	118	11.7582	0.4000	11.8570	0.4000	Fond
118	118	119	11.8570	0.4000	11.9557	0.4000	Fond
119	119	120	11.9557	0.4000	12.0544	0.4000	Fond
120	120	121	12.0544	0.4000	12.1532	0.4000	Fond
121	121	122	12.1532	0.4000	12.2519	0.4000	Fond
122	122	123	12.2519	0.4000	12.3506	0.4000	Fond
123	123	124	12.3506	0.4000	12.4494	0.4000	Fond
124	124	125	12.4494	0.4000	12.5481	0.4000	Fond
125	125	126	12.5481	0.4000	12.6468	0.4000	Fond
126	126	127	12.6468	0.4000	12.7456	0.4000	Fond
127	127	128	12.7456	0.4000	12.8443	0.4000	Fond
128	128	129	12.8443	0.4000	12.9430	0.4000	Fond
129	129	130	12.9430	0.4000	13.0418	0.4000	Fond
130	130	131	13.0418	0.4000	13.1405	0.4000	Fond
131	131	132	13.1405	0.4000	13.2392	0.4000	Fond
132	132	133	13.2392	0.4000	13.3380	0.4000	Fond
133	133	134	13.3380	0.4000	13.4367	0.4000	Fond
134	134	135	13.4367	0.4000	13.5354	0.4000	Fond
135	135	136	13.5354	0.4000	13.6342	0.4000	Fond
136	136	137	13.6342	0.4000	13.7329	0.4000	Fond
137	137	138	13.7329	0.4000	13.8316	0.4000	Fond
138	138	139	13.8316	0.4000	13.9304	0.4000	Fond
139	139	140	13.9304	0.4000	14.0291	0.4000	Fond
140	140	141	14.0291	0.4000	14.1278	0.4000	Fond
141	141	142	14.1278	0.4000	14.2266	0.4000	Fond
142	142	143	14.2266	0.4000	14.3253	0.4000	Fond
143	143	144	14.3253	0.4000	14.4241	0.4000	Fond
144	144	145	14.4241	0.4000	14.5228	0.4000	Fond
145	145	146	14.5228	0.4000	14.6215	0.4000	Fond
146	146	147	14.6215	0.4000	14.7203	0.4000	Fond
147	147	148	14.7203	0.4000	14.8190	0.4000	Fond
148	148	149	14.8190	0.4000	14.9177	0.4000	Fond
149	149	150	14.9177	0.4000	15.0165	0.4000	Fond
150	150	151	15.0165	0.4000	15.1152	0.4000	Fond
151	151	152	15.1152	0.4000	15.2139	0.4000	Fond
152	152	153	15.2139	0.4000	15.3127	0.4000	Fond
153	153	154	15.3127	0.4000	15.4114	0.4000	Fond
154	154	155	15.4114	0.4000	15.5101	0.4000	Fond
155	155	156	15.5101	0.4000	15.6089	0.4000	Fond
156	156	157	15.6089	0.4000	15.7076	0.4000	Fond
157	157	158	15.7076	0.4000	15.8063	0.4000	Fond

**RELAZIONE DI CACOLO**

158	158	159	15.8063	0.4000	15.9051	0.4000	Fond
159	159	160	15.9051	0.4000	16.0038	0.4000	Fond
160	160	161	16.0038	0.4000	16.1025	0.4000	Fond
161	161	162	16.1025	0.4000	16.2013	0.4000	Fond
162	162	163	16.2013	0.4000	16.3000	0.4000	Fond
163	163	164	16.3000	0.4000	16.3875	0.4000	Fond
164	164	165	16.3875	0.4000	16.4750	0.4000	Fond
165	165	166	16.4750	0.4000	16.5625	0.4000	Fond
166	166	167	16.5625	0.4000	16.6500	0.4000	Fond
167	1	337	0.3500	0.4000	0.3500	0.4984	PiedL
168	337	338	0.3500	0.4984	0.3500	0.5969	PiedL
169	338	339	0.3500	0.5969	0.3500	0.6953	PiedL
170	339	340	0.3500	0.6953	0.3500	0.7938	PiedL
171	340	341	0.3500	0.7938	0.3500	0.8922	PiedL
172	341	342	0.3500	0.8922	0.3500	0.9906	PiedL
173	342	343	0.3500	0.9906	0.3500	1.0891	PiedL
174	343	344	0.3500	1.0891	0.3500	1.1875	PiedL
175	344	345	0.3500	1.1875	0.3500	1.2859	PiedL
176	345	346	0.3500	1.2859	0.3500	1.3844	PiedL
177	346	347	0.3500	1.3844	0.3500	1.4828	PiedL
178	347	348	0.3500	1.4828	0.3500	1.5813	PiedL
179	348	349	0.3500	1.5813	0.3500	1.6797	PiedL
180	349	350	0.3500	1.6797	0.3500	1.7781	PiedL
181	350	351	0.3500	1.7781	0.3500	1.8766	PiedL
182	351	352	0.3500	1.8766	0.3500	1.9750	PiedL
183	352	353	0.3500	1.9750	0.3500	2.0734	PiedL
184	353	354	0.3500	2.0734	0.3500	2.1719	PiedL
185	354	355	0.3500	2.1719	0.3500	2.2703	PiedL
186	355	356	0.3500	2.2703	0.3500	2.3688	PiedL
187	356	357	0.3500	2.3688	0.3500	2.4672	PiedL
188	357	358	0.3500	2.4672	0.3500	2.5656	PiedL
189	358	359	0.3500	2.5656	0.3500	2.6641	PiedL
190	359	360	0.3500	2.6641	0.3500	2.7625	PiedL
191	360	361	0.3500	2.7625	0.3500	2.8609	PiedL
192	361	362	0.3500	2.8609	0.3500	2.9594	PiedL
193	362	363	0.3500	2.9594	0.3500	3.0578	PiedL
194	363	364	0.3500	3.0578	0.3500	3.1563	PiedL
195	364	365	0.3500	3.1563	0.3500	3.2547	PiedL
196	365	366	0.3500	3.2547	0.3500	3.3531	PiedL
197	366	367	0.3500	3.3531	0.3500	3.4516	PiedL
198	367	368	0.3500	3.4516	0.3500	3.5500	PiedL
199	368	369	0.3500	3.5500	0.3500	3.6484	PiedL
200	369	370	0.3500	3.6484	0.3500	3.7469	PiedL
201	370	371	0.3500	3.7469	0.3500	3.8453	PiedL

**RELAZIONE DI CACOLO**

202	371	372	0.3500	3.8453	0.3500	3.9438	PiedL
203	372	373	0.3500	3.9438	0.3500	4.0422	PiedL
204	373	374	0.3500	4.0422	0.3500	4.1406	PiedL
205	374	375	0.3500	4.1406	0.3500	4.2391	PiedL
206	375	376	0.3500	4.2391	0.3500	4.3375	PiedL
207	376	377	0.3500	4.3375	0.3500	4.4359	PiedL
208	377	378	0.3500	4.4359	0.3500	4.5344	PiedL
209	378	379	0.3500	4.5344	0.3500	4.6328	PiedL
210	379	380	0.3500	4.6328	0.3500	4.7313	PiedL
211	380	381	0.3500	4.7313	0.3500	4.8297	PiedL
212	381	382	0.3500	4.8297	0.3500	4.9281	PiedL
213	382	383	0.3500	4.9281	0.3500	5.0266	PiedL
214	383	384	0.3500	5.0266	0.3500	5.1250	PiedL
215	384	385	0.3500	5.1250	0.3500	5.2234	PiedL
216	385	386	0.3500	5.2234	0.3500	5.3219	PiedL
217	386	387	0.3500	5.3219	0.3500	5.4203	PiedL
218	387	388	0.3500	5.4203	0.3500	5.5188	PiedL
219	388	389	0.3500	5.5188	0.3500	5.6172	PiedL
220	389	390	0.3500	5.6172	0.3500	5.7156	PiedL
221	390	391	0.3500	5.7156	0.3500	5.8141	PiedL
222	391	392	0.3500	5.8141	0.3500	5.9125	PiedL
223	392	393	0.3500	5.9125	0.3500	6.0109	PiedL
224	393	394	0.3500	6.0109	0.3500	6.1094	PiedL
225	394	395	0.3500	6.1094	0.3500	6.2078	PiedL
226	395	396	0.3500	6.2078	0.3500	6.3063	PiedL
227	396	397	0.3500	6.3063	0.3500	6.4047	PiedL
228	397	398	0.3500	6.4047	0.3500	6.5031	PiedL
229	398	399	0.3500	6.5031	0.3500	6.6016	PiedL
230	399	400	0.3500	6.6016	0.3500	6.7000	PiedL
231	167	465	16.6500	0.4000	16.6500	0.4984	PiedR
232	465	466	16.6500	0.4984	16.6500	0.5969	PiedR
233	466	467	16.6500	0.5969	16.6500	0.6953	PiedR
234	467	468	16.6500	0.6953	16.6500	0.7938	PiedR
235	468	469	16.6500	0.7938	16.6500	0.8922	PiedR
236	469	470	16.6500	0.8922	16.6500	0.9906	PiedR
237	470	471	16.6500	0.9906	16.6500	1.0891	PiedR
238	471	472	16.6500	1.0891	16.6500	1.1875	PiedR
239	472	473	16.6500	1.1875	16.6500	1.2859	PiedR
240	473	474	16.6500	1.2859	16.6500	1.3844	PiedR
241	474	475	16.6500	1.3844	16.6500	1.4828	PiedR
242	475	476	16.6500	1.4828	16.6500	1.5813	PiedR
243	476	477	16.6500	1.5813	16.6500	1.6797	PiedR
244	477	478	16.6500	1.6797	16.6500	1.7781	PiedR
245	478	479	16.6500	1.7781	16.6500	1.8766	PiedR



**RELAZIONE DI CACOLO**

246	479	480	16.6500	1.8766	16.6500	1.9750	PiedR
247	480	481	16.6500	1.9750	16.6500	2.0734	PiedR
248	481	482	16.6500	2.0734	16.6500	2.1719	PiedR
249	482	483	16.6500	2.1719	16.6500	2.2703	PiedR
250	483	484	16.6500	2.2703	16.6500	2.3688	PiedR
251	484	485	16.6500	2.3688	16.6500	2.4672	PiedR
252	485	486	16.6500	2.4672	16.6500	2.5656	PiedR
253	486	487	16.6500	2.5656	16.6500	2.6641	PiedR
254	487	488	16.6500	2.6641	16.6500	2.7625	PiedR
255	488	489	16.6500	2.7625	16.6500	2.8609	PiedR
256	489	490	16.6500	2.8609	16.6500	2.9594	PiedR
257	490	491	16.6500	2.9594	16.6500	3.0578	PiedR
258	491	492	16.6500	3.0578	16.6500	3.1563	PiedR
259	492	493	16.6500	3.1563	16.6500	3.2547	PiedR
260	493	494	16.6500	3.2547	16.6500	3.3531	PiedR
261	494	495	16.6500	3.3531	16.6500	3.4516	PiedR
262	495	496	16.6500	3.4516	16.6500	3.5500	PiedR
263	496	497	16.6500	3.5500	16.6500	3.6484	PiedR
264	497	498	16.6500	3.6484	16.6500	3.7469	PiedR
265	498	499	16.6500	3.7469	16.6500	3.8453	PiedR
266	499	500	16.6500	3.8453	16.6500	3.9438	PiedR
267	500	501	16.6500	3.9438	16.6500	4.0422	PiedR
268	501	502	16.6500	4.0422	16.6500	4.1406	PiedR
269	502	503	16.6500	4.1406	16.6500	4.2391	PiedR
270	503	504	16.6500	4.2391	16.6500	4.3375	PiedR
271	504	505	16.6500	4.3375	16.6500	4.4359	PiedR
272	505	506	16.6500	4.4359	16.6500	4.5344	PiedR
273	506	507	16.6500	4.5344	16.6500	4.6328	PiedR
274	507	508	16.6500	4.6328	16.6500	4.7313	PiedR
275	508	509	16.6500	4.7313	16.6500	4.8297	PiedR
276	509	510	16.6500	4.8297	16.6500	4.9281	PiedR
277	510	511	16.6500	4.9281	16.6500	5.0266	PiedR
278	511	512	16.6500	5.0266	16.6500	5.1250	PiedR
279	512	513	16.6500	5.1250	16.6500	5.2234	PiedR
280	513	514	16.6500	5.2234	16.6500	5.3219	PiedR
281	514	515	16.6500	5.3219	16.6500	5.4203	PiedR
282	515	516	16.6500	5.4203	16.6500	5.5188	PiedR
283	516	517	16.6500	5.5188	16.6500	5.6172	PiedR
284	517	518	16.6500	5.6172	16.6500	5.7156	PiedR
285	518	519	16.6500	5.7156	16.6500	5.8141	PiedR
286	519	520	16.6500	5.8141	16.6500	5.9125	PiedR
287	520	521	16.6500	5.9125	16.6500	6.0109	PiedR
288	521	522	16.6500	6.0109	16.6500	6.1094	PiedR
289	522	523	16.6500	6.1094	16.6500	6.2078	PiedR

RELAZIONE DI CACOLO

290	523	524	16.6500	6.2078	16.6500	6.3063	PiedR
291	524	525	16.6500	6.3063	16.6500	6.4047	PiedR
292	525	526	16.6500	6.4047	16.6500	6.5031	PiedR
293	526	527	16.6500	6.5031	16.6500	6.6016	PiedR
294	527	528	16.6500	6.6016	16.6500	6.7000	PiedR
295	1	168	0.3500	0.4000	0.3500	-0.6000	MollaF
296	2	169	0.4375	0.4000	0.4375	-0.6000	MollaF
297	3	170	0.5250	0.4000	0.5250	-0.6000	MollaF
298	4	171	0.6125	0.4000	0.6125	-0.6000	MollaF
299	5	172	0.7000	0.4000	0.7000	-0.6000	MollaF
300	6	173	0.7987	0.4000	0.7987	-0.6000	MollaF
301	7	174	0.8975	0.4000	0.8975	-0.6000	MollaF
302	8	175	0.9962	0.4000	0.9962	-0.6000	MollaF
303	9	176	1.0949	0.4000	1.0949	-0.6000	MollaF
304	10	177	1.1937	0.4000	1.1937	-0.6000	MollaF
305	11	178	1.2924	0.4000	1.2924	-0.6000	MollaF
306	12	179	1.3911	0.4000	1.3911	-0.6000	MollaF
307	13	180	1.4899	0.4000	1.4899	-0.6000	MollaF
308	14	181	1.5886	0.4000	1.5886	-0.6000	MollaF
309	15	182	1.6873	0.4000	1.6873	-0.6000	MollaF
310	16	183	1.7861	0.4000	1.7861	-0.6000	MollaF
311	17	184	1.8848	0.4000	1.8848	-0.6000	MollaF
312	18	185	1.9835	0.4000	1.9835	-0.6000	MollaF
313	19	186	2.0823	0.4000	2.0823	-0.6000	MollaF
314	20	187	2.1810	0.4000	2.1810	-0.6000	MollaF
315	21	188	2.2797	0.4000	2.2797	-0.6000	MollaF
316	22	189	2.3785	0.4000	2.3785	-0.6000	MollaF
317	23	190	2.4772	0.4000	2.4772	-0.6000	MollaF
318	24	191	2.5759	0.4000	2.5759	-0.6000	MollaF
319	25	192	2.6747	0.4000	2.6747	-0.6000	MollaF
320	26	193	2.7734	0.4000	2.7734	-0.6000	MollaF
321	27	194	2.8722	0.4000	2.8722	-0.6000	MollaF
322	28	195	2.9709	0.4000	2.9709	-0.6000	MollaF
323	29	196	3.0696	0.4000	3.0696	-0.6000	MollaF
324	30	197	3.1684	0.4000	3.1684	-0.6000	MollaF
325	31	198	3.2671	0.4000	3.2671	-0.6000	MollaF
326	32	199	3.3658	0.4000	3.3658	-0.6000	MollaF
327	33	200	3.4646	0.4000	3.4646	-0.6000	MollaF
328	34	201	3.5633	0.4000	3.5633	-0.6000	MollaF
329	35	202	3.6620	0.4000	3.6620	-0.6000	MollaF
330	36	203	3.7608	0.4000	3.7608	-0.6000	MollaF
331	37	204	3.8595	0.4000	3.8595	-0.6000	MollaF
332	38	205	3.9582	0.4000	3.9582	-0.6000	MollaF
333	39	206	4.0570	0.4000	4.0570	-0.6000	MollaF

RELAZIONE DI CACOLO

334	40	207	4.1557	0.4000	4.1557	-0.6000	MollaF
335	41	208	4.2544	0.4000	4.2544	-0.6000	MollaF
336	42	209	4.3532	0.4000	4.3532	-0.6000	MollaF
337	43	210	4.4519	0.4000	4.4519	-0.6000	MollaF
338	44	211	4.5506	0.4000	4.5506	-0.6000	MollaF
339	45	212	4.6494	0.4000	4.6494	-0.6000	MollaF
340	46	213	4.7481	0.4000	4.7481	-0.6000	MollaF
341	47	214	4.8468	0.4000	4.8468	-0.6000	MollaF
342	48	215	4.9456	0.4000	4.9456	-0.6000	MollaF
343	49	216	5.0443	0.4000	5.0443	-0.6000	MollaF
344	50	217	5.1430	0.4000	5.1430	-0.6000	MollaF
345	51	218	5.2418	0.4000	5.2418	-0.6000	MollaF
346	52	219	5.3405	0.4000	5.3405	-0.6000	MollaF
347	53	220	5.4392	0.4000	5.4392	-0.6000	MollaF
348	54	221	5.5380	0.4000	5.5380	-0.6000	MollaF
349	55	222	5.6367	0.4000	5.6367	-0.6000	MollaF
350	56	223	5.7354	0.4000	5.7354	-0.6000	MollaF
351	57	224	5.8342	0.4000	5.8342	-0.6000	MollaF
352	58	225	5.9329	0.4000	5.9329	-0.6000	MollaF
353	59	226	6.0316	0.4000	6.0316	-0.6000	MollaF
354	60	227	6.1304	0.4000	6.1304	-0.6000	MollaF
355	61	228	6.2291	0.4000	6.2291	-0.6000	MollaF
356	62	229	6.3278	0.4000	6.3278	-0.6000	MollaF
357	63	230	6.4266	0.4000	6.4266	-0.6000	MollaF
358	64	231	6.5253	0.4000	6.5253	-0.6000	MollaF
359	65	232	6.6241	0.4000	6.6241	-0.6000	MollaF
360	66	233	6.7228	0.4000	6.7228	-0.6000	MollaF
361	67	234	6.8215	0.4000	6.8215	-0.6000	MollaF
362	68	235	6.9203	0.4000	6.9203	-0.6000	MollaF
363	69	236	7.0190	0.4000	7.0190	-0.6000	MollaF
364	70	237	7.1177	0.4000	7.1177	-0.6000	MollaF
365	71	238	7.2165	0.4000	7.2165	-0.6000	MollaF
366	72	239	7.3152	0.4000	7.3152	-0.6000	MollaF
367	73	240	7.4139	0.4000	7.4139	-0.6000	MollaF
368	74	241	7.5127	0.4000	7.5127	-0.6000	MollaF
369	75	242	7.6114	0.4000	7.6114	-0.6000	MollaF
370	76	243	7.7101	0.4000	7.7101	-0.6000	MollaF
371	77	244	7.8089	0.4000	7.8089	-0.6000	MollaF
372	78	245	7.9076	0.4000	7.9076	-0.6000	MollaF
373	79	246	8.0063	0.4000	8.0063	-0.6000	MollaF
374	80	247	8.1051	0.4000	8.1051	-0.6000	MollaF
375	81	248	8.2038	0.4000	8.2038	-0.6000	MollaF
376	82	249	8.3025	0.4000	8.3025	-0.6000	MollaF
377	83	250	8.4013	0.4000	8.4013	-0.6000	MollaF

RELAZIONE DI CACOLO

378	84	251	8.5000	0.4000	8.5000	-0.6000	MollaF
379	85	252	8.5987	0.4000	8.5987	-0.6000	MollaF
380	86	253	8.6975	0.4000	8.6975	-0.6000	MollaF
381	87	254	8.7962	0.4000	8.7962	-0.6000	MollaF
382	88	255	8.8949	0.4000	8.8949	-0.6000	MollaF
383	89	256	8.9937	0.4000	8.9937	-0.6000	MollaF
384	90	257	9.0924	0.4000	9.0924	-0.6000	MollaF
385	91	258	9.1911	0.4000	9.1911	-0.6000	MollaF
386	92	259	9.2899	0.4000	9.2899	-0.6000	MollaF
387	93	260	9.3886	0.4000	9.3886	-0.6000	MollaF
388	94	261	9.4873	0.4000	9.4873	-0.6000	MollaF
389	95	262	9.5861	0.4000	9.5861	-0.6000	MollaF
390	96	263	9.6848	0.4000	9.6848	-0.6000	MollaF
391	97	264	9.7835	0.4000	9.7835	-0.6000	MollaF
392	98	265	9.8823	0.4000	9.8823	-0.6000	MollaF
393	99	266	9.9810	0.4000	9.9810	-0.6000	MollaF
394	100	267	10.0797	0.4000	10.0797	-0.6000	MollaF
395	101	268	10.1785	0.4000	10.1785	-0.6000	MollaF
396	102	269	10.2772	0.4000	10.2772	-0.6000	MollaF
397	103	270	10.3759	0.4000	10.3759	-0.6000	MollaF
398	104	271	10.4747	0.4000	10.4747	-0.6000	MollaF
399	105	272	10.5734	0.4000	10.5734	-0.6000	MollaF
400	106	273	10.6722	0.4000	10.6722	-0.6000	MollaF
401	107	274	10.7709	0.4000	10.7709	-0.6000	MollaF
402	108	275	10.8696	0.4000	10.8696	-0.6000	MollaF
403	109	276	10.9684	0.4000	10.9684	-0.6000	MollaF
404	110	277	11.0671	0.4000	11.0671	-0.6000	MollaF
405	111	278	11.1658	0.4000	11.1658	-0.6000	MollaF
406	112	279	11.2646	0.4000	11.2646	-0.6000	MollaF
407	113	280	11.3633	0.4000	11.3633	-0.6000	MollaF
408	114	281	11.4620	0.4000	11.4620	-0.6000	MollaF
409	115	282	11.5608	0.4000	11.5608	-0.6000	MollaF
410	116	283	11.6595	0.4000	11.6595	-0.6000	MollaF
411	117	284	11.7582	0.4000	11.7582	-0.6000	MollaF
412	118	285	11.8570	0.4000	11.8570	-0.6000	MollaF
413	119	286	11.9557	0.4000	11.9557	-0.6000	MollaF
414	120	287	12.0544	0.4000	12.0544	-0.6000	MollaF
415	121	288	12.1532	0.4000	12.1532	-0.6000	MollaF
416	122	289	12.2519	0.4000	12.2519	-0.6000	MollaF
417	123	290	12.3506	0.4000	12.3506	-0.6000	MollaF
418	124	291	12.4494	0.4000	12.4494	-0.6000	MollaF
419	125	292	12.5481	0.4000	12.5481	-0.6000	MollaF
420	126	293	12.6468	0.4000	12.6468	-0.6000	MollaF
421	127	294	12.7456	0.4000	12.7456	-0.6000	MollaF

RELAZIONE DI CACOLO

422	128	295	12.8443	0.4000	12.8443	-0.6000	MollaF
423	129	296	12.9430	0.4000	12.9430	-0.6000	MollaF
424	130	297	13.0418	0.4000	13.0418	-0.6000	MollaF
425	131	298	13.1405	0.4000	13.1405	-0.6000	MollaF
426	132	299	13.2392	0.4000	13.2392	-0.6000	MollaF
427	133	300	13.3380	0.4000	13.3380	-0.6000	MollaF
428	134	301	13.4367	0.4000	13.4367	-0.6000	MollaF
429	135	302	13.5354	0.4000	13.5354	-0.6000	MollaF
430	136	303	13.6342	0.4000	13.6342	-0.6000	MollaF
431	137	304	13.7329	0.4000	13.7329	-0.6000	MollaF
432	138	305	13.8316	0.4000	13.8316	-0.6000	MollaF
433	139	306	13.9304	0.4000	13.9304	-0.6000	MollaF
434	140	307	14.0291	0.4000	14.0291	-0.6000	MollaF
435	141	308	14.1278	0.4000	14.1278	-0.6000	MollaF
436	142	309	14.2266	0.4000	14.2266	-0.6000	MollaF
437	143	310	14.3253	0.4000	14.3253	-0.6000	MollaF
438	144	311	14.4241	0.4000	14.4241	-0.6000	MollaF
439	145	312	14.5228	0.4000	14.5228	-0.6000	MollaF
440	146	313	14.6215	0.4000	14.6215	-0.6000	MollaF
441	147	314	14.7203	0.4000	14.7203	-0.6000	MollaF
442	148	315	14.8190	0.4000	14.8190	-0.6000	MollaF
443	149	316	14.9177	0.4000	14.9177	-0.6000	MollaF
444	150	317	15.0165	0.4000	15.0165	-0.6000	MollaF
445	151	318	15.1152	0.4000	15.1152	-0.6000	MollaF
446	152	319	15.2139	0.4000	15.2139	-0.6000	MollaF
447	153	320	15.3127	0.4000	15.3127	-0.6000	MollaF
448	154	321	15.4114	0.4000	15.4114	-0.6000	MollaF
449	155	322	15.5101	0.4000	15.5101	-0.6000	MollaF
450	156	323	15.6089	0.4000	15.6089	-0.6000	MollaF
451	157	324	15.7076	0.4000	15.7076	-0.6000	MollaF
452	158	325	15.8063	0.4000	15.8063	-0.6000	MollaF
453	159	326	15.9051	0.4000	15.9051	-0.6000	MollaF
454	160	327	16.0038	0.4000	16.0038	-0.6000	MollaF
455	161	328	16.1025	0.4000	16.1025	-0.6000	MollaF
456	162	329	16.2013	0.4000	16.2013	-0.6000	MollaF
457	163	330	16.3000	0.4000	16.3000	-0.6000	MollaF
458	164	331	16.3875	0.4000	16.3875	-0.6000	MollaF
459	165	332	16.4750	0.4000	16.4750	-0.6000	MollaF
460	166	333	16.5625	0.4000	16.5625	-0.6000	MollaF
461	167	334	16.6500	0.4000	16.6500	-0.6000	MollaF
462	1	335	0.3500	0.4000	-0.6500	0.4000	MollaPL
463	337	401	0.3500	0.4984	-0.6500	0.4984	MollaPL
464	338	402	0.3500	0.5969	-0.6500	0.5969	MollaPL
465	339	403	0.3500	0.6953	-0.6500	0.6953	MollaPL

RELAZIONE DI CACOLO

466	340	404	0.3500	0.7938	-0.6500	0.7938	MollaPL
467	341	405	0.3500	0.8922	-0.6500	0.8922	MollaPL
468	342	406	0.3500	0.9906	-0.6500	0.9906	MollaPL
469	343	407	0.3500	1.0891	-0.6500	1.0891	MollaPL
470	344	408	0.3500	1.1875	-0.6500	1.1875	MollaPL
471	345	409	0.3500	1.2859	-0.6500	1.2859	MollaPL
472	346	410	0.3500	1.3844	-0.6500	1.3844	MollaPL
473	347	411	0.3500	1.4828	-0.6500	1.4828	MollaPL
474	348	412	0.3500	1.5813	-0.6500	1.5813	MollaPL
475	349	413	0.3500	1.6797	-0.6500	1.6797	MollaPL
476	350	414	0.3500	1.7781	-0.6500	1.7781	MollaPL
477	351	415	0.3500	1.8766	-0.6500	1.8766	MollaPL
478	352	416	0.3500	1.9750	-0.6500	1.9750	MollaPL
479	353	417	0.3500	2.0734	-0.6500	2.0734	MollaPL
480	354	418	0.3500	2.1719	-0.6500	2.1719	MollaPL
481	355	419	0.3500	2.2703	-0.6500	2.2703	MollaPL
482	356	420	0.3500	2.3688	-0.6500	2.3688	MollaPL
483	357	421	0.3500	2.4672	-0.6500	2.4672	MollaPL
484	358	422	0.3500	2.5656	-0.6500	2.5656	MollaPL
485	359	423	0.3500	2.6641	-0.6500	2.6641	MollaPL
486	360	424	0.3500	2.7625	-0.6500	2.7625	MollaPL
487	361	425	0.3500	2.8609	-0.6500	2.8609	MollaPL
488	362	426	0.3500	2.9594	-0.6500	2.9594	MollaPL
489	363	427	0.3500	3.0578	-0.6500	3.0578	MollaPL
490	364	428	0.3500	3.1563	-0.6500	3.1563	MollaPL
491	365	429	0.3500	3.2547	-0.6500	3.2547	MollaPL
492	366	430	0.3500	3.3531	-0.6500	3.3531	MollaPL
493	367	431	0.3500	3.4516	-0.6500	3.4516	MollaPL
494	368	432	0.3500	3.5500	-0.6500	3.5500	MollaPL
495	369	433	0.3500	3.6484	-0.6500	3.6484	MollaPL
496	370	434	0.3500	3.7469	-0.6500	3.7469	MollaPL
497	371	435	0.3500	3.8453	-0.6500	3.8453	MollaPL
498	372	436	0.3500	3.9438	-0.6500	3.9438	MollaPL
499	373	437	0.3500	4.0422	-0.6500	4.0422	MollaPL
500	374	438	0.3500	4.1406	-0.6500	4.1406	MollaPL
501	375	439	0.3500	4.2391	-0.6500	4.2391	MollaPL
502	376	440	0.3500	4.3375	-0.6500	4.3375	MollaPL
503	377	441	0.3500	4.4359	-0.6500	4.4359	MollaPL
504	378	442	0.3500	4.5344	-0.6500	4.5344	MollaPL
505	379	443	0.3500	4.6328	-0.6500	4.6328	MollaPL
506	380	444	0.3500	4.7313	-0.6500	4.7313	MollaPL
507	381	445	0.3500	4.8297	-0.6500	4.8297	MollaPL
508	382	446	0.3500	4.9281	-0.6500	4.9281	MollaPL
509	383	447	0.3500	5.0266	-0.6500	5.0266	MollaPL

**RELAZIONE DI CACOLO**

510	384	448	0.3500	5.1250	-0.6500	5.1250	MollaPL
511	385	449	0.3500	5.2234	-0.6500	5.2234	MollaPL
512	386	450	0.3500	5.3219	-0.6500	5.3219	MollaPL
513	387	451	0.3500	5.4203	-0.6500	5.4203	MollaPL
514	388	452	0.3500	5.5188	-0.6500	5.5188	MollaPL
515	389	453	0.3500	5.6172	-0.6500	5.6172	MollaPL
516	390	454	0.3500	5.7156	-0.6500	5.7156	MollaPL
517	391	455	0.3500	5.8141	-0.6500	5.8141	MollaPL
518	392	456	0.3500	5.9125	-0.6500	5.9125	MollaPL
519	393	457	0.3500	6.0109	-0.6500	6.0109	MollaPL
520	394	458	0.3500	6.1094	-0.6500	6.1094	MollaPL
521	395	459	0.3500	6.2078	-0.6500	6.2078	MollaPL
522	396	460	0.3500	6.3063	-0.6500	6.3063	MollaPL
523	397	461	0.3500	6.4047	-0.6500	6.4047	MollaPL
524	398	462	0.3500	6.5031	-0.6500	6.5031	MollaPL
525	399	463	0.3500	6.6016	-0.6500	6.6016	MollaPL
526	400	464	0.3500	6.7000	-0.6500	6.7000	MollaPL
527	167	336	16.6500	0.4000	17.6500	0.4000	MollaPR
528	465	529	16.6500	0.4984	17.6500	0.4984	MollaPR
529	466	530	16.6500	0.5969	17.6500	0.5969	MollaPR
530	467	531	16.6500	0.6953	17.6500	0.6953	MollaPR
531	468	532	16.6500	0.7938	17.6500	0.7938	MollaPR
532	469	533	16.6500	0.8922	17.6500	0.8922	MollaPR
533	470	534	16.6500	0.9906	17.6500	0.9906	MollaPR
534	471	535	16.6500	1.0891	17.6500	1.0891	MollaPR
535	472	536	16.6500	1.1875	17.6500	1.1875	MollaPR
536	473	537	16.6500	1.2859	17.6500	1.2859	MollaPR
537	474	538	16.6500	1.3844	17.6500	1.3844	MollaPR
538	475	539	16.6500	1.4828	17.6500	1.4828	MollaPR
539	476	540	16.6500	1.5813	17.6500	1.5813	MollaPR
540	477	541	16.6500	1.6797	17.6500	1.6797	MollaPR
541	478	542	16.6500	1.7781	17.6500	1.7781	MollaPR
542	479	543	16.6500	1.8766	17.6500	1.8766	MollaPR
543	480	544	16.6500	1.9750	17.6500	1.9750	MollaPR
544	481	545	16.6500	2.0734	17.6500	2.0734	MollaPR
545	482	546	16.6500	2.1719	17.6500	2.1719	MollaPR
546	483	547	16.6500	2.2703	17.6500	2.2703	MollaPR
547	484	548	16.6500	2.3688	17.6500	2.3688	MollaPR
548	485	549	16.6500	2.4672	17.6500	2.4672	MollaPR
549	486	550	16.6500	2.5656	17.6500	2.5656	MollaPR
550	487	551	16.6500	2.6641	17.6500	2.6641	MollaPR
551	488	552	16.6500	2.7625	17.6500	2.7625	MollaPR
552	489	553	16.6500	2.8609	17.6500	2.8609	MollaPR
553	490	554	16.6500	2.9594	17.6500	2.9594	MollaPR

**RELAZIONE DI CACOLO**

554	491	555	16.6500	3.0578	17.6500	3.0578	MollaPR
555	492	556	16.6500	3.1563	17.6500	3.1563	MollaPR
556	493	557	16.6500	3.2547	17.6500	3.2547	MollaPR
557	494	558	16.6500	3.3531	17.6500	3.3531	MollaPR
558	495	559	16.6500	3.4516	17.6500	3.4516	MollaPR
559	496	560	16.6500	3.5500	17.6500	3.5500	MollaPR
560	497	561	16.6500	3.6484	17.6500	3.6484	MollaPR
561	498	562	16.6500	3.7469	17.6500	3.7469	MollaPR
562	499	563	16.6500	3.8453	17.6500	3.8453	MollaPR
563	500	564	16.6500	3.9438	17.6500	3.9438	MollaPR
564	501	565	16.6500	4.0422	17.6500	4.0422	MollaPR
565	502	566	16.6500	4.1406	17.6500	4.1406	MollaPR
566	503	567	16.6500	4.2391	17.6500	4.2391	MollaPR
567	504	568	16.6500	4.3375	17.6500	4.3375	MollaPR
568	505	569	16.6500	4.4359	17.6500	4.4359	MollaPR
569	506	570	16.6500	4.5344	17.6500	4.5344	MollaPR
570	507	571	16.6500	4.6328	17.6500	4.6328	MollaPR
571	508	572	16.6500	4.7313	17.6500	4.7313	MollaPR
572	509	573	16.6500	4.8297	17.6500	4.8297	MollaPR
573	510	574	16.6500	4.9281	17.6500	4.9281	MollaPR
574	511	575	16.6500	5.0266	17.6500	5.0266	MollaPR
575	512	576	16.6500	5.1250	17.6500	5.1250	MollaPR
576	513	577	16.6500	5.2234	17.6500	5.2234	MollaPR
577	514	578	16.6500	5.3219	17.6500	5.3219	MollaPR
578	515	579	16.6500	5.4203	17.6500	5.4203	MollaPR
579	516	580	16.6500	5.5188	17.6500	5.5188	MollaPR
580	517	581	16.6500	5.6172	17.6500	5.6172	MollaPR
581	518	582	16.6500	5.7156	17.6500	5.7156	MollaPR
582	519	583	16.6500	5.8141	17.6500	5.8141	MollaPR
583	520	584	16.6500	5.9125	17.6500	5.9125	MollaPR
584	521	585	16.6500	6.0109	17.6500	6.0109	MollaPR
585	522	586	16.6500	6.1094	17.6500	6.1094	MollaPR
586	523	587	16.6500	6.2078	17.6500	6.2078	MollaPR
587	524	588	16.6500	6.3063	17.6500	6.3063	MollaPR
588	525	589	16.6500	6.4047	17.6500	6.4047	MollaPR
589	526	590	16.6500	6.5031	17.6500	6.5031	MollaPR
590	527	591	16.6500	6.6016	17.6500	6.6016	MollaPR
591	528	592	16.6500	6.7000	17.6500	6.7000	MollaPR