

**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 GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. D. Carlacchini	Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Arch. N. Kamenicky	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. A. Rea	Geom. C. Vischini
Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. V. De Gori	Dott. Ing. V. Piuino
Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. C. Consorti	Dott. Ing. G. Pulli
Dott. Ing. E. Bartolucci	Geom. F. Dominici	Geom. C. Sugaroni
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		

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

**OPERE DI SOSTEGNO  
MURO 18dx  
Relazione di calcolo**

CODICE PROGETTO

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

**L O F I 1 5    E    1 9 0 1**

NOME FILE

T00-OS18-STR-RE01

CODICE ELAB.

**T 0 0 O S 1 1 8 S T R R E 0 1**

REVISIONE

**A**

SCALA:

-

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

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PARAMETRI SISMICI.....</b>	<b>7</b>
<b>6. PARAMETRI GEOTECNICI.....</b>	<b>8</b>
<b>7. CRITERI DI CALCOLO .....</b>	<b>9</b>
<b>7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE.....</b>	<b>9</b>
7.1.1 Verifica a ribaltamento .....	9
7.1.2 Verifica a scorrimento.....	10
7.1.3 Verifica al carico limite .....	11
7.1.4 Verifica alla stabilità globale.....	11
<b>7.2 VERIFICHE STRUTTURALI.....</b>	<b>11</b>
7.2.1 Verifiche allo stato limite ultimo .....	12
7.2.2 Verifiche allo stato limite di esercizio .....	14
<b>8. ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>15</b>
<b>8.1 CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI .....</b>	<b>15</b>
8.1.1 Peso proprio del muro.....	15
8.1.2 Peso del terrapieno.....	15
8.1.3 Carichi variabili a tergo dell'opera .....	15
8.1.4 Spinta del terreno in condizioni statiche .....	15

8.1.5	Spinta della falda.....	16
8.1.6	Azioni sismiche .....	17
<b>8.2</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO.....</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>20</b>
<b>9.1</b>	<b>DATI .....</b>	<b>20</b>
<b>9.2</b>	<b>RISULTATI PER COMBINAZIONE .....</b>	<b>28</b>
<b>9.3</b>	<b>RISULTATI PER INVILUPPO .....</b>	<b>67</b>
<b>9.4</b>	<b>ELENCO FERRI .....</b>	<b>88</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 dell’opera di sostegno OS18 costituita da muri di sostegno a mensola.

Le strutture sono progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, Norme Tecniche delle Costruzioni 2018.

## 2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il muro in cemento armato a presidio del rilevato stradale presenta fondazioni di tipo diretto con le seguenti caratteristiche:

- paramento murario di altezza massima 2.00 m e spessore in testa di 0.40 m con pendenza esterna 1:10; lo spessore del paramento alla base è pertanto variabile con l'altezza;
- fondazione caratterizzata da spessore costante pari a 0.50 m e una larghezza totale di 2.75 m.

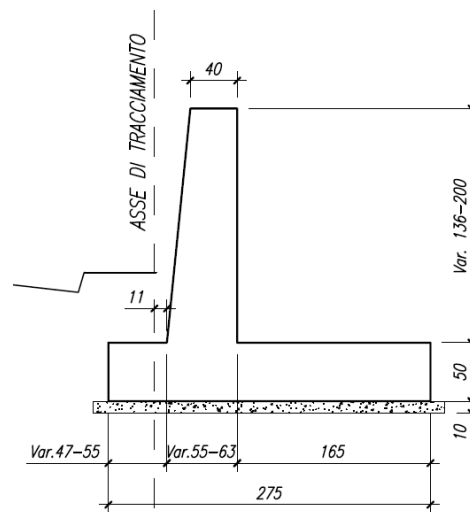


Figura 1 Sezione tipo

### 3. NORMATIVE 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”.
- 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”.

## 4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### *Calcestruzzo per fondazione dei muri C28/35*

Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck}$	= 35.0	N/mm <sup>2</sup>
Rapporto A/C		< 0.60	
Cemento per mc di impasto		= 300	Kg
Classe di esposizione		XC2	
Copriferro		35	mm

### *Calcestruzzo per cordolo ed elevazione dei muri C28/35*

Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck}$	= 35.0	N/mm <sup>2</sup>
Rapporto A/C		< 0.55	
Cemento per mc di impasto		= 320	Kg
Classe di esposizione		XC2	
Copriferro		35	mm

### *Acciaio per armatura B450C*

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	≥ 450	N/mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di calcolo	$f_{yd}$	≥ 391.3	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	= 210000	N/mm <sup>2</sup>

## 5. PARAMETRI SISMICI

L'azione sismica è stata definita mediante un'accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo. L'analisi sismica è stata svolta considerando una vita nominale:

- Vita nominale dell'opera:  $V_N=50$  anni
- Classe d'uso dell'opera: IV ( $C_U=2.0$ )
- Periodo di riferimento dell'opera:  $V_R= V_N \cdot C_U = 100$  anni

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

- Categoria topografica: T1
- Categoria di sottosuolo: B

L'accelerazione di picco  $a_{max}$  risulta:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g = 0.1738$$

con:

- Coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ : 1.00
- Coefficiente di amplificazione stratigrafica  $S_s$ : 1.20
- accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido, nella condizione di SLV  $a_g$ : 0.2085

La componente orizzontale  $k_h$  dell'accelerazione equivalente è data da:

$$k_h = \beta \cdot a_{max} / g$$

dove:

$\beta \leq 1$ : coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.

Facendo riferimento alle Norme Tecniche delle Costruzioni 2018, il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito ( $\beta_m$ ) è pari a:

- $\beta_m = 0.38$  nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)
- $\beta_m = 0.47$  nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD).
- per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente  $\beta_m$  assume valore unitario.



## 6. PARAMETRI GEOTECNICI

Si riportano di seguito i parametri di resistenza e deformabilità dei terreni attraversati in accordo con la caratterizzazione geotecnica.

Unità geotecniche		Unità geologiche		$\gamma$	$c'$	$\phi'$	$z$	$c_u$	$E'$	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 assente e non sarà pertanto considerata ai fini del dimensionamento dell'opera.

## 7. 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.

### 7.1 Verifiche geotecniche

#### 7.1.1 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.

### 7.1.2 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  $\eta_s$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

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.

### 7.1.3 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.

### 7.1.4 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.

## 7.2 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

## 7.2.1 Verifiche allo stato limite ultimo

### 7.2.1.1 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 ( $\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$ )

### 7.2.1.2 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:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

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 ( $\leq 0,02$ );

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  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 ( $f'_{cd}=0.5f_{cd}$ );

$\alpha$  è un coefficiente maggiorativo par ad 1 per membrature non compresse.

## 7.2.2 Verifiche allo stato 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 2 Descrizione delle condizioni ambientali (Tab. 4.1.III delle NTC18)

Nel caso in esame, le condizioni ambientali sono sempre “*ordinarie*”.

### 7.2.2.1 Verifica a fessurazione

In relazione all’aggressività ambientale e alla sensibilità dell’acciaio, l’apertura limite delle fessure è pari a  $w_1=0.3\text{mm}$  per la combinazione rara.

### 7.2.2.2 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)	$\sigma_a \leq 0.80 f_{yk}$

## 8. 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.

### 8.1 Condizioni di carico elementari

#### 8.1.1 Peso proprio del muro

Il peso proprio del muro è stato considerato considerando un peso per unità di volume pari a  $\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$ .

#### 8.1.2 Peso del terrapieno

Il peso proprio del terrapieno è stato considerato considerando un peso per unità di volume pari a  $\gamma_t = 19.5 \text{ kN/m}^3$ .

#### 8.1.3 Carichi variabili a tergo dell'opera

Il sovraccarico accidentale di superficie è assunto pari a 10 kPa, riprodotto i mezzi d'opera di manutenzione immediatamente a tergo della paratia

#### 8.1.4 Spinta del terreno in condizioni statiche

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 (considerato =0°)

Per le tipologie di muro con fondazione su pali si adotta un regime di spinte a riposo, dove il coefficiente di spinta  $k_0$  vale.

$$k_0 = 1 - \sin \phi$$

### 8.1.5 Spinta della falda

Il pelo libero della falda è assunto alla quota di intradosso della fondazione. I valori delle spinte agenti sono stati calcolati come:

$$P = z \times \gamma_w$$

## 8.1.6 Azioni sismiche

### 8.1.6.1 Forze inerziali

In condizioni sismiche le forze inerziali orizzontali e verticali sul paramento, soletta di fondazione ed il terreno di riempimento sono valutate attraverso le seguenti espressioni:

$$F_h = k_h W$$

$$F_v = k_v W$$

### 8.1.6.2 Spinta del terreno in condizioni sismiche

Se la struttura è libera di spostarsi, la sovra spinta sismica attiva agente sulle strutture è calcolata secondo l’approccio di Mononobe-Okabe. La spinta totale esercitata dal terrapieno sul muro è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma (1 \pm k_v) K H^2$$

dove:

H altezza muro

$k_v$  coefficiente sismico verticale

$\gamma$  peso per unità di volume del terreno

K coefficienti di spinta attiva totale (statico + dinamico)

Il coefficiente di spinta attiva ( $k_a$ ) è calcolato secondo la seguente relazione:

$$K_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \text{sen}(\varphi - \varepsilon - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

dove:

$\psi$  =angolo di inclinazione del paramento interno del muro rispetto all’orizzontale

$\delta$  =angolo di attrito terreno-muro, assunto pari a 0° in condizioni sismiche

$\varphi$  = angolo di resistenza al taglio

$\varepsilon$  = angolo di inclinazione, rispetto all'orizzontale, del terreno a monte del muro (0- $\varphi$ )

$$\theta = \arctan \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad \text{per terreno sopra falda}$$

$$\theta = \arctan \frac{\gamma}{\gamma - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad \text{per terreno sotto falda}$$

dove:

$k_h$  = coefficiente sismico orizzontale

$k_v$  = coefficiente sismico verticale

Detta  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

Per le opere di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti, la spinta in fase sismica è valutata seguendo la formulazione di Wood:

$$\Delta Pd = k_h * \gamma * H^2$$

dove  $k_h$  è il coefficiente sismico orizzontale,  $\gamma$  è il peso per unità di volume del terreno e  $H$  l'altezza del muro.

Nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, si è assunto che l'incremento di spinta dovuta al sisma agisca nello stesso punto di quella statica. Negli altri casi si è assunto che tale incremento sia applicato a metà altezza del muro.

## 8.2 Combinazioni di carico

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno è stata effettuata secondo l'Approccio 1, con la Combinazione 2 (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 5.1.V 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 5.1.V 6.2.II e 6.5.I 6.8.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 di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni:

Rara)  $\Rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Frequente)  $\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Quasi permanente)  $\Rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

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

		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

Tabella 3– Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (Tab. 5.1.V NTC2018)

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 4: 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 5: 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 6: 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 7: Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche degli stati limite (SLV) dei muri di sostegno. (Tabella 7.11.III – NTC 2018)

## 9. MODELLO DI CALCOLO

Il modello di calcolo è stato implementato tramite il software di calcolo specifico AZTEC MAX.

### 9.1 Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale

##### Calcestruzzo armato

C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [kN/mc]

MANDATARIA

MANDANTE

R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R <sub>ck</sub>	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
1	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

### Acciai

Descr	f <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	1.60	0.00	0.000
3	3.20	1.05	33.275
4	10.00	1.05	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 2.00 [m]  
Altezza paramento libero 2.00 [m]  
Spessore in sommità 0.40 [m]  
Spessore all'attacco con la fondazione 0.63 [m]  
Inclinazione paramento esterno 6.45 [°]  
Inclinazione paramento interno 0.00 [°]

Fondazione

Materiale C28/35  
Lunghezza mensola di valle 0.47 [m]  
Lunghezza mensola di monte 1.65 [m]  
Lunghezza totale 2.75 [m]  
Inclinazione piano di posa 0.00 [°]  
Spessore 0.50 [m]  
Spessore magrone 0.10 [m]

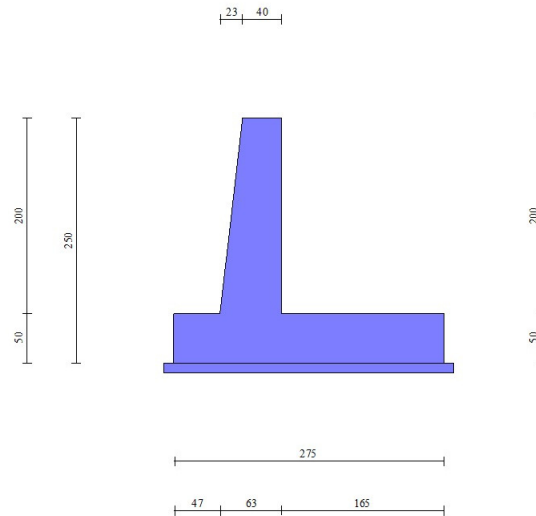


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## 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	E	19.5000	19.5000	23.000	15.330	10	5	---	---
2	E_RILEVATO	19.5000	19.5000	23.000	0.000	10	5	---	---

MANDATARIA

MANDANTE



## 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')

Ks<sub>sta</sub>, Ks<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Ks <sub>sta</sub>	Ks <sub>sis</sub>
1	2.50	0.000	E_RILEVATO	---	---	---	---	---
2	3.00	0.000	E	---	---	---	---	---

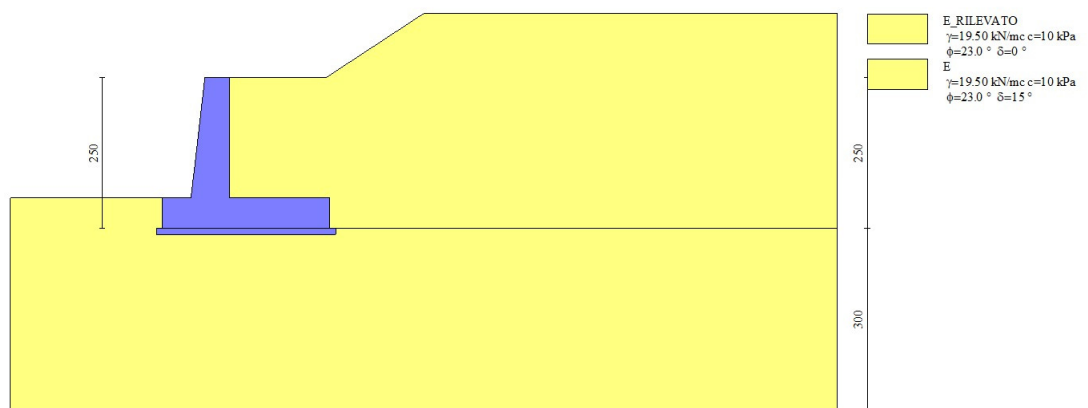


Fig. 2 - Stratigrafia

## 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 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=1.00$  -  $\Psi_1=1.00$  -  $\Psi_2=1.00$

### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	M	X <sub>i</sub>	X <sub>f</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>f</sub>
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	3.00	10.0000	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	1.30	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

MANDATARIA

MANDANTE

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
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	$\gamma_y$	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	--

### Dati sismici

Comune	Monticiano
Provincia	Siena
Regione	Toscana
Latitudine	43.140626
Longitudine	11.179994
Indice punti di interpolazione	22721 - 22943 - 22944 - 22722
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]	1.705	0.777
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]	0.174	0.079

MANDATARIA

MANDANTE

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.521	2.492
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.281	0.258
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss	B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St	T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh	kv
Ultimo	0.380	7.924	3.962
Ultimo - Ribaltamento	0.570	11.885	5.943
Esercizio	0.470	4.465	2.233

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

MANDATARIA

MANDANTE

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 $f_{yk}$

## 9.2 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	26.49	0.00	26.49	0.00	1.65	-1.83
	Peso/Inerzia muro			0.00	58.82/0.00	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	89.12/0.00	0.83	-1.00
2	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Incremento di spinta sismica		6.97	6.97	0.00	1.65	-1.66
	Peso/Inerzia muro			4.66	58.82/2.33	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			6.41	80.87/3.20	0.83	-1.00
3	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Incremento di spinta sismica		3.71	3.71	0.00	1.65	-1.66
	Peso/Inerzia muro			4.66	58.82/-2.33	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			6.41	80.87/-3.20	0.83	-1.00
10	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Peso/Inerzia muro			0.00	58.82/0.00	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	80.87/0.00	0.83	-1.00
11	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Peso/Inerzia muro			0.00	58.82/0.00	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	80.87/0.00	0.83	-1.00
12	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Peso/Inerzia muro			0.00	58.82/0.00	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	80.87/0.00	0.83	-1.00
13	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Incremento di spinta sismica		3.76	3.76	0.00	1.65	-1.66
	Peso/Inerzia muro			2.63	58.82/1.31	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			3.61	80.87/1.81	0.83	-1.00
14	Spinta statica	13.20	0.00	13.20	0.00	1.65	-2.01
	Incremento di spinta sismica		2.00	2.00	0.00	1.65	-1.66
	Peso/Inerzia muro			2.63	58.82/-1.31	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			3.61	80.87/-1.81	0.83	-1.00

MANDATARIA

MANDANTE

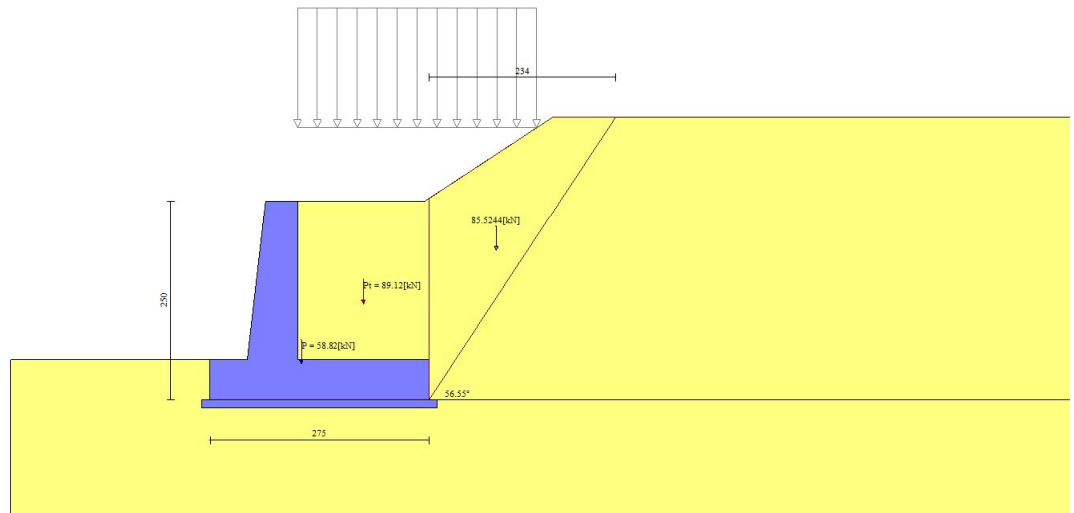


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

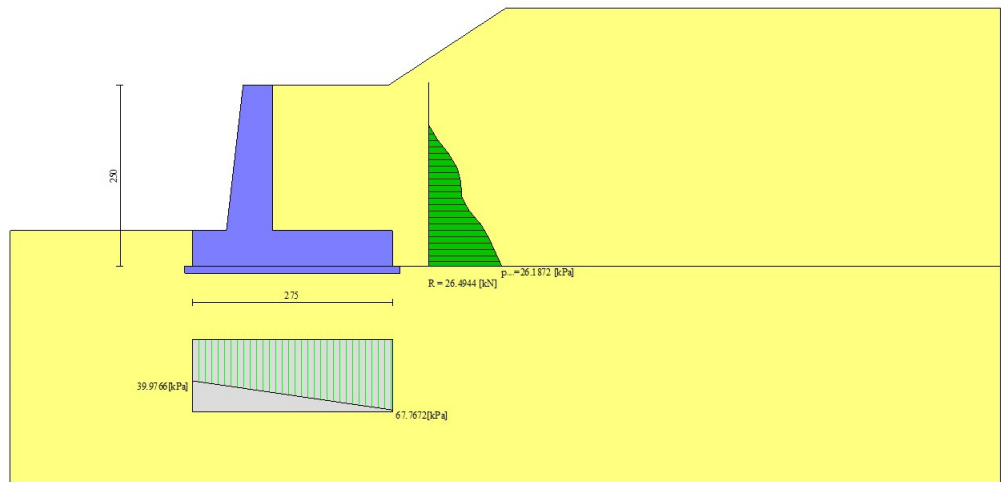


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

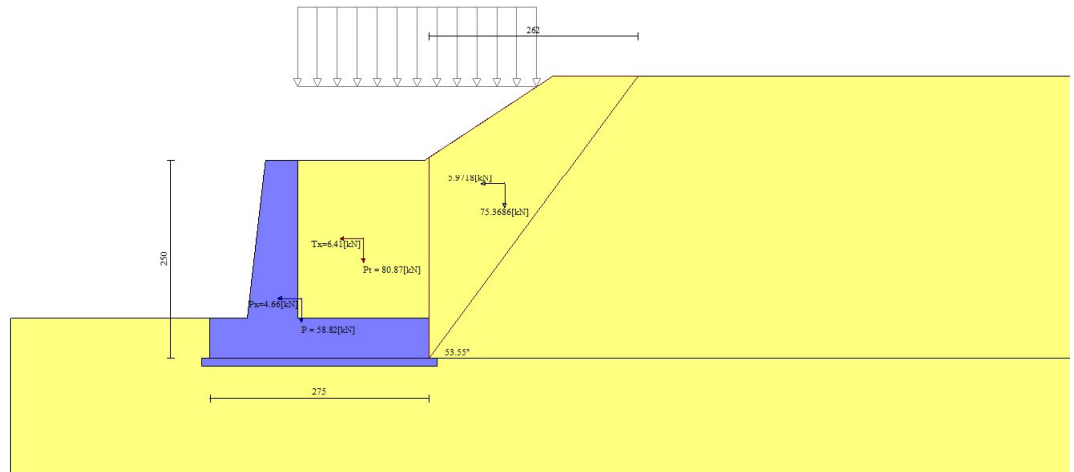


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

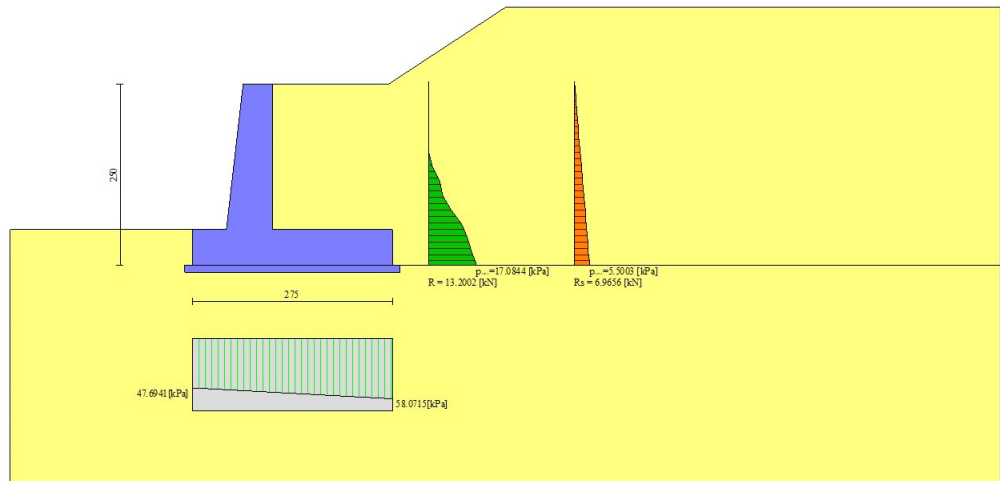


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

MANDATARIA

MANDANTE

### 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)	147.93	26.49	17.86	238.43	-0.118
2 - STR (A1-M1-R3)	145.22	31.23	25.50	231.41	-0.045
3 - STR (A1-M1-R3)	134.15	27.98	31.57	222.59	-0.051
4 - GEO (A2-M2-R2)	144.63	26.02	18.91	232.10	-0.101
5 - GEO (A2-M2-R2)	145.22	31.23	25.50	231.41	-0.045
6 - GEO (A2-M2-R2)	134.15	27.98	31.57	222.59	-0.051
7 - EQU (A1-M1-R3)	147.93	26.49	17.86	238.43	-0.118
8 - EQU (A1-M1-R3)	147.98	40.60	35.30	235.81	0.018
9 - EQU (A1-M1-R3)	131.38	35.73	44.42	222.59	0.017
10 - SLER	139.68	13.20	6.50	222.59	-0.174
11 - SLEF	139.68	13.20	6.50	222.59	-0.174
12 - SLEQ	139.68	13.20	6.50	222.59	-0.174
13 - SLEQ	142.80	23.20	17.07	227.56	-0.101
14 - SLEQ	136.56	21.44	20.55	222.59	-0.106

### 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)		2.049		3.798			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.714		3.893			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.805		4.241			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.806		

MANDATARIA

MANDANTE



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>
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.947		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.989		
7 - EQU (A1-M1-R3)			13.349				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		6.680				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		5.011				

### 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)	54.28	0.00	0.00	--	--	54.28	26.49	2.049
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	53.54	0.00	0.00	--	--	53.54	31.23	1.714
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	50.50	0.00	0.00	--	--	50.50	27.98	1.805

### 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)	147.93	561.90	401.35	3.798
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	145.22	565.28	471.06	3.893
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	134.15	568.97	474.14	4.241

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

$n^{\circ}$	Indice combinazione
$N_c, N_q, N_{\gamma}$	Fattori di capacità portante
$i_c, i_q, i_{\gamma}$	Fattori di inclinazione del carico
$d_c, d_q, d_{\gamma}$	Fattori di profondità del piano di posa
$g_c, g_q, g_{\gamma}$	Fattori di inclinazione del profilo topografico
$b_c, b_q, b_{\gamma}$	Fattori di inclinazione del piano di posa
$s_c, s_q, s_{\gamma}$	Fattori di forma della fondazione
$p_c, p_q, p_{\gamma}$	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
$R_e$	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
$I_r, I_{rc}$	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
$r_{\gamma}$	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_{\gamma}N_{\gamma}$ 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 (Meyerhof).

$n^{\circ}$	$N_c$ $N_q$ $N_{\gamma}$	$i_c$ $i_q$ $i_{\gamma}$	$d_c$ $d_q$ $d_{\gamma}$	$g_c$ $g_q$ $g_{\gamma}$	$b_c$ $b_q$ $b_{\gamma}$	$s_c$ $s_q$ $s_{\gamma}$	$p_c$ $p_q$ $p_{\gamma}$	$I_r$	$I_{rc}$	$R_e$	$r_{\gamma}$
1	18.049	0.787	1.055	--	--	--	--	--	--	0.793	0.966
	8.661	0.787	1.028	--	--	--	--	--	--		
	4.825	0.312	1.028	--	--	--	--	--	--		
2	18.049	0.748	1.055	--	--	--	--	--	--	0.872	0.966
	8.661	0.748	1.028	--	--	--	--	--	--		
	4.825	0.223	1.028	--	--	--	--	--	--		
3	18.049	0.755	1.055	--	--	--	--	--	--	0.864	0.966
	8.661	0.755	1.028	--	--	--	--	--	--		
	4.825	0.238	1.028	--	--	--	--	--	--		

$n^{\circ}$	$D$ [m]	$B'$ [m]	$H$ [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [kN/mc]	$c$ [kPa]
1	0.50	2.75	2.07	19.50	23.00	10
2	0.50	2.75	2.07	19.50	23.00	10
3	0.50	2.75	2.07	19.50	23.00	10

### Verifica a ribaltamento

MANDATARIA



MANDANTE



### 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 [kNm]	Mr [kNm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	238.43	17.86	13.349
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	235.81	35.30	6.680
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	222.59	44.42	5.011

### 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 [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	4.55	1.806
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.50	5.45	1.947
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.50	5.45	1.989

### 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]

T<sub>x</sub>; T<sub>y</sub> Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Q <sub>y</sub> [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	T <sub>x</sub> ; T <sub>y</sub> [kN]
1	3.50	0.00	4.04 - 0.30	76.070	18.756	8	0.0	
2	8.82	0.00	0.30	64.349	18.756	8	0.0	
3	11.92	0.00	0.30	56.589	18.756	8	0.0	
4	13.52	2.02	0.30	50.235	18.756	8	0.0	
5	14.28	3.88	0.30	44.654	18.756	8	0.0	
6	14.72	3.88	0.30	39.572	18.756	8	0.0	
7	14.90	3.88	0.30	34.843	18.756	8	0.0	
8	14.87	3.88	0.30	30.374	18.756	8	0.0	
9	15.81	3.88	0.30	26.103	18.756	8	0.0	
10	16.57	3.88	0.30	21.983	18.756	8	0.0	
11	17.20	3.88	0.30	17.980	18.756	8	0.0	
12	17.70	3.88	0.30	14.066	18.756	8	0.0	
13	18.08	3.88	0.30	10.218	18.756	8	0.0	
14	19.74	2.05	0.30	6.417	18.756	8	0.0	
15	21.30	0.00	0.30	2.644	18.756	8	0.0	
16	10.63	0.00	0.30	-1.117	18.756	8	0.0	
17	6.76	0.00	0.30	-4.883	18.756	8	0.0	
18	5.95	0.00	0.30	-8.671	18.756	8	0.0	
19	5.48	0.00	0.30	-12.497	18.756	8	0.0	
20	5.03	0.00	0.30	-16.382	18.756	8	0.0	
21	4.45	0.00	0.30	-20.345	18.756	8	0.0	
22	3.73	0.00	0.30	-24.414	18.756	8	0.0	
23	2.87	0.00	0.30	-28.620	18.756	8	0.0	
24	1.83	0.00	0.30	-33.002	18.756	8	0.0	
25	0.59	0.00	-3.42 - 0.30	-36.013	18.756	8	0.0	

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Q <sub>y</sub> [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	T <sub>x</sub> ; T <sub>y</sub> [kN]
1	2.85	0.00	4.77 - 0.33	69.077	23.000	10	0.0	
2	7.68	0.00	0.33	61.125	23.000	10	0.0	
3	11.18	0.00	0.33	54.461	23.000	10	0.0	
4	13.95	0.00	0.33	48.771	23.000	10	0.0	
5	16.17	0.00	0.33	43.675	23.000	10	0.0	
6	16.99	2.40	0.33	38.984	23.000	10	0.0	
7	17.20	3.34	0.33	34.589	23.000	10	0.0	
8	17.16	3.34	0.33	30.417	23.000	10	0.0	
9	16.91	3.34	0.33	26.418	23.000	10	0.0	
10	17.24	3.34	0.33	22.553	23.000	10	0.0	
11	18.18	3.34	0.33	18.794	23.000	10	0.0	
12	18.84	3.34	0.33	15.118	23.000	10	0.0	
13	19.36	3.34	0.33	11.505	23.000	10	0.0	
14	19.73	3.34	0.33	7.938	23.000	10	0.0	
15	22.47	0.85	0.33	4.402	23.000	10	0.0	
16	19.78	0.00	0.33	0.882	23.000	10	0.0	
17	7.19	0.00	0.33	-2.634	23.000	10	0.0	
18	6.44	0.00	0.33	-6.160	23.000	10	0.0	
19	5.69	0.00	0.33	-9.710	23.000	10	0.0	
20	5.24	0.00	0.33	-13.298	23.000	10	0.0	
21	4.65	0.00	0.33	-16.941	23.000	10	0.0	
22	3.91	0.00	0.33	-20.655	23.000	10	0.0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
23	3.00	0.00	0.33	-24.463	23.000	10	0.0	
24	1.92	0.00	0.33	-28.391	23.000	10	0.0	
25	0.63	0.00	-3.59 - 0.33	-31.330	23.000	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	2.85	0.00	4.77 - 0.33	69.077	23.000	10	0.0	
2	7.68	0.00	0.33	61.125	23.000	10	0.0	
3	11.18	0.00	0.33	54.461	23.000	10	0.0	
4	13.95	0.00	0.33	48.771	23.000	10	0.0	
5	16.17	0.00	0.33	43.675	23.000	10	0.0	
6	16.99	2.40	0.33	38.984	23.000	10	0.0	
7	17.20	3.34	0.33	34.589	23.000	10	0.0	
8	17.16	3.34	0.33	30.417	23.000	10	0.0	
9	16.91	3.34	0.33	26.418	23.000	10	0.0	
10	17.24	3.34	0.33	22.553	23.000	10	0.0	
11	18.18	3.34	0.33	18.794	23.000	10	0.0	
12	18.84	3.34	0.33	15.118	23.000	10	0.0	
13	19.36	3.34	0.33	11.505	23.000	10	0.0	
14	19.73	3.34	0.33	7.938	23.000	10	0.0	
15	22.47	0.85	0.33	4.402	23.000	10	0.0	
16	19.78	0.00	0.33	0.882	23.000	10	0.0	
17	7.19	0.00	0.33	-2.634	23.000	10	0.0	
18	6.44	0.00	0.33	-6.160	23.000	10	0.0	
19	5.69	0.00	0.33	-9.710	23.000	10	0.0	
20	5.24	0.00	0.33	-13.298	23.000	10	0.0	
21	4.65	0.00	0.33	-16.941	23.000	10	0.0	
22	3.91	0.00	0.33	-20.655	23.000	10	0.0	
23	3.00	0.00	0.33	-24.463	23.000	10	0.0	
24	1.92	0.00	0.33	-28.391	23.000	10	0.0	
25	0.63	0.00	-3.59 - 0.33	-31.330	23.000	10	0.0	

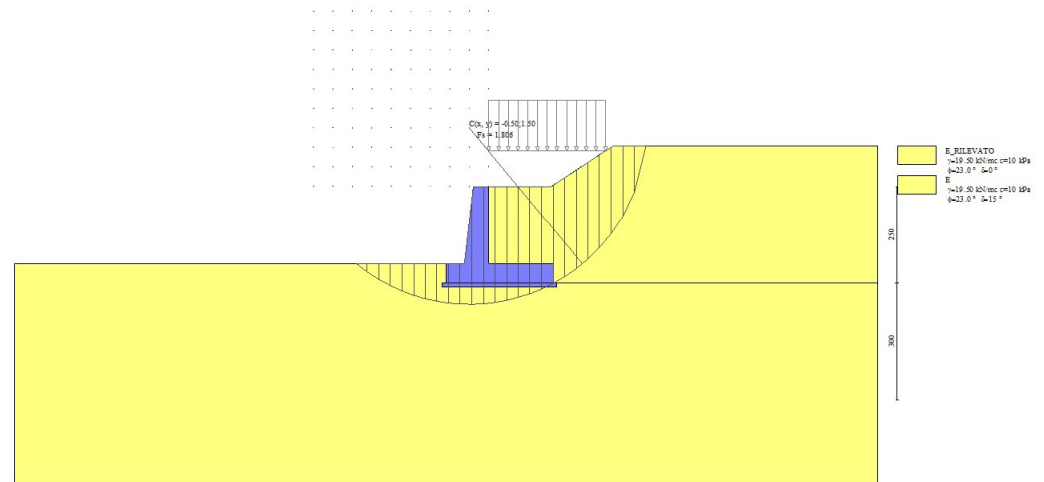


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Cedimenti

### Simbologia adottata

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

Ic	X; Y [m]	w [cm]	dw [cm]
10	-1.10; -2.50	0.095	0.000
10	0.28; -2.50	0.197	0.102
10	1.65; -2.50	0.122	0.027
11	-1.10; -2.50	0.095	0.000
11	0.28; -2.50	0.197	0.102
11	1.65; -2.50	0.122	0.027
12	-1.10; -2.50	0.095	0.000
12	0.28; -2.50	0.197	0.102
12	1.65; -2.50	0.122	0.027

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

N	Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
---	--

MANDATARIA

MANDANTE

- T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle  
M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

*Paramento*

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.00	0.00
3	-0.20	2.02	0.00	-0.01
4	-0.30	3.07	0.00	-0.03
5	-0.40	4.14	0.00	-0.05
6	-0.50	5.25	0.00	-0.07
7	-0.60	6.38	0.00	-0.11
8	-0.70	7.54	0.06	-0.14
9	-0.80	8.73	0.22	-0.18
10	-0.90	9.95	0.50	-0.19
11	-1.00	11.19	0.89	-0.18
12	-1.10	12.46	1.39	-0.14
13	-1.20	13.76	2.00	-0.04
14	-1.30	15.09	2.72	0.11
15	-1.40	16.44	3.55	0.33
16	-1.50	17.83	4.50	0.64
17	-1.60	19.24	5.55	1.03
18	-1.70	20.67	6.72	1.53
19	-1.80	22.14	7.99	2.15
20	-1.90	23.63	9.38	2.89
21	-2.00	25.15	10.88	3.76

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.09	0.00
3	-0.20	2.02	0.19	0.01
4	-0.30	3.07	0.31	0.02
5	-0.40	4.14	0.45	0.03
6	-0.50	5.25	0.60	0.06
7	-0.60	6.38	0.77	0.10
8	-0.70	7.54	0.96	0.14
9	-0.80	8.73	1.17	0.20
10	-0.90	9.95	1.39	0.28
11	-1.00	11.19	1.63	0.37
12	-1.10	12.46	1.93	0.48
13	-1.20	13.76	2.31	0.62
14	-1.30	15.09	2.78	0.79
15	-1.40	16.44	3.36	1.01
16	-1.50	17.83	4.04	1.28
17	-1.60	19.24	4.82	1.62
18	-1.70	20.67	5.70	2.03
19	-1.80	22.14	6.69	2.53
20	-1.90	23.63	7.78	3.12
21	-2.00	25.15	8.97	3.82

MANDATARIA

MANDANTE

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	0.99	0.08	0.00
3	-0.20	2.02	0.18	0.01
4	-0.30	3.07	0.28	0.01
5	-0.40	4.14	0.39	0.03
6	-0.50	5.25	0.51	0.05
7	-0.60	6.38	0.64	0.07
8	-0.70	7.54	0.78	0.10
9	-0.80	8.73	0.94	0.14
10	-0.90	9.95	1.10	0.19
11	-1.00	11.19	1.27	0.25
12	-1.10	12.46	1.48	0.32
13	-1.20	13.76	1.78	0.41
14	-1.30	15.09	2.16	0.52
15	-1.40	16.44	2.64	0.67
16	-1.50	17.83	3.21	0.87
17	-1.60	19.24	3.88	1.12
18	-1.70	20.67	4.65	1.43
19	-1.80	22.14	5.51	1.82
20	-1.90	23.63	6.46	2.29
21	-2.00	25.15	7.51	2.85

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.00	0.00
3	-0.20	2.02	0.00	-0.01
4	-0.30	3.07	0.00	-0.03
5	-0.40	4.14	0.00	-0.05
6	-0.50	5.25	0.00	-0.07
7	-0.60	6.38	0.00	-0.11
8	-0.70	7.54	0.00	-0.14
9	-0.80	8.73	0.00	-0.19
10	-0.90	9.95	0.00	-0.24
11	-1.00	11.19	0.00	-0.30
12	-1.10	12.46	0.03	-0.37
13	-1.20	13.76	0.14	-0.43
14	-1.30	15.09	0.32	-0.49
15	-1.40	16.44	0.59	-0.54
16	-1.50	17.83	0.94	-0.56
17	-1.60	19.24	1.38	-0.55
18	-1.70	20.67	1.90	-0.50
19	-1.80	22.14	2.51	-0.40
20	-1.90	23.63	3.21	-0.24
21	-2.00	25.15	3.99	-0.02

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]

MANDATARIA

MANDANTE



n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.00	0.00
3	-0.20	2.02	0.00	-0.01
4	-0.30	3.07	0.00	-0.03
5	-0.40	4.14	0.00	-0.05
6	-0.50	5.25	0.00	-0.07
7	-0.60	6.38	0.00	-0.11
8	-0.70	7.54	0.00	-0.14
9	-0.80	8.73	0.00	-0.19
10	-0.90	9.95	0.00	-0.24
11	-1.00	11.19	0.00	-0.30
12	-1.10	12.46	0.03	-0.37
13	-1.20	13.76	0.14	-0.43
14	-1.30	15.09	0.32	-0.49
15	-1.40	16.44	0.59	-0.54
16	-1.50	17.83	0.94	-0.56
17	-1.60	19.24	1.38	-0.55
18	-1.70	20.67	1.90	-0.50
19	-1.80	22.14	2.51	-0.40
20	-1.90	23.63	3.21	-0.24
21	-2.00	25.15	3.99	-0.02

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.00	0.00
3	-0.20	2.02	0.00	-0.01
4	-0.30	3.07	0.00	-0.03
5	-0.40	4.14	0.00	-0.05
6	-0.50	5.25	0.00	-0.07
7	-0.60	6.38	0.00	-0.11
8	-0.70	7.54	0.00	-0.14
9	-0.80	8.73	0.00	-0.19
10	-0.90	9.95	0.00	-0.24
11	-1.00	11.19	0.00	-0.30
12	-1.10	12.46	0.03	-0.37
13	-1.20	13.76	0.14	-0.43
14	-1.30	15.09	0.32	-0.49
15	-1.40	16.44	0.59	-0.54
16	-1.50	17.83	0.94	-0.56
17	-1.60	19.24	1.38	-0.55
18	-1.70	20.67	1.90	-0.50
19	-1.80	22.14	2.51	-0.40
20	-1.90	23.63	3.21	-0.24
21	-2.00	25.15	3.99	-0.02

Combinazione n° 13 - SLEQ\_H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.05	0.00
3	-0.20	2.02	0.11	0.00
4	-0.30	3.07	0.17	0.00
5	-0.40	4.14	0.25	0.00
6	-0.50	5.25	0.34	0.00

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
7	-0.60	6.38	0.43	0.01
8	-0.70	7.54	0.54	0.02
9	-0.80	8.73	0.65	0.03
10	-0.90	9.95	0.77	0.05
11	-1.00	11.19	0.91	0.07
12	-1.10	12.46	1.08	0.10
13	-1.20	13.76	1.34	0.15
14	-1.30	15.09	1.68	0.22
15	-1.40	16.44	2.12	0.32
16	-1.50	17.83	2.66	0.46
17	-1.60	19.24	3.28	0.65
18	-1.70	20.67	4.01	0.90
19	-1.80	22.14	4.82	1.22
20	-1.90	23.63	5.74	1.62
21	-2.00	25.15	6.74	2.11

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.05	0.00
3	-0.20	2.02	0.10	0.00
4	-0.30	3.07	0.16	0.00
5	-0.40	4.14	0.22	-0.01
6	-0.50	5.25	0.28	-0.01
7	-0.60	6.38	0.36	-0.01
8	-0.70	7.54	0.44	-0.01
9	-0.80	8.73	0.52	-0.01
10	-0.90	9.95	0.61	0.00
11	-1.00	11.19	0.70	0.00
12	-1.10	12.46	0.84	0.01
13	-1.20	13.76	1.04	0.03
14	-1.30	15.09	1.34	0.07
15	-1.40	16.44	1.72	0.13
16	-1.50	17.83	2.19	0.23
17	-1.60	19.24	2.76	0.37
18	-1.70	20.67	3.41	0.57
19	-1.80	22.14	4.16	0.82
20	-1.90	23.63	4.99	1.15
21	-2.00	25.15	5.92	1.56

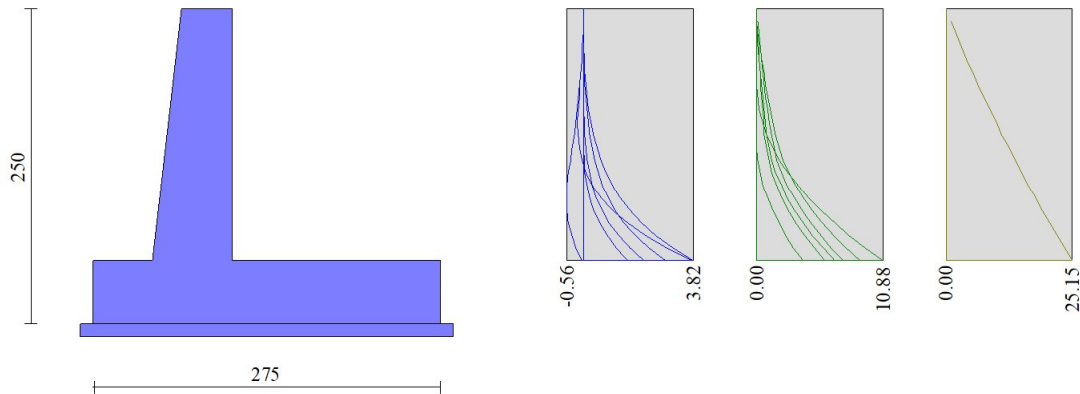


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

### Fondazione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.65	0.12
3	-0.91	0.00	5.39	0.50
4	-0.81	0.00	8.22	1.14
5	-0.72	0.00	11.14	2.05
6	-0.63	0.00	14.15	3.24
7	0.00	0.00	-30.61	-21.49
8	0.10	0.00	-28.05	-18.64
9	0.19	0.00	-25.58	-16.04
10	0.29	0.00	-23.21	-13.67
11	0.39	0.00	-20.94	-11.53
12	0.49	0.00	-18.75	-9.60
13	0.58	0.00	-16.67	-7.89
14	0.68	0.00	-14.68	-6.37
15	0.78	0.00	-12.78	-5.03
16	0.87	0.00	-10.98	-3.88
17	0.97	0.00	-9.28	-2.90
18	1.07	0.00	-7.67	-2.07
19	1.16	0.00	-6.16	-1.40
20	1.26	0.00	-4.74	-0.88
21	1.36	0.00	-3.42	-0.48
22	1.46	0.00	-2.19	-0.21
23	1.55	0.00	-1.06	-0.05
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	3.35	0.16
3	-0.91	0.00	6.73	0.63
4	-0.81	0.00	10.14	1.42
5	-0.72	0.00	13.59	2.54
6	-0.63	0.00	17.07	3.98
7	0.00	0.00	-10.42	-7.20
8	0.10	0.00	-9.52	-6.23
9	0.19	0.00	-8.66	-5.35
10	0.29	0.00	-7.84	-4.55
11	0.39	0.00	-7.05	-3.82
12	0.49	0.00	-6.29	-3.18
13	0.58	0.00	-5.57	-2.60
14	0.68	0.00	-4.89	-2.09
15	0.78	0.00	-4.24	-1.65
16	0.87	0.00	-3.63	-1.27
17	0.97	0.00	-3.05	-0.95
18	1.07	0.00	-2.51	-0.67
19	1.16	0.00	-2.01	-0.46
20	1.26	0.00	-1.54	-0.28
21	1.36	0.00	-1.10	-0.16
22	1.46	0.00	-0.71	-0.07
23	1.55	0.00	-0.34	-0.02
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.95	0.14
3	-0.91	0.00	5.93	0.56
4	-0.81	0.00	8.94	1.25
5	-0.72	0.00	12.00	2.24
6	-0.63	0.00	15.08	3.51
7	0.00	0.00	-16.91	-12.49
8	0.10	0.00	-15.62	-10.91
9	0.19	0.00	-14.36	-9.45
10	0.29	0.00	-13.15	-8.12
11	0.39	0.00	-11.97	-6.90
12	0.49	0.00	-10.82	-5.79
13	0.58	0.00	-9.72	-4.80
14	0.68	0.00	-8.65	-3.91
15	0.78	0.00	-7.62	-3.12
16	0.87	0.00	-6.62	-2.42
17	0.97	0.00	-5.67	-1.83
18	1.07	0.00	-4.75	-1.32
19	1.16	0.00	-3.87	-0.91
20	1.26	0.00	-3.02	-0.57
21	1.36	0.00	-2.21	-0.32
22	1.46	0.00	-1.44	-0.14
23	1.55	0.00	-0.71	-0.03
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 10 - SLER

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	1.87	0.09
3	-0.91	0.00	3.87	0.36
4	-0.81	0.00	5.99	0.82
5	-0.72	0.00	8.24	1.49
6	-0.63	0.00	10.61	2.37
7	0.00	0.00	-4.43	1.61
8	0.10	0.00	-3.10	1.97
9	0.19	0.00	-1.92	2.21
10	0.29	0.00	-0.86	2.35
11	0.39	0.00	0.06	2.38
12	0.49	0.00	0.85	2.34
13	0.58	0.00	1.51	2.22
14	0.68	0.00	2.03	2.05
15	0.78	0.00	2.43	1.83
16	0.87	0.00	2.69	1.58
17	0.97	0.00	2.81	1.32
18	1.07	0.00	2.81	1.04
19	1.16	0.00	2.67	0.78
20	1.26	0.00	2.40	0.53
21	1.36	0.00	1.99	0.32
22	1.46	0.00	1.46	0.15
23	1.55	0.00	0.79	0.04
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	1.87	0.09
3	-0.91	0.00	3.87	0.36
4	-0.81	0.00	5.99	0.82
5	-0.72	0.00	8.24	1.49
6	-0.63	0.00	10.61	2.37
7	0.00	0.00	-4.43	1.61
8	0.10	0.00	-3.10	1.97
9	0.19	0.00	-1.92	2.21
10	0.29	0.00	-0.86	2.35
11	0.39	0.00	0.06	2.38
12	0.49	0.00	0.85	2.34
13	0.58	0.00	1.51	2.22
14	0.68	0.00	2.03	2.05
15	0.78	0.00	2.43	1.83
16	0.87	0.00	2.69	1.58
17	0.97	0.00	2.81	1.32
18	1.07	0.00	2.81	1.04
19	1.16	0.00	2.67	0.78
20	1.26	0.00	2.40	0.53
21	1.36	0.00	1.99	0.32
22	1.46	0.00	1.46	0.15
23	1.55	0.00	0.79	0.04
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X	N	T	M
----	---	---	---	---

MANDATARIA

MANDANTE

	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	1.87	0.09
3	-0.91	0.00	3.87	0.36
4	-0.81	0.00	5.99	0.82
5	-0.72	0.00	8.24	1.49
6	-0.63	0.00	10.61	2.37
7	0.00	0.00	-4.43	1.61
8	0.10	0.00	-3.10	1.97
9	0.19	0.00	-1.92	2.21
10	0.29	0.00	-0.86	2.35
11	0.39	0.00	0.06	2.38
12	0.49	0.00	0.85	2.34
13	0.58	0.00	1.51	2.22
14	0.68	0.00	2.03	2.05
15	0.78	0.00	2.43	1.83
16	0.87	0.00	2.69	1.58
17	0.97	0.00	2.81	1.32
18	1.07	0.00	2.81	1.04
19	1.16	0.00	2.67	0.78
20	1.26	0.00	2.40	0.53
21	1.36	0.00	1.99	0.32
22	1.46	0.00	1.46	0.15
23	1.55	0.00	0.79	0.04
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	2.69	0.13
3	-0.91	0.00	5.46	0.51
4	-0.81	0.00	8.30	1.16
5	-0.72	0.00	11.22	2.07
6	-0.63	0.00	14.21	3.27
7	0.00	0.00	-7.73	-3.26
8	0.10	0.00	-6.65	-2.57
9	0.19	0.00	-5.64	-1.97
10	0.29	0.00	-4.71	-1.47
11	0.39	0.00	-3.87	-1.05
12	0.49	0.00	-3.10	-0.72
13	0.58	0.00	-2.41	-0.45
14	0.68	0.00	-1.80	-0.24
15	0.78	0.00	-1.27	-0.10
16	0.87	0.00	-0.81	0.00
17	0.97	0.00	-0.44	0.06
18	1.07	0.00	-0.14	0.09
19	1.16	0.00	0.08	0.09
20	1.26	0.00	0.22	0.08
21	1.36	0.00	0.28	0.05
22	1.46	0.00	0.26	0.03
23	1.55	0.00	0.16	0.01
24	1.65	0.00	0.00	0.00

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00

MANDATARIA

MANDANTE

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
2	-1.00	0.00	2.47	0.12
3	-0.91	0.00	5.02	0.47
4	-0.81	0.00	7.64	1.06
5	-0.72	0.00	10.34	1.91
6	-0.63	0.00	13.11	3.01
7	0.00	0.00	-11.42	-6.28
8	0.10	0.00	-10.11	-5.24
9	0.19	0.00	-8.89	-4.32
10	0.29	0.00	-7.74	-3.51
11	0.39	0.00	-6.67	-2.81
12	0.49	0.00	-5.69	-2.21
13	0.58	0.00	-4.78	-1.71
14	0.68	0.00	-3.95	-1.28
15	0.78	0.00	-3.20	-0.94
16	0.87	0.00	-2.53	-0.66
17	0.97	0.00	-1.93	-0.44
18	1.07	0.00	-1.42	-0.28
19	1.16	0.00	-0.99	-0.16
20	1.26	0.00	-0.64	-0.09
21	1.36	0.00	-0.36	-0.04
22	1.46	0.00	-0.17	-0.01
23	1.55	0.00	-0.05	0.00
24	1.65	0.00	0.00	0.00

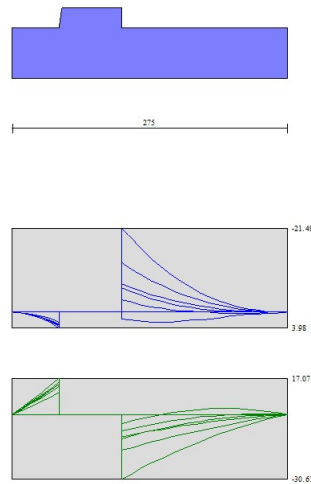


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

## Verifiche a flessione

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso 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]
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 [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	0.00	0.00	100000.000
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	-35.56	6352.12	3149.652
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	-0.03	3.07	-54.35	6500.93	2119.840
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	-73.80	6649.74	1604.531
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	-0.07	5.25	-93.92	6798.56	1295.037
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	-114.69	6947.37	1088.459
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	-134.38	7096.18	940.700
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	-0.18	8.73	-145.92	7244.99	829.709
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	-0.19	9.95	-143.82	7393.80	743.235
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	-0.18	11.19	-124.54	7542.61	673.929
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	-0.14	12.46	-85.66	7691.43	617.112
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	-0.04	13.76	-25.40	7840.24	569.667
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	0.11	15.09	57.62	7989.05	529.433
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	0.33	16.44	164.48	8137.86	494.868
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	0.64	17.83	296.11	8286.67	464.841
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	1.03	19.24	442.46	8234.25	428.043
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	1.53	20.67	574.67	7748.66	374.788
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	2.15	22.14	699.53	7214.05	325.834
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	2.89	23.63	811.27	6645.02	281.170
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	3.76	25.15	906.28	6063.59	241.055



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	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	0.00	0.00	100000.000
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	0.01	2.02	0.00	0.00	100000.000
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	0.02	3.07	36.12	6500.93	2119.840
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	0.03	4.14	55.27	6649.74	1604.531
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	0.06	5.25	78.10	6798.56	1295.037
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	0.10	6.38	104.70	6947.37	1088.459
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	0.14	7.54	135.12	7096.18	940.700
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	0.20	8.73	169.44	7244.99	829.709
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	0.28	9.95	207.73	7393.80	743.235
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	0.37	11.19	250.03	7542.61	673.929
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	0.48	12.46	297.12	7691.43	617.112
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	0.62	13.76	350.27	7796.91	566.519
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	0.79	15.09	404.60	7726.22	512.015
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	1.01	16.44	466.86	7623.27	463.575
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	1.28	17.83	535.17	7459.05	418.415
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	1.62	19.24	609.60	7256.10	377.195
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	2.03	20.67	686.73	6999.15	338.536
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	2.53	22.14	763.97	6695.49	302.412
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	3.12	23.63	839.55	6360.60	269.135
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	3.82	25.15	911.37	6004.16	238.692

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	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	0.00	0.00	100000.000
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	0.01	2.02	0.00	0.00	100000.000
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	0.01	3.07	29.16	6500.93	2119.840
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	0.03	4.14	42.78	6649.74	1604.531
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	0.05	5.25	58.42	6798.56	1295.037
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	0.07	6.38	76.10	6947.37	1088.459
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	0.10	7.54	95.88	7096.18	940.700
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	0.14	8.73	117.78	7244.99	829.709
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	0.19	9.95	141.83	7393.80	743.235
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	0.25	11.19	168.06	7542.61	673.929
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	0.32	12.46	197.22	7691.43	617.112
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	0.41	13.76	232.49	7840.24	569.667
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	0.52	15.09	276.89	7989.05	529.433
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	0.67	16.44	333.22	8137.86	494.868
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	0.87	17.83	400.54	8220.91	461.152
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	1.12	19.24	470.11	8089.19	420.502
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	1.43	20.67	547.51	7910.50	382.616
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	1.82	22.14	630.65	7684.80	347.096
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	2.29	23.63	715.90	7403.81	313.276
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	2.85	25.15	801.59	7086.86	281.735

Fondazione

MANDATARIA



MANDANTE



Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.12	0.00	166.46	0.00	1343.974
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.50	0.00	166.46	0.00	332.236
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	1.14	0.00	166.46	0.00	146.027
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	2.05	0.00	166.46	0.00	81.242
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	3.24	0.00	166.46	0.00	51.432
7	0.00	100	50	10.05	10.05	-21.49	0.00	-166.46	0.00	7.747
8	0.10	100	50	10.05	10.05	-18.64	0.00	-166.46	0.00	8.929
9	0.19	100	50	10.05	10.05	-16.04	0.00	-166.46	0.00	10.378
10	0.29	100	50	10.05	10.05	-13.67	0.00	-166.46	0.00	12.175
11	0.39	100	50	10.05	10.05	-11.53	0.00	-166.46	0.00	14.437
12	0.49	100	50	10.05	10.05	-9.60	0.00	-166.46	0.00	17.331
13	0.58	100	50	10.05	10.05	-7.89	0.00	-166.46	0.00	21.109
14	0.68	100	50	10.05	10.05	-6.37	0.00	-166.46	0.00	26.152
15	0.78	100	50	10.05	10.05	-5.03	0.00	-166.46	0.00	33.075
16	0.87	100	50	10.05	10.05	-3.88	0.00	-166.46	0.00	42.904
17	0.97	100	50	10.05	10.05	-2.90	0.00	-166.46	0.00	57.463
18	1.07	100	50	10.05	10.05	-2.07	0.00	-166.46	0.00	80.236
19	1.16	100	50	10.05	10.05	-1.40	0.00	-166.46	0.00	118.565
20	1.26	100	50	10.05	10.05	-0.88	0.00	-166.46	0.00	190.121
21	1.36	100	50	10.05	10.05	-0.48	0.00	-166.46	0.00	346.679
22	1.46	100	50	10.05	10.05	-0.21	0.00	-166.46	0.00	798.262
23	1.55	100	50	10.05	10.05	-0.05	0.00	-166.46	0.00	3237.838
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.16	0.00	166.46	0.00	1059.757
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.63	0.00	166.46	0.00	264.060
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	1.42	0.00	166.46	0.00	116.972
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	2.54	0.00	166.46	0.00	65.580
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	3.98	0.00	166.46	0.00	41.833
7	0.00	100	50	10.05	10.05	-7.20	0.00	-166.46	0.00	23.129
8	0.10	100	50	10.05	10.05	-6.23	0.00	-166.46	0.00	26.722
9	0.19	100	50	10.05	10.05	-5.35	0.00	-166.46	0.00	31.132
10	0.29	100	50	10.05	10.05	-4.55	0.00	-166.46	0.00	36.612
11	0.39	100	50	10.05	10.05	-3.82	0.00	-166.46	0.00	43.525
12	0.49	100	50	10.05	10.05	-3.18	0.00	-166.46	0.00	52.389
13	0.58	100	50	10.05	10.05	-2.60	0.00	-166.46	0.00	63.980
14	0.68	100	50	10.05	10.05	-2.09	0.00	-166.46	0.00	79.488
15	0.78	100	50	10.05	10.05	-1.65	0.00	-166.46	0.00	100.816
16	0.87	100	50	10.05	10.05	-1.27	0.00	-166.46	0.00	131.151
17	0.97	100	50	10.05	10.05	-0.95	0.00	-166.46	0.00	176.150
18	1.07	100	50	10.05	10.05	-0.67	0.00	-166.46	0.00	246.623
19	1.16	100	50	10.05	10.05	-0.46	0.00	-166.46	0.00	365.300
20	1.26	100	50	10.05	10.05	-0.28	0.00	-166.46	0.00	586.743
21	1.36	100	50	10.05	10.05	-0.16	0.00	-166.46	0.00	1070.028
22	1.46	100	50	10.05	10.05	-0.07	0.00	-166.46	0.00	2454.503
23	1.55	100	50	10.05	10.05	-0.02	0.00	-166.46	0.00	9790.116
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

MANDATARIA

MANDANTE

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.14	0.00	166.46	0.00	1204.329
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.56	0.00	166.46	0.00	299.894
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	1.25	0.00	166.46	0.00	132.762
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	2.24	0.00	166.46	0.00	74.386
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	3.51	0.00	166.46	0.00	47.422
7	0.00	100	50	10.05	10.05	-12.49	0.00	-166.46	0.00	13.333
8	0.10	100	50	10.05	10.05	-10.91	0.00	-166.46	0.00	15.262
9	0.19	100	50	10.05	10.05	-9.45	0.00	-166.46	0.00	17.611
10	0.29	100	50	10.05	10.05	-8.12	0.00	-166.46	0.00	20.507
11	0.39	100	50	10.05	10.05	-6.90	0.00	-166.46	0.00	24.130
12	0.49	100	50	10.05	10.05	-5.79	0.00	-166.46	0.00	28.736
13	0.58	100	50	10.05	10.05	-4.80	0.00	-166.46	0.00	34.707
14	0.68	100	50	10.05	10.05	-3.91	0.00	-166.46	0.00	42.627
15	0.78	100	50	10.05	10.05	-3.12	0.00	-166.46	0.00	53.425
16	0.87	100	50	10.05	10.05	-2.42	0.00	-166.46	0.00	68.651
17	0.97	100	50	10.05	10.05	-1.83	0.00	-166.46	0.00	91.044
18	1.07	100	50	10.05	10.05	-1.32	0.00	-166.46	0.00	125.821
19	1.16	100	50	10.05	10.05	-0.91	0.00	-166.46	0.00	183.928
20	1.26	100	50	10.05	10.05	-0.57	0.00	-166.46	0.00	291.598
21	1.36	100	50	10.05	10.05	-0.32	0.00	-166.46	0.00	525.365
22	1.46	100	50	10.05	10.05	-0.14	0.00	-166.46	0.00	1194.200
23	1.55	100	50	10.05	10.05	-0.03	0.00	-166.46	0.00	4773.877
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

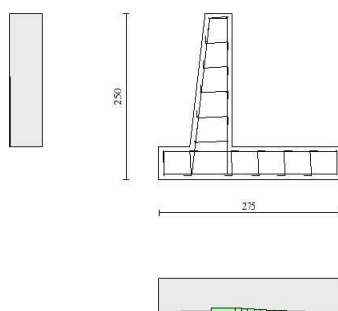


Fig. 10 - Paramento (Involuppo)

MANDATARIA

MANDANTE

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

Is	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A <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

#### 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	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	185.62	0.00	100.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	--	0.00	0.00	188.55	0.00	100.000
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	--	0.00	0.00	191.45	0.00	100.000
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	194.31	0.00	100.000
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.15	0.00	100.000
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	--	0.00	0.00	199.95	0.00	100.000
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	202.73	0.00	100.000
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	205.49	0.06	3705.511
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	--	0.00	0.00	208.22	0.22	938.688
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	210.93	0.50	422.557
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	213.61	0.89	240.670
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	216.28	1.39	155.927
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	218.92	2.00	109.594
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	221.54	2.72	81.476
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	224.15	3.55	63.109
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	226.74	4.50	50.437
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	229.31	5.55	41.315
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	231.86	6.72	34.524
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	234.40	7.99	29.326
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	236.92	9.38	25.256
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	239.43	10.88	22.007

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

MANDATARIA



MANDANTE



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	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	185.62	0.00	100.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	--	0.00	0.00	188.55	0.09	2185.503
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	--	0.00	0.00	191.45	0.19	1009.299
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	194.31	0.31	626.350
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.15	0.45	440.148
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	--	0.00	0.00	199.95	0.60	331.748
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	202.73	0.77	261.700
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	205.49	0.96	213.213
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	--	0.00	0.00	208.22	1.17	177.965
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	210.93	1.39	151.380
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	213.61	1.63	130.740
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	216.28	1.93	112.271
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	218.92	2.31	94.946
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	221.54	2.78	79.697
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	224.15	3.36	66.781
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	226.74	4.04	56.183
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	229.31	4.82	47.599
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	231.86	5.70	40.665
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	234.40	6.69	35.044
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	236.92	7.78	30.460
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	239.43	8.97	26.692

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	40	0.00	0.00	--	0.00	0.00	185.62	0.00	100.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	--	0.00	0.00	188.55	0.08	2282.017
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	--	0.00	0.00	191.45	0.18	1093.434
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	--	0.00	0.00	194.31	0.28	700.501
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.15	0.39	506.115
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	--	0.00	0.00	199.95	0.51	390.910
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	--	0.00	0.00	202.73	0.64	315.134
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	--	0.00	0.00	205.49	0.78	261.775
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	--	0.00	0.00	208.22	0.94	222.343
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	210.93	1.10	192.134
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	213.61	1.27	168.333
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	216.28	1.48	145.654
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	218.92	1.78	122.967
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	221.54	2.16	102.416
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	224.15	2.64	84.863
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	226.74	3.21	70.531
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	229.31	3.88	59.049
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	231.86	4.65	49.892
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	234.40	5.51	42.568
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	236.92	6.46	36.670
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	239.43	7.51	31.879

**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]	

MANDATARIA

MANDANTE

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	-1.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000
2	-1.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.65	78.957
3	-0.91	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-5.39	38.823
4	-0.81	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-8.22	25.460
5	-0.72	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-11.14	18.788
6	-0.63	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-14.15	14.793
7	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-30.61	6.835
8	0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-28.05	7.460
9	0.19	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-25.58	8.179
10	0.29	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-23.21	9.015
11	0.39	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-20.94	9.995
12	0.49	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-18.75	11.157
13	0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-16.67	12.553
14	0.68	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-14.68	14.255
15	0.78	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-12.78	16.368
16	0.87	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-10.98	19.049
17	0.97	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-9.28	22.547
18	1.07	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-7.67	27.276
19	1.16	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-6.16	33.979
20	1.26	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-4.74	44.145
21	1.36	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.42	61.234
22	1.46	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.19	95.559
23	1.55	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-1.06	197.853
24	1.65	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

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	-1.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000
2	-1.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.35	62.507
3	-0.91	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-6.73	31.099
4	-0.81	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-10.14	20.630
5	-0.72	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-13.59	15.396
6	-0.63	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-17.07	12.257
7	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-10.42	20.084
8	0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-9.52	21.975
9	0.19	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-8.66	24.160
10	0.29	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-7.84	26.706
11	0.39	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-7.05	29.700
12	0.49	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-6.29	33.261
13	0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-5.57	37.552
14	0.68	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-4.89	42.798
15	0.78	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-4.24	49.332
16	0.87	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.63	57.648
17	0.97	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.05	68.529
18	1.07	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.51	83.276
19	1.16	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.01	104.229
20	1.26	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-1.54	136.046
21	1.36	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-1.10	189.511
22	1.46	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-0.71	296.457
23	1.55	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-0.34	609.852
24	1.65	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

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
----	----------	-----------	-----------	--------------------------	-----------	------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-----------	----

MANDATARIA

MANDANTE

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	-1.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000
2	-1.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.95	71.012
3	-0.91	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-5.93	35.297
4	-0.81	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-8.94	23.393
5	-0.72	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-12.00	17.443
6	-0.63	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-15.08	13.873
7	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-16.91	12.375
8	0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-15.62	13.399
9	0.19	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-14.36	14.569
10	0.29	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-13.15	15.918
11	0.39	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-11.97	17.488
12	0.49	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-10.82	19.335
13	0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-9.72	21.535
14	0.68	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-8.65	24.195
15	0.78	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-7.62	27.469
16	0.87	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-6.62	31.590
17	0.97	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-5.67	36.921
18	1.07	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-4.75	44.068
19	1.16	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.87	54.120
20	1.26	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.02	69.246
21	1.36	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.21	94.493
22	1.46	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-1.44	144.873
23	1.55	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-0.71	294.077
24	1.65	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000

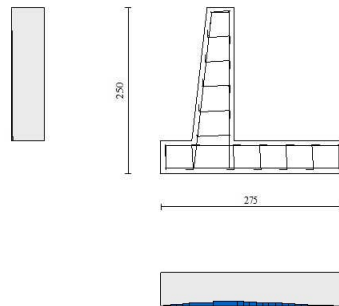


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

MANDATARIA

 Sintagma

MANDANTE

 GEOTECHNICAL  
DESIGN GROUP

 ICARIA  
società di ingegneria

54 di 88

**Simbologia adottata**

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso 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	sforzso 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° 10 - 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	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2	35	33
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	5	70	63
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	-0.03	3.07	7	107	91
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	10	144	117
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	-0.07	5.25	13	182	142
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	15	220	164
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	18	259	185
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	-0.19	8.73	21	299	204
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	-0.24	9.95	24	339	222
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	-0.30	11.19	27	379	239
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	-0.37	12.46	30	419	255
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	-0.43	13.76	33	458	272
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	-0.49	15.09	35	495	290
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	-0.54	16.44	37	527	311
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	-0.56	17.83	39	554	337
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	-0.55	19.24	40	575	369
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	-0.50	20.67	41	589	408
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	-0.40	22.14	41	594	454

MANDATARIA

MANDANTE



n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	-0.24	23.63	40	591	508
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	-0.02	25.15	39	578	572

### Fondazione

#### Combinazione n° 10 - 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	$\sigma_c$	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4	218	19
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.36	0.00	17	890	77
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	0.82	0.00	39	2047	178
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	1.49	0.00	71	3718	323
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	2.37	0.00	113	5931	516
7	0.00	100	50	10.05	10.05	1.61	0.00	77	4014	349
8	0.10	100	50	10.05	10.05	1.97	0.00	94	4926	428
9	0.19	100	50	10.05	10.05	2.21	0.00	105	5533	481
10	0.29	100	50	10.05	10.05	2.35	0.00	112	5867	510
11	0.39	100	50	10.05	10.05	2.38	0.00	114	5962	519
12	0.49	100	50	10.05	10.05	2.34	0.00	112	5849	509
13	0.58	100	50	10.05	10.05	2.22	0.00	106	5560	484
14	0.68	100	50	10.05	10.05	2.05	0.00	98	5128	446
15	0.78	100	50	10.05	10.05	1.83	0.00	87	4585	399
16	0.87	100	50	10.05	10.05	1.58	0.00	76	3962	345
17	0.97	100	50	10.05	10.05	1.32	0.00	63	3293	286
18	1.07	100	50	10.05	10.05	1.04	0.00	50	2609	227
19	1.16	100	50	10.05	10.05	0.78	0.00	37	1942	169
20	1.26	100	50	10.05	10.05	0.53	0.00	25	1326	115
21	1.36	100	50	10.05	10.05	0.32	0.00	15	791	69
22	1.46	100	50	10.05	10.05	0.15	0.00	7	371	32
23	1.55	100	50	10.05	10.05	0.04	0.00	2	96	8
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

MANDATARIA

MANDANTE

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	0.00	100	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2	35	33
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	5	70	63
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	-0.03	3.07	7	107	91
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	10	144	117
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	-0.07	5.25	13	182	142
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	15	220	164
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	18	259	185
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	-0.19	8.73	21	299	204
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	-0.24	9.95	24	339	222
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	-0.30	11.19	27	379	239
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	-0.37	12.46	30	419	255
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	-0.43	13.76	33	458	272
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	-0.49	15.09	35	495	290
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	-0.54	16.44	37	527	311
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	-0.56	17.83	39	554	337
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	-0.55	19.24	40	575	369
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	-0.50	20.67	41	589	408
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	-0.40	22.14	41	594	454
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	-0.24	23.63	40	591	508
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	-0.02	25.15	39	578	572

### Fondazione

#### Combinazione n° 11 - 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	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4	218	19
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.36	0.00	17	890	77
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	0.82	0.00	39	2047	178
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	1.49	0.00	71	3718	323
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	2.37	0.00	113	5931	516
7	0.00	100	50	10.05	10.05	1.61	0.00	77	4014	349
8	0.10	100	50	10.05	10.05	1.97	0.00	94	4926	428
9	0.19	100	50	10.05	10.05	2.21	0.00	105	5533	481
10	0.29	100	50	10.05	10.05	2.35	0.00	112	5867	510
11	0.39	100	50	10.05	10.05	2.38	0.00	114	5962	519
12	0.49	100	50	10.05	10.05	2.34	0.00	112	5849	509
13	0.58	100	50	10.05	10.05	2.22	0.00	106	5560	484
14	0.68	100	50	10.05	10.05	2.05	0.00	98	5128	446

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
15	0.78	100	50	10.05	10.05	1.83	0.00	87	4585	399
16	0.87	100	50	10.05	10.05	1.58	0.00	76	3962	345
17	0.97	100	50	10.05	10.05	1.32	0.00	63	3293	286
18	1.07	100	50	10.05	10.05	1.04	0.00	50	2609	227
19	1.16	100	50	10.05	10.05	0.78	0.00	37	1942	169
20	1.26	100	50	10.05	10.05	0.53	0.00	25	1326	115
21	1.36	100	50	10.05	10.05	0.32	0.00	15	791	69
22	1.46	100	50	10.05	10.05	0.15	0.00	7	371	32
23	1.55	100	50	10.05	10.05	0.04	0.00	2	96	8
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

#### Combinazione n° 12 - 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	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.00	100	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2	35	33
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	5	70	63
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	-0.03	3.07	7	107	91
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	10	144	117
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	-0.07	5.25	13	182	142
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	15	220	164
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	18	259	185
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	-0.19	8.73	21	299	204
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	-0.24	9.95	24	339	222
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	-0.30	11.19	27	379	239
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	-0.37	12.46	30	419	255
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	-0.43	13.76	33	458	272
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	-0.49	15.09	35	495	290
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	-0.54	16.44	37	527	311
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	-0.56	17.83	39	554	337
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	-0.55	19.24	40	575	369
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	-0.50	20.67	41	589	408
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	-0.40	22.14	41	594	454
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	-0.24	23.63	40	591	508
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	-0.02	25.15	39	578	572

#### Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

MANDATARIA



MANDANTE



**ICARIA**  
società di ingegneria

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	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2	34	34
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	0.00	2.02	4	67	66
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	0.00	3.07	7	100	99
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	0.00	4.14	9	131	131
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	0.00	5.25	11	161	162
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	0.01	6.38	13	190	194
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	0.02	7.54	15	218	226
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	0.03	8.73	17	244	259
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	0.05	9.95	20	269	292
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	0.07	11.19	22	292	326
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	0.10	12.46	25	314	360
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	0.15	13.76	27	332	397
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	0.22	15.09	30	347	438
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	0.32	16.44	34	355	484
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	0.46	17.83	38	356	536
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	0.65	19.24	42	350	595
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	0.90	20.67	47	334	663
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	1.22	22.14	53	308	740
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	1.62	23.63	60	273	827
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	2.11	25.15	68	226	924

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	0.00	100	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-0.10	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2	34	34
3	-0.20	100	42	10.05	10.05	0.00	2.02	5	67	66
4	-0.30	100	43	10.05	10.05	0.00	3.07	7	100	98
5	-0.40	100	45	10.05	10.05	-0.01	4.14	9	132	129
6	-0.50	100	46	10.05	10.05	-0.01	5.25	11	164	160
7	-0.60	100	47	10.05	10.05	-0.01	6.38	13	194	190
8	-0.70	100	48	10.05	10.05	-0.01	7.54	15	224	220
9	-0.80	100	49	10.05	10.05	-0.01	8.73	17	253	250
10	-0.90	100	50	10.05	10.05	0.00	9.95	19	281	280
11	-1.00	100	51	10.05	10.05	0.00	11.19	21	308	310
12	-1.10	100	52	10.05	10.05	0.01	12.46	23	334	340
13	-1.20	100	54	10.05	10.05	0.03	13.76	25	358	372
14	-1.30	100	55	10.05	10.05	0.07	15.09	27	378	407
15	-1.40	100	56	10.05	10.05	0.13	16.44	30	393	446
16	-1.50	100	57	10.05	10.05	0.23	17.83	34	401	491
17	-1.60	100	58	10.05	10.05	0.37	19.24	38	402	542
18	-1.70	100	59	10.05	10.05	0.57	20.67	42	395	601
19	-1.80	100	60	10.05	10.05	0.82	22.14	47	379	669
20	-1.90	100	61	10.05	10.05	1.15	23.63	53	353	746

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
21	-2.00	100	63	10.05	10.05	1.56	25.15	60	317	833

### Fondazione

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 13073 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4	218	19
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.36	0.00	17	890	77
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	0.82	0.00	39	2047	178
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	1.49	0.00	71	3718	323
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	2.37	0.00	113	5931	516
7	0.00	100	50	10.05	10.05	1.61	0.00	77	4014	349
8	0.10	100	50	10.05	10.05	1.97	0.00	94	4926	428
9	0.19	100	50	10.05	10.05	2.21	0.00	105	5533	481
10	0.29	100	50	10.05	10.05	2.35	0.00	112	5867	510
11	0.39	100	50	10.05	10.05	2.38	0.00	114	5962	519
12	0.49	100	50	10.05	10.05	2.34	0.00	112	5849	509
13	0.58	100	50	10.05	10.05	2.22	0.00	106	5560	484
14	0.68	100	50	10.05	10.05	2.05	0.00	98	5128	446
15	0.78	100	50	10.05	10.05	1.83	0.00	87	4585	399
16	0.87	100	50	10.05	10.05	1.58	0.00	76	3962	345
17	0.97	100	50	10.05	10.05	1.32	0.00	63	3293	286
18	1.07	100	50	10.05	10.05	1.04	0.00	50	2609	227
19	1.16	100	50	10.05	10.05	0.78	0.00	37	1942	169
20	1.26	100	50	10.05	10.05	0.53	0.00	25	1326	115
21	1.36	100	50	10.05	10.05	0.32	0.00	15	791	69
22	1.46	100	50	10.05	10.05	0.15	0.00	7	371	32
23	1.55	100	50	10.05	10.05	0.04	0.00	2	96	8
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0

#### Combinazione n° 13 - 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	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.13	0.00	6	315	27
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.51	0.00	24	1272	111
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	1.16	0.00	55	2888	251
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	2.07	0.00	99	5181	451
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	3.27	0.00	156	8168	710
7	0.00	100	50	10.05	10.05	-3.26	0.00	156	710	8161
8	0.10	100	50	10.05	10.05	-2.57	0.00	122	558	6418
9	0.19	100	50	10.05	10.05	-1.97	0.00	94	429	4929
10	0.29	100	50	10.05	10.05	-1.47	0.00	70	320	3673
11	0.39	100	50	10.05	10.05	-1.05	0.00	50	229	2633
12	0.49	100	50	10.05	10.05	-0.72	0.00	34	156	1789
13	0.58	100	50	10.05	10.05	-0.45	0.00	21	98	1122
14	0.68	100	50	10.05	10.05	-0.24	0.00	12	53	612
15	0.78	100	50	10.05	10.05	-0.10	0.00	5	21	242
16	0.87	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	9	1
17	0.97	100	50	10.05	10.05	0.06	0.00	3	159	14
18	1.07	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4	228	20
19	1.16	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4	235	20
20	1.26	100	50	10.05	10.05	0.08	0.00	4	198	17
21	1.36	100	50	10.05	10.05	0.05	0.00	3	137	12
22	1.46	100	50	10.05	10.05	0.03	0.00	1	71	6
23	1.55	100	50	10.05	10.05	0.01	0.00	0	19	2
24	1.65	100	50	10.05	10.05	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	ofi	ofs
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	-1.10	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0
2	-1.00	100	50	10.05	10.05	0.12	0.00	6	289	25
3	-0.91	100	50	10.05	10.05	0.47	0.00	22	1168	102
4	-0.81	100	50	10.05	10.05	1.06	0.00	51	2654	231
5	-0.72	100	50	10.05	10.05	1.91	0.00	91	4766	415
6	-0.63	100	50	10.05	10.05	3.01	0.00	143	7519	654
7	0.00	100	50	10.05	10.05	-6.28	0.00	300	1367	15713
8	0.10	100	50	10.05	10.05	-5.24	0.00	250	1140	13101
9	0.19	100	50	10.05	10.05	-4.32	0.00	206	939	10797
10	0.29	100	50	10.05	10.05	-3.51	0.00	167	764	8780
11	0.39	100	50	10.05	10.05	-2.81	0.00	134	612	7032
12	0.49	100	50	10.05	10.05	-2.21	0.00	106	481	5534
13	0.58	100	50	10.05	10.05	-1.71	0.00	81	371	4266
14	0.68	100	50	10.05	10.05	-1.28	0.00	61	279	3208
15	0.78	100	50	10.05	10.05	-0.94	0.00	45	204	2343
16	0.87	100	50	10.05	10.05	-0.66	0.00	31	143	1649
17	0.97	100	50	10.05	10.05	-0.44	0.00	21	96	1109
18	1.07	100	50	10.05	10.05	-0.28	0.00	13	61	703
19	1.16	100	50	10.05	10.05	-0.16	0.00	8	36	411
20	1.26	100	50	10.05	10.05	-0.09	0.00	4	19	215
21	1.36	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	2	8	95
22	1.46	100	50	10.05	10.05	-0.01	0.00	1	3	32
23	1.55	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	1	6
24	1.65	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0	0	0

MANDATARIA

MANDANTE

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

#### Combinazioni SLEF

#### Paramento

#### Combinazione n° 11 - SLEF

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	40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	0.00	-3.70	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	-0.01	-7.86	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.51	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	-0.05	-17.66	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	-0.07	-23.35	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	-0.11	-29.60	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	-0.14	-36.43	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	-0.19	-43.86	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	-0.24	-51.93	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	-0.30	-60.66	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	-0.37	-69.75	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	-0.43	-77.65	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	-0.49	-82.67	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	-0.54	-83.36	0.000000	0.00	0.000

MANDATARIA



MANDANTE



n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	-0.56	-78.95	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	-0.55	-69.56	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	-0.50	-56.00	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	-0.40	-39.39	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	-0.24	-20.92	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	-0.02	-1.56	0.000000	0.00	0.000

### Fondazione

#### Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{im}=0.40$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-1.10	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.00	100	50	10.05	1675.00	0.09	130.81	0.000000	0.00	0.000
3	-0.91	100	50	10.05	1675.00	0.36	130.81	0.000000	0.00	0.000
4	-0.81	100	50	10.05	1675.00	0.82	130.81	0.000000	0.00	0.000
5	-0.72	100	50	10.05	1675.00	1.49	130.81	0.000000	0.00	0.000
6	-0.63	100	50	10.05	1675.00	2.37	130.81	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	50	10.05	1675.00	1.61	130.81	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	50	10.05	1675.00	1.97	130.81	0.000000	0.00	0.000
9	0.19	100	50	10.05	1675.00	2.21	130.81	0.000000	0.00	0.000
10	0.29	100	50	10.05	1675.00	2.35	130.81	0.000000	0.00	0.000
11	0.39	100	50	10.05	1675.00	2.38	130.81	0.000000	0.00	0.000
12	0.49	100	50	10.05	1675.00	2.34	130.81	0.000000	0.00	0.000
13	0.58	100	50	10.05	1675.00	2.22	130.81	0.000000	0.00	0.000
14	0.68	100	50	10.05	1675.00	2.05	130.81	0.000000	0.00	0.000
15	0.78	100	50	10.05	1675.00	1.83	130.81	0.000000	0.00	0.000
16	0.87	100	50	10.05	1675.00	1.58	130.81	0.000000	0.00	0.000
17	0.97	100	50	10.05	1675.00	1.32	130.81	0.000000	0.00	0.000
18	1.07	100	50	10.05	1675.00	1.04	130.81	0.000000	0.00	0.000
19	1.16	100	50	10.05	1675.00	0.78	130.81	0.000000	0.00	0.000
20	1.26	100	50	10.05	1675.00	0.53	130.81	0.000000	0.00	0.000
21	1.36	100	50	10.05	1675.00	0.32	130.81	0.000000	0.00	0.000
22	1.46	100	50	10.05	1675.00	0.15	130.81	0.000000	0.00	0.000
23	1.55	100	50	10.05	1675.00	0.04	130.81	0.000000	0.00	0.000
24	1.65	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

#### Combinazione n° 12 - SLEQ

MANDATARIA

MANDANTE



Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	0.00	-3.70	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	-0.01	-7.86	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.51	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	-0.05	-17.66	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	-0.07	-23.35	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	-0.11	-29.60	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	-0.14	-36.43	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	-0.19	-43.86	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	-0.24	-51.93	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	-0.30	-60.66	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	-0.37	-69.75	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	-0.43	-77.65	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	-0.49	-82.67	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	-0.54	-83.36	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	-0.56	-78.95	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	-0.55	-69.56	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	-0.50	-56.00	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	-0.40	-39.39	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	-0.24	-20.92	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	-0.02	-1.56	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	0.00	-0.58	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	0.00	-0.83	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	0.00	-0.75	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	0.00	-0.31	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	0.00	0.47	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	0.01	1.64	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	0.02	3.22	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	0.03	5.26	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	0.05	7.78	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	0.07	10.83	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	0.10	14.65	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	0.15	20.14	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	0.22	28.45	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	0.32	41.10	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	0.46	60.29	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	0.65	89.63	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	0.90	135.79	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	1.22	212.78	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	1.62	356.20	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	2.11	691.16	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

MANDATARIA

MANDANTE

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.10	100	41	0.00	0.00	0.00	-0.66	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	42	0.00	0.00	0.00	-1.19	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	43	0.00	0.00	0.00	-1.57	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	45	0.00	0.00	-0.01	-1.79	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	46	0.00	0.00	-0.01	-1.84	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	47	0.00	0.00	-0.01	-1.72	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	48	0.00	0.00	-0.01	-1.43	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	49	0.00	0.00	-0.01	-0.96	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	50	0.00	0.00	0.00	-0.32	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	51	0.00	0.00	0.00	0.50	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	52	0.00	0.00	0.01	1.67	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	54	0.00	0.00	0.03	3.89	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	55	0.00	0.00	0.07	7.93	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	56	0.00	0.00	0.13	14.72	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	57	0.00	0.00	0.23	25.44	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	58	0.00	0.00	0.37	41.81	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	59	0.00	0.00	0.57	66.58	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	60	0.00	0.00	0.82	104.61	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	61	0.00	0.00	1.15	165.46	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	1.56	270.87	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.10	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.00	100	50	10.05	1675.00	0.09	130.81	0.000000	0.00	0.000
3	-0.91	100	50	10.05	1675.00	0.36	130.81	0.000000	0.00	0.000
4	-0.81	100	50	10.05	1675.00	0.82	130.81	0.000000	0.00	0.000
5	-0.72	100	50	10.05	1675.00	1.49	130.81	0.000000	0.00	0.000
6	-0.63	100	50	10.05	1675.00	2.37	130.81	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	50	10.05	1675.00	1.61	130.81	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	50	10.05	1675.00	1.97	130.81	0.000000	0.00	0.000
9	0.19	100	50	10.05	1675.00	2.21	130.81	0.000000	0.00	0.000
10	0.29	100	50	10.05	1675.00	2.35	130.81	0.000000	0.00	0.000
11	0.39	100	50	10.05	1675.00	2.38	130.81	0.000000	0.00	0.000
12	0.49	100	50	10.05	1675.00	2.34	130.81	0.000000	0.00	0.000
13	0.58	100	50	10.05	1675.00	2.22	130.81	0.000000	0.00	0.000
14	0.68	100	50	10.05	1675.00	2.05	130.81	0.000000	0.00	0.000
15	0.78	100	50	10.05	1675.00	1.83	130.81	0.000000	0.00	0.000
16	0.87	100	50	10.05	1675.00	1.58	130.81	0.000000	0.00	0.000
17	0.97	100	50	10.05	1675.00	1.32	130.81	0.000000	0.00	0.000
18	1.07	100	50	10.05	1675.00	1.04	130.81	0.000000	0.00	0.000
19	1.16	100	50	10.05	1675.00	0.78	130.81	0.000000	0.00	0.000
20	1.26	100	50	10.05	1675.00	0.53	130.81	0.000000	0.00	0.000
21	1.36	100	50	10.05	1675.00	0.32	130.81	0.000000	0.00	0.000
22	1.46	100	50	10.05	1675.00	0.15	130.81	0.000000	0.00	0.000

MANDATARIA

MANDANTE

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
23	1.55	100	50	10.05	1675.00	0.04	130.81	0.000000	0.00	0.000
24	1.65	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

Combinazione n° 13 - 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	-1.10	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.00	100	50	10.05	1675.00	0.13	130.81	0.000000	0.00	0.000
3	-0.91	100	50	10.05	1675.00	0.51	130.81	0.000000	0.00	0.000
4	-0.81	100	50	10.05	1675.00	1.16	130.81	0.000000	0.00	0.000
5	-0.72	100	50	10.05	1675.00	2.07	130.81	0.000000	0.00	0.000
6	-0.63	100	50	10.05	1675.00	3.27	130.81	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	50	10.05	1675.00	-3.26	-130.81	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	50	10.05	1675.00	-2.57	-130.81	0.000000	0.00	0.000
9	0.19	100	50	10.05	1675.00	-1.97	-130.81	0.000000	0.00	0.000
10	0.29	100	50	10.05	1675.00	-1.47	-130.81	0.000000	0.00	0.000
11	0.39	100	50	10.05	1675.00	-1.05	-130.81	0.000000	0.00	0.000
12	0.49	100	50	10.05	1675.00	-0.72	-130.81	0.000000	0.00	0.000
13	0.58	100	50	10.05	1675.00	-0.45	-130.81	0.000000	0.00	0.000
14	0.68	100	50	10.05	1675.00	-0.24	-130.81	0.000000	0.00	0.000
15	0.78	100	50	10.05	1675.00	-0.10	-130.81	0.000000	0.00	0.000
16	0.87	100	50	10.05	1675.00	0.00	130.81	0.000000	0.00	0.000
17	0.97	100	50	10.05	1675.00	0.06	130.81	0.000000	0.00	0.000
18	1.07	100	50	10.05	1675.00	0.09	130.81	0.000000	0.00	0.000
19	1.16	100	50	10.05	1675.00	0.09	130.81	0.000000	0.00	0.000
20	1.26	100	50	10.05	1675.00	0.08	130.81	0.000000	0.00	0.000
21	1.36	100	50	10.05	1675.00	0.05	130.81	0.000000	0.00	0.000
22	1.46	100	50	10.05	1675.00	0.03	130.81	0.000000	0.00	0.000
23	1.55	100	50	10.05	1675.00	0.01	130.81	0.000000	0.00	0.000
24	1.65	100	50	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	-1.10	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-1.00	100	50	10.05	1675.00	0.12	130.81	0.000000	0.00	0.000
3	-0.91	100	50	10.05	1675.00	0.47	130.81	0.000000	0.00	0.000
4	-0.81	100	50	10.05	1675.00	1.06	130.81	0.000000	0.00	0.000
5	-0.72	100	50	10.05	1675.00	1.91	130.81	0.000000	0.00	0.000
6	-0.63	100	50	10.05	1675.00	3.01	130.81	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	100	50	10.05	1675.00	-6.28	-130.81	0.000000	0.00	0.000
8	0.10	100	50	10.05	1675.00	-5.24	-130.81	0.000000	0.00	0.000
9	0.19	100	50	10.05	1675.00	-4.32	-130.81	0.000000	0.00	0.000
10	0.29	100	50	10.05	1675.00	-3.51	-130.81	0.000000	0.00	0.000
11	0.39	100	50	10.05	1675.00	-2.81	-130.81	0.000000	0.00	0.000
12	0.49	100	50	10.05	1675.00	-2.21	-130.81	0.000000	0.00	0.000
13	0.58	100	50	10.05	1675.00	-1.71	-130.81	0.000000	0.00	0.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
14	0.68	100	50	10.05	1675.00	-1.28	-130.81	0.000000	0.00	0.000
15	0.78	100	50	10.05	1675.00	-0.94	-130.81	0.000000	0.00	0.000
16	0.87	100	50	10.05	1675.00	-0.66	-130.81	0.000000	0.00	0.000
17	0.97	100	50	10.05	1675.00	-0.44	-130.81	0.000000	0.00	0.000
18	1.07	100	50	10.05	1675.00	-0.28	-130.81	0.000000	0.00	0.000
19	1.16	100	50	10.05	1675.00	-0.16	-130.81	0.000000	0.00	0.000
20	1.26	100	50	10.05	1675.00	-0.09	-130.81	0.000000	0.00	0.000
21	1.36	100	50	10.05	1675.00	-0.04	-130.81	0.000000	0.00	0.000
22	1.46	100	50	10.05	1675.00	-0.01	-130.81	0.000000	0.00	0.000
23	1.55	100	50	10.05	1675.00	0.00	-130.81	0.000000	0.00	0.000
24	1.65	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000

### 9.3 Risultati per inviluppo

#### Spinta e forze

##### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	26.49	0.00	26.49	0.00	1.65	-1.83
	Peso/Inerzia muro			0.00	58.82/0.00	0.05	-1.75
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	89.12/0.00	0.83	-1.00

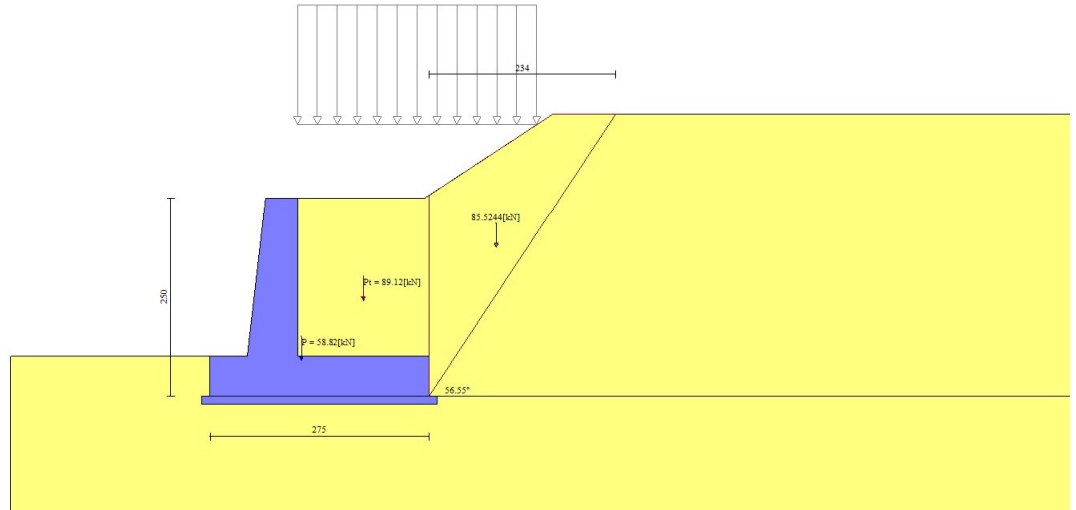


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

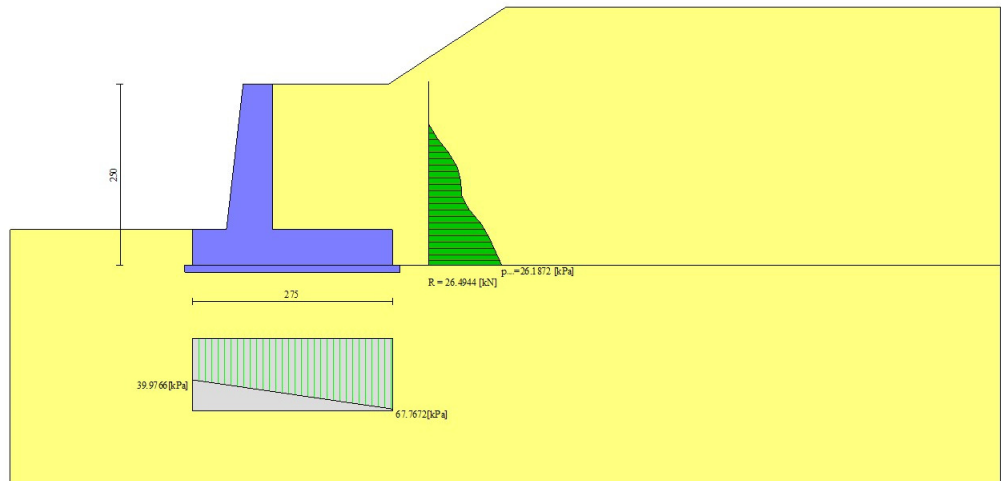


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

MANDATARIA

MANDANTE

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)	147.93	26.49	17.86	238.43	-0.118
2 - STR (A1-M1-R3)	145.22	31.23	25.50	231.41	-0.045
3 - STR (A1-M1-R3)	134.15	27.98	31.57	222.59	-0.051
4 - GEO (A2-M2-R2)	144.63	26.02	18.91	232.10	-0.101
5 - GEO (A2-M2-R2)	145.22	31.23	25.50	231.41	-0.045
6 - GEO (A2-M2-R2)	134.15	27.98	31.57	222.59	-0.051
7 - EQU (A1-M1-R3)	147.93	26.49	17.86	238.43	-0.118
8 - EQU (A1-M1-R3)	147.98	40.60	35.30	235.81	0.018
9 - EQU (A1-M1-R3)	131.38	35.73	44.42	222.59	0.017
10 - SLER	139.68	13.20	6.50	222.59	-0.174
11 - SLEF	139.68	13.20	6.50	222.59	-0.174
12 - SLEQ	139.68	13.20	6.50	222.59	-0.174
13 - SLEQ	142.80	23.20	17.07	227.56	-0.101
14 - SLEQ	136.56	21.44	20.55	222.59	-0.106

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)		2.049		3.798			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.714		3.893			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.805		4.241			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.806		

MANDATARIA

MANDANTE

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>
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.947		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.989		
7 - EQU (A1-M1-R3)			13.349				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		6.680				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		5.011				

### 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]	
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	53.54	0.00	0.00	--	--	53.54	31.23	1.714

### 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)	147.93	561.90	401.35	3.798

### Dettagli calcolo portanza

MANDATARIA



MANDANTE



### Simbologia adottata

$n^{\circ}$	Indice combinazione
$N_c, N_q, N_{\gamma}$	Fattori di capacità portante
$i_c, i_q, i_{\gamma}$	Fattori di inclinazione del carico
$d_c, d_q, d_{\gamma}$	Fattori di profondità del piano di posa
$g_c, g_q, g_{\gamma}$	Fattori di inclinazione del profilo topografico
$b_c, b_q, b_{\gamma}$	Fattori di inclinazione del piano di posa
$s_c, s_q, s_{\gamma}$	Fattori di forma della fondazione
$p_c, p_q, p_{\gamma}$	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
$R_e$	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
$I_r, I_{rc}$	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
$r_{\gamma}$	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_{\gamma}N_c$ 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 (Meyerhof).

$n^{\circ}$	$N_c$ $N_q$ $N_{\gamma}$	$i_c$ $i_q$ $i_{\gamma}$	$d_c$ $d_q$ $d_{\gamma}$	$g_c$ $g_q$ $g_{\gamma}$	$b_c$ $b_q$ $b_{\gamma}$	$s_c$ $s_q$ $s_{\gamma}$	$p_c$ $p_q$ $p_{\gamma}$	$I_r$	$I_{rc}$	$R_e$	$r_{\gamma}$
1	18.049 8.661 4.825	0.787 0.787 0.312	1.055 1.028 1.028	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.793	0.966

$n^{\circ}$	$D$ [m]	$B'$ [m]	$H$ [m]	$\gamma$ [kN/mc]	$\phi$ [°]	$c$ [kPa]
1	0.50	2.75	2.07	19.50	23.00	10

### Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

$n^{\circ}$	Indice combinazione
$M_s$	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
$M_r$	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 [kNm]	Mr [kNm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	222.59	44.42	5.011

### 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 [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	4.55	1.806

### 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 [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	3.50	0.00	4.04 - 0.30	76.070	18.756	8	0.0	
2	8.82	0.00	0.30	64.349	18.756	8	0.0	
3	11.92	0.00	0.30	56.589	18.756	8	0.0	
4	13.52	2.02	0.30	50.235	18.756	8	0.0	
5	14.28	3.88	0.30	44.654	18.756	8	0.0	

MANDATARIA

MANDANTE

n°	W [kN]	Qy [kN]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
6	14.72	3.88	0.30	39.572	18.756	8	0.0	
7	14.90	3.88	0.30	34.843	18.756	8	0.0	
8	14.87	3.88	0.30	30.374	18.756	8	0.0	
9	15.81	3.88	0.30	26.103	18.756	8	0.0	
10	16.57	3.88	0.30	21.983	18.756	8	0.0	
11	17.20	3.88	0.30	17.980	18.756	8	0.0	
12	17.70	3.88	0.30	14.066	18.756	8	0.0	
13	18.08	3.88	0.30	10.218	18.756	8	0.0	
14	19.74	2.05	0.30	6.417	18.756	8	0.0	
15	21.30	0.00	0.30	2.644	18.756	8	0.0	
16	10.63	0.00	0.30	-1.117	18.756	8	0.0	
17	6.76	0.00	0.30	-4.883	18.756	8	0.0	
18	5.95	0.00	0.30	-8.671	18.756	8	0.0	
19	5.48	0.00	0.30	-12.497	18.756	8	0.0	
20	5.03	0.00	0.30	-16.382	18.756	8	0.0	
21	4.45	0.00	0.30	-20.345	18.756	8	0.0	
22	3.73	0.00	0.30	-24.414	18.756	8	0.0	
23	2.87	0.00	0.30	-28.620	18.756	8	0.0	
24	1.83	0.00	0.30	-33.002	18.756	8	0.0	
25	0.59	0.00	-3.42 - 0.30	-36.013	18.756	8	0.0	

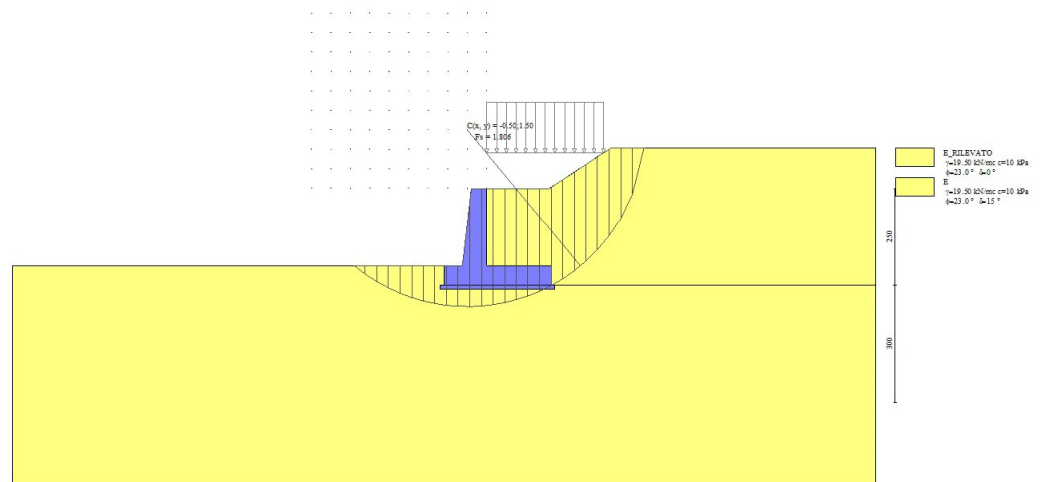


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## Cedimenti

### Simbologia adottata

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

MANDATARIA

MANDANTE

dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	[cm]	[cm]
10	-1.10; -2.50	0.095	0.000
10	0.28; -2.50	0.197	0.102
10	1.65; -2.50	0.122	0.027

## 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	0.00	0.00	0.00
2	-0.10	0.99	0.99	0.00	0.09	0.00	0.00
3	-0.20	2.02	2.02	0.00	0.19	-0.01	0.01
4	-0.30	3.07	3.07	0.00	0.31	-0.03	0.02
5	-0.40	4.14	4.14	0.00	0.45	-0.05	0.03
6	-0.50	5.25	5.25	0.00	0.60	-0.07	0.06
7	-0.60	6.38	6.38	0.00	0.77	-0.11	0.10
8	-0.70	7.54	7.54	0.00	0.96	-0.14	0.14
9	-0.80	8.73	8.73	0.00	1.17	-0.19	0.20
10	-0.90	9.95	9.95	0.00	1.39	-0.24	0.28
11	-1.00	11.19	11.19	0.00	1.63	-0.30	0.37
12	-1.10	12.46	12.46	0.03	1.93	-0.37	0.48
13	-1.20	13.76	13.76	0.14	2.31	-0.43	0.62
14	-1.30	15.09	15.09	0.32	2.78	-0.49	0.79
15	-1.40	16.44	16.44	0.59	3.55	-0.54	1.01
16	-1.50	17.83	17.83	0.94	4.50	-0.56	1.28
17	-1.60	19.24	19.24	1.38	5.55	-0.55	1.62
18	-1.70	20.67	20.67	1.90	6.72	-0.50	2.03
19	-1.80	22.14	22.14	2.51	7.99	-0.40	2.53
20	-1.90	23.63	23.63	3.21	9.38	-0.24	3.12
21	-2.00	25.15	25.15	3.99	10.88	-0.02	3.82

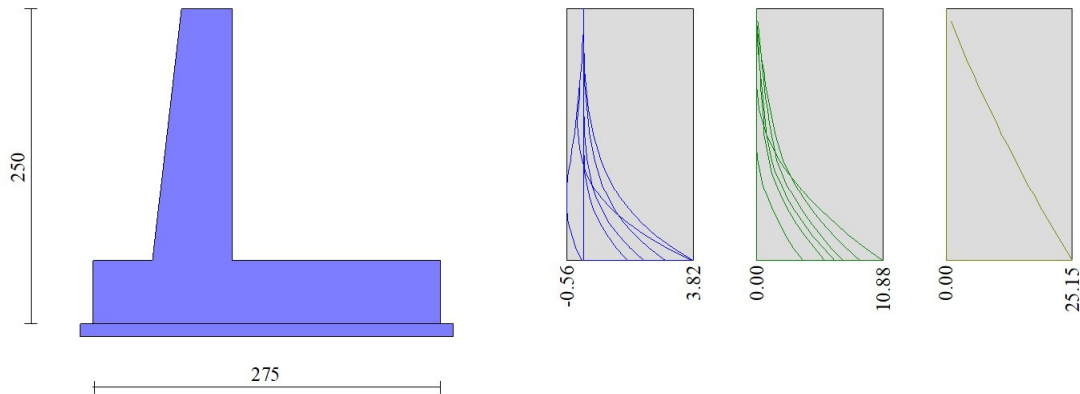


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	T <sub>min</sub> [kN]	T <sub>max</sub> [kN]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]
1	-1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.00	0.00	0.00	1.87	3.35	0.09	0.16
3	-0.91	0.00	0.00	3.87	6.73	0.36	0.63
4	-0.81	0.00	0.00	5.99	10.14	0.82	1.42
5	-0.72	0.00	0.00	8.24	13.59	1.49	2.54
6	-0.63	0.00	0.00	10.61	17.07	2.37	3.98
7	0.00	0.00	0.00	-30.61	-4.43	-21.49	1.61
8	0.10	0.00	0.00	-28.05	-3.10	-18.64	1.97
9	0.19	0.00	0.00	-25.58	-1.92	-16.04	2.21
10	0.29	0.00	0.00	-23.21	-0.86	-13.67	2.35
11	0.39	0.00	0.00	-20.94	0.06	-11.53	2.38
12	0.49	0.00	0.00	-18.75	0.85	-9.60	2.34
13	0.58	0.00	0.00	-16.67	1.51	-7.89	2.22
14	0.68	0.00	0.00	-14.68	2.03	-6.37	2.05
15	0.78	0.00	0.00	-12.78	2.43	-5.03	1.83
16	0.87	0.00	0.00	-10.98	2.69	-3.88	1.58
17	0.97	0.00	0.00	-9.28	2.81	-2.90	1.32
18	1.07	0.00	0.00	-7.67	2.81	-2.07	1.04
19	1.16	0.00	0.00	-6.16	2.67	-1.40	0.78
20	1.26	0.00	0.00	-4.74	2.40	-0.88	0.53
21	1.36	0.00	0.00	-3.42	1.99	-0.48	0.32
22	1.46	0.00	0.00	-2.19	1.46	-0.21	0.15
23	1.55	0.00	0.00	-1.06	0.79	-0.05	0.04
24	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

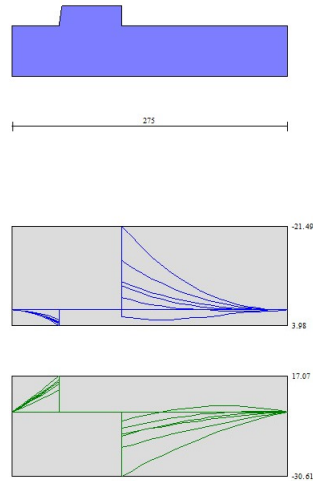


Fig. 16 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### *Verifiche a flessione*

#### Elementi calcolati a trave

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso 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]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	41	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
3	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	-35.56	6352.12	3149.652
4	100	43	10.05	10.05	0.01	3.07	29.16	6500.93	2119.840
5	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	-73.80	6649.74	1604.531
6	100	46	10.05	10.05	0.06	5.25	78.10	6798.56	1295.037
7	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	-114.69	6947.37	1088.459
8	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	-134.38	7096.18	940.700
9	100	49	10.05	10.05	0.14	8.73	117.78	7244.99	829.709
10	100	50	10.05	10.05	-0.19	9.95	-143.82	7393.80	743.235
11	100	51	10.05	10.05	-0.18	11.19	-124.54	7542.61	673.929
12	100	52	10.05	10.05	-0.14	12.46	-85.66	7691.43	617.112
13	100	54	10.05	10.05	0.62	13.76	350.27	7796.91	566.519
14	100	55	10.05	10.05	0.79	15.09	404.60	7726.22	512.015
15	100	56	10.05	10.05	1.01	16.44	466.86	7623.27	463.575
16	100	57	10.05	10.05	1.28	17.83	535.17	7459.05	418.415
17	100	58	10.05	10.05	1.62	19.24	609.60	7256.10	377.195
18	100	59	10.05	10.05	2.03	20.67	686.73	6999.15	338.536
19	100	60	10.05	10.05	2.53	22.14	763.97	6695.49	302.412
20	100	61	10.05	10.05	3.12	23.63	839.55	6360.60	269.135
21	100	63	10.05	10.05	3.82	25.15	911.37	6004.16	238.692

### Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	50	10.05	10.05	0.16	0.00	166.46	0.00	1059.757
3	100	50	10.05	10.05	0.63	0.00	166.46	0.00	264.060
4	100	50	10.05	10.05	1.42	0.00	166.46	0.00	116.972
5	100	50	10.05	10.05	2.54	0.00	166.46	0.00	65.580
6	100	50	10.05	10.05	3.98	0.00	166.46	0.00	41.833
7	100	50	10.05	10.05	-21.49	0.00	-166.46	0.00	7.747
8	100	50	10.05	10.05	-18.64	0.00	-166.46	0.00	8.929
9	100	50	10.05	10.05	-16.04	0.00	-166.46	0.00	10.378
10	100	50	10.05	10.05	-13.67	0.00	-166.46	0.00	12.175
11	100	50	10.05	10.05	-11.53	0.00	-166.46	0.00	14.437
12	100	50	10.05	10.05	-9.60	0.00	-166.46	0.00	17.331
13	100	50	10.05	10.05	-7.89	0.00	-166.46	0.00	21.109
14	100	50	10.05	10.05	-6.37	0.00	-166.46	0.00	26.152
15	100	50	10.05	10.05	-5.03	0.00	-166.46	0.00	33.075
16	100	50	10.05	10.05	-3.88	0.00	-166.46	0.00	42.904
17	100	50	10.05	10.05	-2.90	0.00	-166.46	0.00	57.463
18	100	50	10.05	10.05	-2.07	0.00	-166.46	0.00	80.236
19	100	50	10.05	10.05	-1.40	0.00	-166.46	0.00	118.565
20	100	50	10.05	10.05	-0.88	0.00	-166.46	0.00	190.121
21	100	50	10.05	10.05	-0.48	0.00	-166.46	0.00	346.679
22	100	50	10.05	10.05	-0.21	0.00	-166.46	0.00	798.262
23	100	50	10.05	10.05	-0.05	0.00	-166.46	0.00	3237.838
24	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

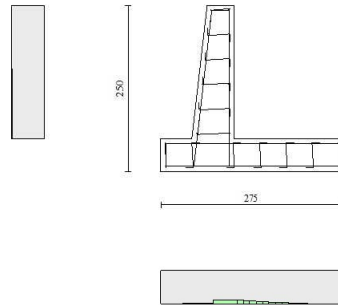


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

$I_s$	indice sezione
$Y$	ordinata sezione espressa in [m]
$B$	larghezza sezione espresso in [cm]
$H$	altezza sezione espressa in [cm]
$A_{sw}$	area ferri a taglio espresso in [cm <sup>2</sup> ]
$\cotg\theta$	inclinazione delle bielle compresse, $\theta$ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
$V_{Rcd}$	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
$V_{Rsd}$	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
$V_{Rd}$	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ( $A_{sw}>0.0$ ) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$ .
$T$	taglio agente espressa in [kN]
$FS$	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B	H	$A_{sw}$	$\cot\theta$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rd}$	T	FS
----	---	---	----------	--------------	-----------	-----------	----------	---	----

MANDATARIA

MANDANTE

	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	100	40	0.00	--	0.00	0.00	185.62	0.00	100.000
2	100	41	0.00	--	0.00	0.00	188.55	0.09	2185.503
3	100	42	0.00	--	0.00	0.00	191.45	0.19	1009.299
4	100	43	0.00	--	0.00	0.00	194.31	0.31	626.350
5	100	45	0.00	--	0.00	0.00	197.15	0.45	440.148
6	100	46	0.00	--	0.00	0.00	199.95	0.60	331.748
7	100	47	0.00	--	0.00	0.00	202.73	0.77	261.700
8	100	48	0.00	--	0.00	0.00	205.49	0.96	213.213
9	100	49	0.00	--	0.00	0.00	208.22	1.17	177.965
10	100	50	0.00	--	0.00	0.00	210.93	1.39	151.380
11	100	51	0.00	--	0.00	0.00	213.61	1.63	130.740
12	100	52	0.00	--	0.00	0.00	216.28	1.93	112.271
13	100	54	0.00	--	0.00	0.00	218.92	2.31	94.946
14	100	55	0.00	--	0.00	0.00	221.54	2.78	79.697
15	100	56	0.00	--	0.00	0.00	224.15	3.55	63.109
16	100	57	0.00	--	0.00	0.00	226.74	4.50	50.437
17	100	58	0.00	--	0.00	0.00	229.31	5.55	41.315
18	100	59	0.00	--	0.00	0.00	231.86	6.72	34.524
19	100	60	0.00	--	0.00	0.00	234.40	7.99	29.326
20	100	61	0.00	--	0.00	0.00	236.92	9.38	25.256
21	100	63	0.00	--	0.00	0.00	239.43	10.88	22.007

## 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	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000
2	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.35	62.507
3	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-6.73	31.099
4	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-10.14	20.630
5	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-13.59	15.396
6	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-17.07	12.257
7	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-30.61	6.835
8	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-28.05	7.460
9	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-25.58	8.179
10	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-23.21	9.015
11	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-20.94	9.995
12	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-18.75	11.157
13	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-16.67	12.553
14	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-14.68	14.255
15	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-12.78	16.368
16	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-10.98	19.049
17	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-9.28	22.547
18	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-7.67	27.276
19	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-6.16	33.979
20	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-4.74	44.145
21	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-3.42	61.234
22	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-2.19	95.559
23	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	-1.06	197.853
24	100	50	0.00	--	0.00	0.00	209.25	0.00	100.000



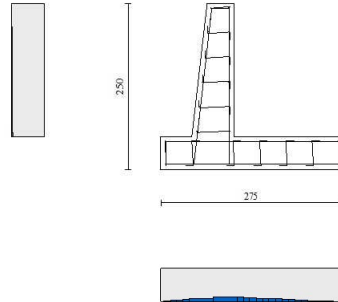


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
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

MANDATARIA

MANDANTE

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2 (10)	35 (10)	33 (10)
3	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	5 (10)	70 (10)	63 (10)
4	100	43	10.05	10.05	-0.03	3.07	7 (10)	107 (10)	91 (10)
5	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	10 (10)	144 (10)	117 (10)
6	100	46	10.05	10.05	-0.07	5.25	13 (10)	182 (10)	142 (10)
7	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	15 (10)	220 (10)	164 (10)
8	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	18 (10)	259 (10)	185 (10)
9	100	49	10.05	10.05	-0.19	8.73	21 (10)	299 (10)	204 (10)
10	100	50	10.05	10.05	-0.24	9.95	24 (10)	339 (10)	222 (10)
11	100	51	10.05	10.05	-0.30	11.19	27 (10)	379 (10)	239 (10)
12	100	52	10.05	10.05	-0.37	12.46	30 (10)	419 (10)	255 (10)
13	100	54	10.05	10.05	-0.43	13.76	33 (10)	458 (10)	272 (10)
14	100	55	10.05	10.05	-0.49	15.09	35 (10)	495 (10)	290 (10)
15	100	56	10.05	10.05	-0.54	16.44	37 (10)	527 (10)	311 (10)
16	100	57	10.05	10.05	-0.56	17.83	39 (10)	554 (10)	337 (10)
17	100	58	10.05	10.05	-0.55	19.24	40 (10)	575 (10)	369 (10)
18	100	59	10.05	10.05	-0.50	20.67	41 (10)	589 (10)	408 (10)
19	100	60	10.05	10.05	-0.40	22.14	41 (10)	594 (10)	454 (10)
20	100	61	10.05	10.05	-0.24	23.63	40 (10)	591 (10)	508 (10)
21	100	63	10.05	10.05	-0.02	25.15	39 (10)	578 (10)	572 (10)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 17430 [kPa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	$\sigma_c$ [kPa]	$\sigma_{fi}$ [kPa]	$\sigma_{fs}$ [kPa]
1	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)
2	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4 (10)	218 (10)	19 (10)
3	100	50	10.05	10.05	0.36	0.00	17 (10)	890 (10)	77 (10)
4	100	50	10.05	10.05	0.82	0.00	39 (10)	2047 (10)	178 (10)
5	100	50	10.05	10.05	1.49	0.00	71 (10)	3718 (10)	323 (10)
6	100	50	10.05	10.05	2.37	0.00	113 (10)	5931 (10)	516 (10)
7	100	50	10.05	10.05	1.61	0.00	77 (10)	4014 (10)	349 (10)
8	100	50	10.05	10.05	1.97	0.00	94 (10)	4926 (10)	428 (10)
9	100	50	10.05	10.05	2.21	0.00	105 (10)	5533 (10)	481 (10)
10	100	50	10.05	10.05	2.35	0.00	112 (10)	5867 (10)	510 (10)
11	100	50	10.05	10.05	2.38	0.00	114 (10)	5962 (10)	519 (10)
12	100	50	10.05	10.05	2.34	0.00	112 (10)	5849 (10)	509 (10)
13	100	50	10.05	10.05	2.22	0.00	106 (10)	5560 (10)	484 (10)
14	100	50	10.05	10.05	2.05	0.00	98 (10)	5128 (10)	446 (10)
15	100	50	10.05	10.05	1.83	0.00	87 (10)	4585 (10)	399 (10)
16	100	50	10.05	10.05	1.58	0.00	76 (10)	3962 (10)	345 (10)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
17	100	50	10.05	10.05	1.32	0.00	63 (10)	3293 (10)	286 (10)
18	100	50	10.05	10.05	1.04	0.00	50 (10)	2609 (10)	227 (10)
19	100	50	10.05	10.05	0.78	0.00	37 (10)	1942 (10)	169 (10)
20	100	50	10.05	10.05	0.53	0.00	25 (10)	1326 (10)	115 (10)
21	100	50	10.05	10.05	0.32	0.00	15 (10)	791 (10)	69 (10)
22	100	50	10.05	10.05	0.15	0.00	7 (10)	371 (10)	32 (10)
23	100	50	10.05	10.05	0.04	0.00	2 (10)	96 (10)	8 (10)
24	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (10)	0 (10)	0 (10)

### 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	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2 (11)	35 (11)	33 (11)
3	100	42	10.05	10.05	-0.01	2.02	5 (11)	70 (11)	63 (11)
4	100	43	10.05	10.05	-0.03	3.07	7 (11)	107 (11)	91 (11)
5	100	45	10.05	10.05	-0.05	4.14	10 (11)	144 (11)	117 (11)
6	100	46	10.05	10.05	-0.07	5.25	13 (11)	182 (11)	142 (11)
7	100	47	10.05	10.05	-0.11	6.38	15 (11)	220 (11)	164 (11)
8	100	48	10.05	10.05	-0.14	7.54	18 (11)	259 (11)	185 (11)
9	100	49	10.05	10.05	-0.19	8.73	21 (11)	299 (11)	204 (11)
10	100	50	10.05	10.05	-0.24	9.95	24 (11)	339 (11)	222 (11)
11	100	51	10.05	10.05	-0.30	11.19	27 (11)	379 (11)	239 (11)
12	100	52	10.05	10.05	-0.37	12.46	30 (11)	419 (11)	255 (11)
13	100	54	10.05	10.05	-0.43	13.76	33 (11)	458 (11)	272 (11)
14	100	55	10.05	10.05	-0.49	15.09	35 (11)	495 (11)	290 (11)
15	100	56	10.05	10.05	-0.54	16.44	37 (11)	527 (11)	311 (11)
16	100	57	10.05	10.05	-0.56	17.83	39 (11)	554 (11)	337 (11)
17	100	58	10.05	10.05	-0.55	19.24	40 (11)	575 (11)	369 (11)
18	100	59	10.05	10.05	-0.50	20.67	41 (11)	589 (11)	408 (11)
19	100	60	10.05	10.05	-0.40	22.14	41 (11)	594 (11)	454 (11)
20	100	61	10.05	10.05	-0.24	23.63	40 (11)	591 (11)	508 (11)
21	100	63	10.05	10.05	-0.02	25.15	39 (11)	578 (11)	572 (11)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 29050 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)
2	100	50	10.05	10.05	0.09	0.00	4 (11)	218 (11)	19 (11)
3	100	50	10.05	10.05	0.36	0.00	17 (11)	890 (11)	77 (11)
4	100	50	10.05	10.05	0.82	0.00	39 (11)	2047 (11)	178 (11)
5	100	50	10.05	10.05	1.49	0.00	71 (11)	3718 (11)	323 (11)
6	100	50	10.05	10.05	2.37	0.00	113 (11)	5931 (11)	516 (11)
7	100	50	10.05	10.05	1.61	0.00	77 (11)	4014 (11)	349 (11)
8	100	50	10.05	10.05	1.97	0.00	94 (11)	4926 (11)	428 (11)
9	100	50	10.05	10.05	2.21	0.00	105 (11)	5533 (11)	481 (11)
10	100	50	10.05	10.05	2.35	0.00	112 (11)	5867 (11)	510 (11)
11	100	50	10.05	10.05	2.38	0.00	114 (11)	5962 (11)	519 (11)
12	100	50	10.05	10.05	2.34	0.00	112 (11)	5849 (11)	509 (11)
13	100	50	10.05	10.05	2.22	0.00	106 (11)	5560 (11)	484 (11)
14	100	50	10.05	10.05	2.05	0.00	98 (11)	5128 (11)	446 (11)
15	100	50	10.05	10.05	1.83	0.00	87 (11)	4585 (11)	399 (11)
16	100	50	10.05	10.05	1.58	0.00	76 (11)	3962 (11)	345 (11)
17	100	50	10.05	10.05	1.32	0.00	63 (11)	3293 (11)	286 (11)
18	100	50	10.05	10.05	1.04	0.00	50 (11)	2609 (11)	227 (11)
19	100	50	10.05	10.05	0.78	0.00	37 (11)	1942 (11)	169 (11)
20	100	50	10.05	10.05	0.53	0.00	25 (11)	1326 (11)	115 (11)
21	100	50	10.05	10.05	0.32	0.00	15 (11)	791 (11)	69 (11)
22	100	50	10.05	10.05	0.15	0.00	7 (11)	371 (11)	32 (11)
23	100	50	10.05	10.05	0.04	0.00	2 (11)	96 (11)	8 (11)
24	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (11)	0 (11)	0 (11)

## 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	40	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	41	10.05	10.05	0.00	0.99	2 (12)	35 (12)	34 (13)
3	100	42	10.05	10.05	0.00	2.02	5 (12)	70 (12)	66 (13)
4	100	43	10.05	10.05	0.00	3.07	7 (12)	107 (12)	99 (13)
5	100	45	10.05	10.05	0.00	4.14	10 (12)	144 (12)	131 (13)
6	100	46	10.05	10.05	0.00	5.25	13 (12)	182 (12)	162 (13)
7	100	47	10.05	10.05	0.01	6.38	15 (12)	220 (12)	194 (13)
8	100	48	10.05	10.05	0.02	7.54	18 (12)	259 (12)	226 (13)
9	100	49	10.05	10.05	0.03	8.73	21 (12)	299 (12)	259 (13)
10	100	50	10.05	10.05	0.05	9.95	24 (12)	339 (12)	292 (13)
11	100	51	10.05	10.05	0.07	11.19	27 (12)	379 (12)	326 (13)
12	100	52	10.05	10.05	0.10	12.46	30 (12)	419 (12)	360 (13)
13	100	54	10.05	10.05	0.15	13.76	33 (12)	458 (12)	397 (13)
14	100	55	10.05	10.05	0.22	15.09	35 (12)	495 (12)	438 (13)

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
15	100	56	10.05	10.05	0.32	16.44	37 (12)	527 (12)	484 (13)
16	100	57	10.05	10.05	0.46	17.83	39 (12)	554 (12)	536 (13)
17	100	58	10.05	10.05	0.65	19.24	42 (13)	575 (12)	595 (13)
18	100	59	10.05	10.05	0.90	20.67	47 (13)	589 (12)	663 (13)
19	100	60	10.05	10.05	1.22	22.14	53 (13)	594 (12)	740 (13)
20	100	61	10.05	10.05	1.62	23.63	60 (13)	591 (12)	827 (13)
21	100	63	10.05	10.05	2.11	25.15	68 (13)	578 (12)	924 (13)

### 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	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)
2	100	50	10.05	10.05	0.13	0.00	6 (13)	315 (13)	27 (13)
3	100	50	10.05	10.05	0.51	0.00	24 (13)	1272 (13)	111 (13)
4	100	50	10.05	10.05	1.16	0.00	55 (13)	2888 (13)	251 (13)
5	100	50	10.05	10.05	2.07	0.00	99 (13)	5181 (13)	451 (13)
6	100	50	10.05	10.05	3.27	0.00	156 (13)	8168 (13)	710 (13)
7	100	50	10.05	10.05	-6.28	0.00	300 (14)	4014 (12)	15713 (14)
8	100	50	10.05	10.05	-5.24	0.00	250 (14)	4926 (12)	13101 (14)
9	100	50	10.05	10.05	-4.32	0.00	206 (14)	5533 (12)	10797 (14)
10	100	50	10.05	10.05	-3.51	0.00	167 (14)	5867 (12)	8780 (14)
11	100	50	10.05	10.05	-2.81	0.00	134 (14)	5962 (12)	7032 (14)
12	100	50	10.05	10.05	-2.21	0.00	112 (12)	5849 (12)	5534 (14)
13	100	50	10.05	10.05	-1.71	0.00	106 (12)	5560 (12)	4266 (14)
14	100	50	10.05	10.05	-1.28	0.00	98 (12)	5128 (12)	3208 (14)
15	100	50	10.05	10.05	-0.94	0.00	87 (12)	4585 (12)	2343 (14)
16	100	50	10.05	10.05	-0.66	0.00	76 (12)	3962 (12)	1649 (14)
17	100	50	10.05	10.05	-0.44	0.00	63 (12)	3293 (12)	1109 (14)
18	100	50	10.05	10.05	-0.28	0.00	50 (12)	2609 (12)	703 (14)
19	100	50	10.05	10.05	-0.16	0.00	37 (12)	1942 (12)	411 (14)
20	100	50	10.05	10.05	-0.09	0.00	25 (12)	1326 (12)	215 (14)
21	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	15 (12)	791 (12)	95 (14)
22	100	50	10.05	10.05	0.15	0.00	7 (12)	371 (12)	32 (12)
23	100	50	10.05	10.05	0.04	0.00	2 (12)	96 (12)	8 (12)
24	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0 (12)	0 (12)	0 (12)

### Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione

Y ordinata sezione espressa in [m]

B larghezza sezione espresso in [cm]

MANDATARIA

MANDANTE

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]

### Combinazioni SLEF

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	$\epsilon$	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)
2	100	41	0.00	0.00	0.00	-3.70	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	42	0.00	0.00	-0.01	-7.86	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.51	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	45	0.00	0.00	-0.05	-17.66	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	46	0.00	0.00	-0.07	-23.35	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	47	0.00	0.00	-0.11	-29.60	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	48	0.00	0.00	-0.14	-36.43	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	49	0.00	0.00	-0.19	-43.86	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	50	0.00	0.00	-0.24	-51.93	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	51	0.00	0.00	-0.30	-60.66	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	52	0.00	0.00	-0.37	-69.75	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	54	0.00	0.00	-0.43	-77.65	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	55	0.00	0.00	-0.49	-82.67	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	56	0.00	0.00	-0.54	-83.36	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	57	0.00	0.00	-0.56	-78.95	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	58	0.00	0.00	-0.55	-69.56	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	59	0.00	0.00	-0.50	-56.00	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	60	0.00	0.00	-0.40	-39.39	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	61	0.00	0.00	-0.24	-20.92	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	63	0.00	0.00	-0.02	-1.56	0.000000	0.00	0.000 (11)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	$\epsilon$	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]

MANDATARIA

MANDANTE

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)
2	100	50	10.05	1675.00	0.09	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
3	100	50	10.05	1675.00	0.36	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
4	100	50	10.05	1675.00	0.82	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
5	100	50	10.05	1675.00	1.49	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
6	100	50	10.05	1675.00	2.37	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
7	100	50	10.05	1675.00	1.61	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
8	100	50	10.05	1675.00	1.97	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
9	100	50	10.05	1675.00	2.21	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
10	100	50	10.05	1675.00	2.35	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
11	100	50	10.05	1675.00	2.38	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
12	100	50	10.05	1675.00	2.34	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
13	100	50	10.05	1675.00	2.22	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
14	100	50	10.05	1675.00	2.05	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
15	100	50	10.05	1675.00	1.83	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
16	100	50	10.05	1675.00	1.58	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
17	100	50	10.05	1675.00	1.32	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
18	100	50	10.05	1675.00	1.04	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
19	100	50	10.05	1675.00	0.78	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
20	100	50	10.05	1675.00	0.53	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
21	100	50	10.05	1675.00	0.32	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
22	100	50	10.05	1675.00	0.15	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
23	100	50	10.05	1675.00	0.04	130.81	0.000000	0.00	0.000 (11)
24	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (11)

### Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{im}=0.30$

n°	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	100	40	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	41	0.00	0.00	0.00	-3.70	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	42	0.00	0.00	-0.01	-7.86	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	43	0.00	0.00	-0.03	-12.51	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	45	0.00	0.00	-0.05	-17.66	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	46	0.00	0.00	-0.07	-23.35	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	47	0.00	0.00	-0.11	-29.60	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	48	0.00	0.00	-0.14	-36.43	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	49	0.00	0.00	-0.19	-43.86	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	50	0.00	0.00	-0.24	-51.93	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	51	0.00	0.00	-0.30	-60.66	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	52	0.00	0.00	-0.37	-69.75	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	54	0.00	0.00	-0.43	-77.65	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	55	0.00	0.00	-0.49	-82.67	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	56	0.00	0.00	-0.54	-83.36	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	57	0.00	0.00	-0.56	-78.95	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	58	0.00	0.00	-0.55	-69.56	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	59	0.00	0.00	-0.50	-56.00	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	60	0.00	0.00	-0.40	-39.39	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	61	0.00	0.00	-0.24	-20.92	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	63	0.00	0.00	-0.02	-1.56	0.000000	0.00	0.000 (12)

MANDATARIA

MANDANTE

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)
2	100	50	10.05	1675.00	0.09	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
3	100	50	10.05	1675.00	0.36	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
4	100	50	10.05	1675.00	0.82	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
5	100	50	10.05	1675.00	1.49	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
6	100	50	10.05	1675.00	2.37	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
7	100	50	10.05	1675.00	1.61	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
8	100	50	10.05	1675.00	1.97	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
9	100	50	10.05	1675.00	2.21	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
10	100	50	10.05	1675.00	2.35	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
11	100	50	10.05	1675.00	2.38	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
12	100	50	10.05	1675.00	2.34	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
13	100	50	10.05	1675.00	2.22	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
14	100	50	10.05	1675.00	2.05	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
15	100	50	10.05	1675.00	1.83	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
16	100	50	10.05	1675.00	1.58	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
17	100	50	10.05	1675.00	1.32	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
18	100	50	10.05	1675.00	1.04	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
19	100	50	10.05	1675.00	0.78	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
20	100	50	10.05	1675.00	0.53	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
21	100	50	10.05	1675.00	0.32	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
22	100	50	10.05	1675.00	0.15	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
23	100	50	10.05	1675.00	0.04	130.81	0.000000	0.00	0.000 (12)
24	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (12)



## 9.4 Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
Pferro	Peso ferro espresso in [kN]

### Paramento

H <sub>max</sub> [m]	S <sub>max</sub> [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
2.00	0.60	5Ø16	5Ø16	Ø12/20	Ø12/20x40cm	35

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>r</sub> [kN]	P <sub>gf</sub> [kN]	V <sub>cis</sub> [mc]
1	Diritto inferiore	5	16.00	2.41	0.0374	0.1868	
2	Diritto superiore	5	16.00	2.41	0.0372	0.1861	
3	Diritto superiore	5	16.00	1.52	0.0234	0.1172	
4	Diritto inferiore	5	16.00	1.52	0.0235	0.1175	
5	Ripartitore	6	12.00	1.00	0.0087	0.0522	
6	Gancio	8	12.00	0.46	0.0040	0.0323	
	<b>Totale al metro</b>					<b>0.7203</b>	<b>1.03</b>
	<b>Totale</b>					<b>70.59</b>	<b>1.03</b>

### Fondazione

S <sub>fond</sub> [m]	Armatura di forza tesa	Armatura di forza compressa	Ripartitori (esterni)	Spilli	Ricoprimento [mm]
0.50	5Ø16	5Ø16	Ø12/20	Ø12/20x40cm	35

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P <sub>r</sub> [kN]	P <sub>gf</sub> [kN]	V <sub>cis</sub> [mc]
1	Diritto superiore	5	16.00	3.56	0.0550	0.2752	
2	Diritto inferiore	5	16.00	3.56	0.0550	0.2752	
3	Ripartitore	7	12.00	1.00	0.0087	0.0609	
4	Gancio	9	12.00	0.47	0.0041	0.0369	
	<b>Totale al metro</b>					<b>0.6805</b>	<b>1.37</b>