

Progetto: Muro di sostegno M2  
Ditta: Amm.Comune Bordighera  
Comune: Bordighera  
Progettista: Ing.Paolo Biancheri  
Direttore dei Lavori: Ing.Paolo Biancheri  
Impresa:

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
- Circolare C.S.L.P. 02/02/2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

### Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann 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 (angolo di inclinazione  $p$  rispetto all'orizzontale) 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.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

### Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove  $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$  essendo  $k_h$  il coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di  $k_h$ .

In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente  $A$  si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di  $\theta$ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente  $A$  viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove  $W$  è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

## 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  $\eta_r$ .

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

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. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

## 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  $\eta_s$ .

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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  $B_f$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

## 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:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

c	coesione del terreno in fondazione;
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione;
$\gamma$	peso di volume del terreno in fondazione;
B	larghezza della fondazione;
D	profondità del piano di posa;
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_q = A \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$$

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

I fattori  $d$  e  $i$  che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

#### Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \quad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \quad \text{per } \phi > 0$$

#### Fattori di inclinazione

Indicando con  $\theta$  l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale ( espresso in gradi ) e con  $\phi$  l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta/90)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2 \quad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

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.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i^n \left( \frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima e  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre  $u_i$  ed  $l_i$  rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ( $l_i = b_i / \cos \alpha_i$ ).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in  $n$  strisce e dalla formula precedente si ricava  $\eta$ . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

## Normativa

### N.T.C. 2008 - Approccio 1

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_f$	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_f$	1,00	1,00	1,00	1,00

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_f$	1,00	1,00	1,00	1,00

#### FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica

	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Coefficienti parziali

## Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,10 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	6,00 [m]
Spessore rivestimento	0,25 [m]
Peso sp. rivestimento	1800,00 [kg/mc]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,80 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,10 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,35 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

### Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	Rck 250
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	250,0 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico E	306658,85 [kg/cm <sup>2</sup> ]

### Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	4588,0 [kg/cm <sup>2</sup> ]

## Geometria profilo terreno a monte del muro

### Simbologia adottata e sistema di riferimento

(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
1	3,00	0,00	0,00
2	3,20	0,70	74,05
3	8,00	0,70	0,00

## Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr.	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno 1	1800	2000	32,00	21,33	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	34,00	22,67	0,250	0,100
Terreno 3	1800	2000	37,00	24,67	1,000	0,500

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
$K_w$	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
$K_s$	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	2,00	16,70	0,00	0,00	Terreno 1
2	3,60	0,00	7,32	0,00	Terreno 2
3	5,00	0,00	0,00	0,00	Terreno 3



## Condizioni di carico

### Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

$X$	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
$F_x$	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
$F_y$	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
$M$	Momento espresso in [kgm]
$X_i$	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
$X_f$	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
$Q_i$	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
$Q_f$	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
$D/C$	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

### Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	$X_i=0,20$	$X_f=2,50$	$Q_i=400,00$	$Q_f=400,00$
D	Profilo	$X_i=4,50$	$X_f=6,50$	$Q_i=1500,00$	$Q_f=1500,00$

### Condizione n° 2 (Condizione 2)

D	Profilo	$X_i=3,50$	$X_f=6,00$	$Q_i=2000,00$	$Q_f=2000,00$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,50	1,00	1,50
Condizione 2	SFAV	1,50	0,75	1,12

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 2	SFAV	1,30	0,75	0,98

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Condizione 1	SFAV	1,50	1,00	1,50
Condizione 2	SFAV	1,50	0,75	1,12

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 2	SFAV	1,30	0,75	0,98

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,50	0,70	1,05
Condizione 2	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,30	0,70	0,91
Condizione 2	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Condizione 1	SFAV	1,50	0,70	1,05
Condizione 2	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,30	0,70	0,91
Condizione 2	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 22 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 25 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 26 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 27 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 28 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,70	0,70

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 2	SFAV	1,00	0,75	0,75
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 32 - Rara (SLE)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma^* \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Condizione 2	SFAV	1.00	0.75	0.75
<u>Combinazione n° 33 - Rara (SLE)</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70	0.70

## Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

**Stato limite**

### **Impostazioni verifiche SLU**

#### Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

### **Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali  
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

#### Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature  
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

#### Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

### Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su  $N_\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su  $N_\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

### **Impostazioni avanzate**

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

## Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

### Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLIM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLIM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2,30	--	23,46	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,86	--	11,32	--
3	EQU - [1]	--	--	2,03	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,70
5	A1-M1 - [2]	--	1,92	--	17,62	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,51	--	8,05	--
7	EQU - [2]	--	--	1,61	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	2,40
9	A1-M1 - [3]	--	2,02	--	19,23	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,60	--	8,94	--
11	EQU - [3]	--	--	1,71	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	2,48
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,36	--	24,49	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2,33	--	23,71	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,52	--	8,48	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,55	--	8,78	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,94	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,97	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,54
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,60
21	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	2,13	--	20,85	--
22	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	2,17	--	21,55	--
23	A2-M2 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	1,39	--	7,34	--
24	A2-M2 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	7,08	--
25	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,78	--	--
26	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,76	--	--
27	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,40
28	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,46
29	SLEQ - [1]	--	2,66	--	27,47	--
30	SLEF - [1]	--	2,62	--	26,96	--
31	SLEF - [1]	--	2,66	--	27,47	--
32	SLER - [1]	--	2,50	--	25,48	--
33	SLER - [1]	--	2,62	--	26,96	--

## Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :  
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)  
 Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte  
 Ordinate Y (esprese in [m]) positive verso l'alto  
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle  
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

### Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

### Sisma

#### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g$	1.23 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.17$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.35 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.92$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.46$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	6,00 [m]
Peso muro	2537,50 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,30 Y=-1,51

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,00 Y = -2,45
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,00 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,45 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	1282,36	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1194,49	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	466,51	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,23	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00 [m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1194,49	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3949,01	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3949,01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1194,49	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4125,71	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	330,27	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	92656,99	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5228	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1952	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,26$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.20$	$N'_q = 20.62$	$N'_\gamma = 8.42$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	23.46



## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,12	3,30
3	0,21	157,50	0,93	13,22
4	0,32	236,25	3,12	29,74
5	0,42	315,00	7,40	52,87
6	0,53	393,75	14,46	82,61
7	0,63	472,50	24,98	118,96
8	0,74	551,25	39,67	161,92
9	0,84	630,00	59,22	211,49
10	0,95	708,75	84,31	267,66
11	1,05	787,50	115,66	330,45
12	1,16	866,25	153,94	399,84
13	1,26	945,00	199,86	475,85
14	1,37	1023,75	254,10	558,46
15	1,47	1102,50	317,36	647,68
16	1,58	1181,25	390,34	743,51
17	1,68	1260,00	473,73	845,95
18	1,79	1338,75	568,23	955,00
19	1,89	1417,50	674,51	1070,66
20	2,00	1496,25	793,27	1192,00
21	2,10	1575,00	920,97	1226,94

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	13,67	338,69
3	0,16	53,68	658,32
4	0,24	118,50	958,90
5	0,32	206,60	1240,42
6	0,40	316,46	1502,88
7	0,48	446,55	1746,28
8	0,56	595,35	1970,63
9	0,64	761,34	2175,92
10	0,72	942,99	2362,16
11	0,80	1138,78	2529,33

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	342257	-503	4346,12	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	338246	-1987	2147,59	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	331767	-4385	1404,30	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	323102	-7592	1025,72	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	294156	-10800	747,06	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	255485	-13508	540,71	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	215870	-15535	391,60	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	179838	-16904	285,46	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	149552	-17791	211,01	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	120325	-17672	152,79	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	91650	-16287	105,80	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	69833	-14769	73,90	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	54469	-13519	53,21	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	43829	-12617	39,75	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	56712	-18740	48,01	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	48404	-18199	38,42	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	41544	-17633	31,03	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	36115	-17185	25,48	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	31733	-16824	21,21	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	28285	-16540	17,96	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	633,34	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	161,33	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	73,09	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	41,92	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	27,37	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	19,39	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	14,55	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,38	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,18	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,61	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	1219,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1164,20	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	363,75	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,89	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1164,20	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3846,25	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3846,25	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1164,20	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4018,58	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	352,94	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43542,55	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5247	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1746	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,66	i <sub>q</sub> = 0,66	i <sub>γ</sub> = 0,16
<b>Fattori profondità</b>	d <sub>c</sub> = 1,11	d <sub>q</sub> = 1,05	d <sub>γ</sub> = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' <sub>c</sub> = 19.38	N' <sub>q</sub> = 10.65	N' <sub>γ</sub> = 2.06

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.86

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

11.32

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,11	3,22
3	0,21	157,50	0,90	12,88
4	0,32	236,25	3,04	28,99
5	0,42	315,00	7,21	51,53
6	0,53	393,75	14,09	80,52
7	0,63	472,50	24,35	115,95
8	0,74	551,25	38,66	157,81
9	0,84	630,00	57,71	206,12
10	0,95	708,75	82,18	260,88
11	1,05	787,50	112,72	322,07
12	1,16	866,25	150,04	389,70
13	1,26	945,00	194,79	463,78
14	1,37	1023,75	247,66	544,30
15	1,47	1102,50	309,32	631,26
16	1,58	1181,25	380,45	724,66
17	1,68	1260,00	461,72	824,50
18	1,79	1338,75	553,82	930,78
19	1,89	1417,50	657,41	1043,51
20	2,00	1496,25	773,15	1161,78
21	2,10	1575,00	897,62	1195,92

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	13,72	339,55
3	0,16	53,79	658,74
4	0,24	118,57	957,57
5	0,32	206,45	1236,03
6	0,40	315,80	1494,12
7	0,48	444,97	1731,85
8	0,56	592,35	1949,22
9	0,64	756,30	2146,21
10	0,72	935,20	2322,85
11	0,80	1127,41	2479,12

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	342291	-490	4346,55	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	338380	-1937	2148,45	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	332057	-4278	1405,53	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	323592	-7411	1027,28	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	296605	-10614	753,28	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	258450	-13318	546,98	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	219320	-15383	397,86	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	183339	-16796	291,01	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	152714	-17706	215,47	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	124147	-17771	157,65	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	95114	-16474	109,80	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	72576	-14960	76,80	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	56616	-13696	55,30	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	45565	-12784	41,33	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	58534	-18852	49,55	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	50021	-18330	39,70	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	42894	-17744	32,04	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	37258	-17280	26,28	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	32715	-16905	21,86	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	29145	-16610	18,50	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	631,34	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	161,02	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	73,04	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	41,95	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	27,43	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	19,46	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	14,62	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,45	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,26	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,68	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	1341,67	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1280,62	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	400,12	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1280,62	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3628,87	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1431,24	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2901,07	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3628,87	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1280,62	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	3848,21	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	526,05	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.03
--	------

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 4

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 [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.70

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	130,12	79.77	128,05	0,91	26.56	0,00	0,00
2	311,12	65.22	282,47	0,39	26.56	0,00	0,00
3	398,91	57.53	336,54	0,30	26.56	0,00	0,00
4	465,11	51.27	362,82	0,26	27.17	0,07	0,00
5	518,54	45.78	371,63	0,23	28.35	0,20	0,00
6	562,95	40.80	367,83	0,21	28.35	0,20	0,00
7	600,40	36.17	354,33	0,20	28.35	0,20	0,00
8	632,14	31.80	333,11	0,19	28.35	0,20	0,00
9	659,00	27.63	305,62	0,18	28.35	0,20	0,00
10	681,56	23.61	273,02	0,18	28.35	0,20	0,00
11	700,25	19.72	236,28	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 9071,05$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3688,64$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4098,24$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 5

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1561,42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1454,43	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	568,03	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1454,43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4050,53	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4050,53	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1454,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4303,74	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	615,34	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	71352,37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6734	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0631	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,61$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,18$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 28.76$	$N'_q = 19.01$	$N'_\gamma = 5.80$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.92
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	17.62

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,12	3,36
3	0,21	157,50	1,01	15,43
4	0,32	236,25	3,82	40,36
5	0,42	315,00	9,88	76,50
6	0,53	393,75	20,16	120,57
7	0,63	472,50	35,46	171,91
8	0,74	551,25	56,51	230,22
9	0,84	630,00	84,04	295,37
10	0,95	708,75	118,77	367,27
11	1,05	787,50	161,40	445,88
12	1,16	866,25	212,64	531,16
13	1,26	945,00	273,18	623,11
14	1,37	1023,75	343,72	721,71
15	1,47	1102,50	424,97	826,94
16	1,58	1181,25	517,61	938,80
17	1,68	1260,00	622,35	1057,29
18	1,79	1338,75	739,87	1182,40
19	1,89	1417,50	870,88	1314,13
20	2,00	1496,25	1016,05	1451,56
21	2,10	1575,00	1171,33	1491,06

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	18,27	450,93
3	0,16	71,20	866,36
4	0,24	155,95	1246,29
5	0,32	269,66	1590,70
6	0,40	409,51	1899,61
7	0,48	572,65	2173,02
8	0,56	756,25	2410,92
9	0,64	957,45	2613,31
10	0,72	1173,43	2780,20
11	0,80	1401,34	2911,58

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	342252	-504	4346,06	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	337779	-2160	2144,63	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	329224	-5326	1393,54	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	307592	-9649	976,48	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	259179	-13271	658,23	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	210301	-15780	445,08	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	168348	-17257	305,39	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	135399	-18062	214,92	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	99823	-16728	140,84	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	73204	-15004	92,96	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	55382	-13595	63,93	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	43552	-12590	46,09	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	35063	-11773	34,25	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	29036	-11192	26,34	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	39939	-17501	33,81	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	34528	-17054	27,40	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	30215	-16699	22,57	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	26709	-16410	18,84	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	23813	-16171	15,92	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	21485	-15979	13,64	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	473,94	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	121,64	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	55,54	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	32,12	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	21,15	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	15,12	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,45	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,05	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,38	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,18	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	1524,88	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1455,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	454,76	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,64	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1455,49	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3937,26	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3937,26	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1455,49	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4197,67	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	690,19	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	31690,32	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7002	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0157	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,60	i <sub>q</sub> = 0,60	i <sub>γ</sub> = 0,08
<b>Fattori profondità</b>	d <sub>c</sub> = 1,11	d <sub>q</sub> = 1,05	d <sub>γ</sub> = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' <sub>c</sub> = 17.60	N' <sub>q</sub> = 9.67	N' <sub>γ</sub> = 1.01

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.51

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

8.05

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,11	3,36
3	0,21	157,50	1,10	17,70
4	0,32	236,25	4,32	45,60
5	0,42	315,00	11,00	82,90
6	0,53	393,75	22,00	127,83
7	0,63	472,50	38,09	179,81
8	0,74	551,25	60,00	238,59
9	0,84	630,00	88,43	304,04
10	0,95	708,75	124,08	376,08
11	1,05	787,50	167,63	454,66
12	1,16	866,25	219,78	539,75
13	1,26	945,00	281,21	631,34
14	1,37	1023,75	352,59	729,41
15	1,47	1102,50	434,61	833,95
16	1,58	1181,25	527,95	944,96
17	1,68	1260,00	633,28	1062,42
18	1,79	1338,75	751,28	1186,34
19	1,89	1417,50	882,64	1316,72
20	2,00	1496,25	1028,00	1452,65
21	2,10	1575,00	1183,37	1491,81

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	19,07	470,23
3	0,16	74,17	900,63
4	0,24	162,11	1291,21
5	0,32	279,71	1641,96
6	0,40	423,76	1952,89
7	0,48	591,11	2223,99
8	0,56	778,54	2455,27
9	0,64	982,89	2646,73
10	0,72	1200,96	2798,36
11	0,80	1429,56	2910,17



## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	342279	-494	4346,41	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	337250	-2356	2141,27	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	327422	-5993	1385,91	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	298794	-10435	948,55	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	248803	-13902	631,88	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	200551	-16168	424,45	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	160706	-17491	291,53	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	127161	-17849	201,84	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	93651	-16395	132,13	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	69160	-14722	87,82	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	52718	-13375	60,86	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	41713	-12413	44,14	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	33839	-11655	33,05	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	28183	-11110	25,56	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	38980	-17422	33,00	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	33815	-16996	26,84	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	29677	-16654	22,17	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	26299	-16376	18,55	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	23499	-16145	15,71	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	21240	-15958	13,49	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	454,05	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	116,76	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	53,42	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	30,96	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	20,44	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	14,65	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,12	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	8,81	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,21	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,06	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	1693,83	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1616,75	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	505,14	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1616,75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3733,89	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1878,28	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3016,59	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3733,89	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1616,75	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,91	[m]
Risultante in fondazione	4068,89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	915,32	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.61
--	------

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 8

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 [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	214,13	79.77	210,73	0,91	26.56	0,00	0,00
2	395,13	65.22	358,74	0,39	26.56	0,00	0,00
3	482,92	57.53	407,42	0,30	26.56	0,00	0,00
4	549,12	51.27	428,35	0,26	27.17	0,07	0,00
5	602,54	45.78	431,84	0,23	28.35	0,20	0,00
6	646,96	40.80	422,72	0,21	28.35	0,20	0,00
7	684,41	36.17	403,91	0,20	28.35	0,20	0,00
8	716,15	31.80	377,37	0,19	28.35	0,20	0,00
9	743,01	27.63	344,58	0,18	28.35	0,20	0,00
10	765,57	23.61	306,68	0,18	28.35	0,20	0,00
11	702,02	19.72	236,87	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 9912,92$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4266,15$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4396,48$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1477,59	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1376,35	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	537,54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1376,35	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4020,04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4020,04	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1376,35	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4249,12	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,90	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	529,25	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	77288,67	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6279	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1030	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,20$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 29.46$	$N'_q = 19.47$	$N'_\gamma = 6.51$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	19.23

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,12	3,33
3	0,21	157,50	0,96	14,31
4	0,32	236,25	3,52	36,36
5	0,42	315,00	8,97	68,72
6	0,53	393,75	18,21	108,61
7	0,63	472,50	32,02	155,54
8	0,74	551,25	51,12	209,32
9	0,84	630,00	76,21	269,86
10	0,95	708,75	108,02	337,09
11	1,05	787,50	147,24	410,99
12	1,16	866,25	194,56	491,54
13	1,26	945,00	250,69	578,73
14	1,37	1023,75	316,33	672,55
15	1,47	1102,50	392,16	773,00
16	1,58	1181,25	478,89	880,07
17	1,68	1260,00	577,21	993,76
18	1,79	1338,75	687,81	1114,06
19	1,89	1417,50	811,39	1240,98
20	2,00	1496,25	948,62	1373,59
21	2,10	1575,00	1095,62	1411,73

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	16,89	417,05
3	0,16	65,91	803,56
4	0,24	144,64	1159,53
5	0,32	250,62	1484,96
6	0,40	381,42	1779,85
7	0,48	534,58	2044,21
8	0,56	707,68	2278,03
9	0,64	898,25	2481,31
10	0,72	1103,87	2654,05
11	0,80	1322,09	2796,25

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	342255	-503	4346,09	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	338040	-2063	2146,29	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	330321	-4920	1398,18	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	315195	-8971	1000,62	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	270821	-12526	687,80	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	223974	-15178	474,02	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	181685	-16847	329,59	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	147514	-17846	234,15	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	115053	-17535	162,33	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	84423	-15784	107,20	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	63499	-14262	73,30	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	49387	-13102	52,26	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	39475	-12197	38,56	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	32367	-11513	29,36	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	43993	-17835	37,24	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	37822	-17326	30,02	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	32940	-16923	24,60	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	28997	-16598	20,46	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	25759	-16331	17,22	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	23170	-16118	14,71	13941	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	512,91	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	131,40	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	59,88	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	34,56	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	22,71	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	16,20	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	12,24	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,64	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,85	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,55	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	1433,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1368,00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	427,42	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,01	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1368,00	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3909,92	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3909,92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1368,00	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4142,33	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	588,34	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	34958,34	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6472	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0637	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,62	i <sub>q</sub> = 0,62	i <sub>γ</sub> = 0,10
<b>Fattori profondità</b>	d <sub>c</sub> = 1,11	d <sub>q</sub> = 1,05	d <sub>γ</sub> = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' <sub>c</sub> = 18.11	N' <sub>q</sub> = 9.95	N' <sub>γ</sub> = 1.28

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.60

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

8.94

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,11	3,30
3	0,21	157,50	1,02	15,85
4	0,32	236,25	3,86	39,88
5	0,42	315,00	9,71	72,84
6	0,53	393,75	19,41	113,08
7	0,63	472,50	33,69	160,17
8	0,74	551,25	53,28	213,95
9	0,84	630,00	78,85	274,31
10	0,95	708,75	111,11	341,21
11	1,05	787,50	150,73	414,61
12	1,16	866,25	198,41	494,50
13	1,26	945,00	254,81	580,86
14	1,37	1023,75	320,61	673,69
15	1,47	1102,50	396,51	772,97
16	1,58	1181,25	483,16	878,71
17	1,68	1260,00	581,26	990,90
18	1,79	1338,75	691,48	1109,55
19	1,89	1417,50	814,49	1234,64
20	2,00	1496,25	950,95	1365,28
21	2,10	1575,00	1097,04	1402,93

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	17,46	430,78
3	0,16	68,02	827,61
4	0,24	148,97	1190,49
5	0,32	257,59	1519,42
6	0,40	391,17	1814,40
7	0,48	546,99	2075,44
8	0,56	722,34	2302,53
9	0,64	914,49	2495,67
10	0,72	1120,74	2654,86
11	0,80	1338,36	2780,11

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	342284	-492	4346,46	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	337695	-2191	2144,10	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	329098	-5373	1393,01	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	309005	-9523	980,97	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	263566	-12991	669,37	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	217097	-15481	459,46	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	176092	-17019	319,44	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	143447	-17954	227,69	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	110315	-17294	155,65	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	81345	-15570	103,29	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	61580	-14104	71,09	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	48240	-13007	51,05	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	38713	-12124	37,81	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	31882	-11466	28,92	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	43506	-17795	36,83	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	37500	-17300	29,76	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	32732	-16906	24,45	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	28868	-16588	20,37	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	25686	-16325	17,17	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	23136	-16115	14,69	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	496,11	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	127,33	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	58,14	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	33,62	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	22,14	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	15,83	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,99	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,47	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,73	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,47	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	1588,05	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1515,78	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	473,60	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,57	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1515,78	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3702,35	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1743,37	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2981,89	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3702,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1515,78	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	4000,62	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	797,77	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.71
--	------

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 12

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 [kg]  
 $\alpha$  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 [kg/cmq]  
 $b$  larghezza della striscia espressa in [m]  
 $u$  pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	188,93	79.77	185,92	0,91	26.56	0,00	0,00
2	369,93	65.22	335,86	0,39	26.56	0,00	0,00
3	457,72	57.53	386,16	0,30	26.56	0,00	0,00
4	523,92	51.27	408,69	0,26	27.17	0,07	0,00
5	577,34	45.78	413,77	0,23	28.35	0,20	0,00
6	621,76	40.80	406,26	0,21	28.35	0,20	0,00
7	659,21	36.17	389,04	0,20	28.35	0,20	0,00
8	690,94	31.80	364,09	0,19	28.35	0,20	0,00
9	717,80	27.63	332,89	0,18	28.35	0,20	0,00
10	740,37	23.61	296,58	0,18	28.35	0,20	0,00
11	701,49	19.72	236,69	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 9660,36$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 4092,89$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4307,01$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	986,43	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	918,84	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	358,86	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	63,29	[°]		
Incremento sismico della spinta	74,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	61,98	[°]		



Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1138,88	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3813,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3813,39	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1138,88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	3979,82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,63	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	317,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	93374,09	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5042	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1892	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,26$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.38$	$N'_q = 20.74$	$N'_\gamma = 8.62$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.36
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.49

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,27	6,15
3	0,21	157,50	1,48	17,76
4	0,32	236,25	4,20	34,84
5	0,42	315,00	8,99	57,38
6	0,53	393,75	16,44	85,39
7	0,63	472,50	27,11	118,87
8	0,74	551,25	41,59	157,81
9	0,84	630,00	60,44	202,22
10	0,95	708,75	84,25	252,10
11	1,05	787,50	113,58	307,44
12	1,16	866,25	149,00	368,25
13	1,26	945,00	191,10	434,53
14	1,37	1023,75	240,45	506,27
15	1,47	1102,50	297,61	583,48
16	1,58	1181,25	363,17	666,16
17	1,68	1260,00	437,69	754,30
18	1,79	1338,75	521,76	847,91
19	1,89	1417,50	615,95	946,98
20	2,00	1496,25	720,80	1050,76
21	2,10	1575,00	833,41	1083,07

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	13,09	324,18
3	0,16	51,38	630,04
4	0,24	113,41	917,57
5	0,32	197,70	1186,76
6	0,40	302,80	1437,63
7	0,48	427,23	1670,17
8	0,56	569,54	1884,38
9	0,64	728,25	2080,26
10	0,72	901,89	2257,82
11	0,80	1089,01	2417,04

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340405	-1188	4322,61	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	335097	-3153	2127,60	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	327884	-5822	1387,87	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	314996	-8988	999,99	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	281605	-11755	715,19	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	245417	-14082	519,40	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	209581	-15812	380,19	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	177072	-16989	281,07	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	149648	-17788	211,14	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	123012	-17741	156,21	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	96075	-16526	110,91	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	74712	-15108	79,06	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	59229	-13911	57,85	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	48162	-13001	43,68	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	62013	-19066	52,50	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	53356	-18535	42,35	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	46237	-18020	34,54	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	40354	-17535	28,47	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	35583	-17141	23,78	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	31806	-16830	20,19	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	661,65	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	168,56	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	76,37	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	43,81	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	28,60	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	20,27	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	15,21	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,89	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,60	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,95	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	986,43	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	918,84	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	358,86	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	63,29	[°]		
Incremento sismico della spinta	116,77	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	61,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1178,50	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3938,81	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3938,81	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1178,50	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4111,34	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	326,13	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	93380,59	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5198	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1964	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 42.16	N <sub>q</sub> = 29.44	N <sub>γ</sub> = 31.15
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,66	i <sub>q</sub> = 0,66	i <sub>γ</sub> = 0,26

**Fattori profondità**

$d_c = 1,12$

$d_q = 1,06$

$d_r = 1,06$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 31.35$

$N'_q = 20.72$

$N'_r = 8.59$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.33

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

23.71

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,28	6,25
3	0,21	157,50	1,51	18,20
4	0,32	236,25	4,30	35,82
5	0,42	315,00	9,23	59,13
6	0,53	393,75	16,92	88,13
7	0,63	472,50	27,94	122,81
8	0,74	551,25	42,91	163,18
9	0,84	630,00	62,41	209,24
10	0,95	708,75	87,04	260,98
11	1,05	787,50	117,41	318,40
12	1,16	866,25	154,11	381,52
13	1,26	945,00	197,73	450,31
14	1,37	1023,75	248,87	524,80
15	1,47	1102,50	308,14	604,96
16	1,58	1181,25	376,12	690,82
17	1,68	1260,00	453,41	782,36
18	1,79	1338,75	540,61	879,58
19	1,89	1417,50	638,32	982,50
20	2,00	1496,25	747,11	1090,30
21	2,10	1575,00	863,96	1123,77

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	13,58	336,42
3	0,16	53,33	654,03
4	0,24	117,72	952,81
5	0,32	205,27	1232,78
6	0,40	314,47	1493,93
7	0,48	443,80	1736,27
8	0,56	591,77	1959,78
9	0,64	756,87	2164,48
10	0,72	937,58	2350,36
11	0,80	1132,42	2517,42

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340361	-1204	4322,04	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	334925	-3216	2126,51	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	327514	-5959	1386,30	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	312926	-9173	993,41	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	278724	-11974	707,87	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	241589	-14286	511,30	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	205431	-15990	372,66	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	172817	-17119	274,31	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	145700	-17894	205,57	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	118148	-17615	150,03	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	91488	-16276	105,61	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	70958	-14847	75,09	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	56197	-13662	54,89	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	45830	-12809	41,57	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	59369	-18903	50,26	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	51127	-18398	40,58	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	44211	-17853	33,02	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	38622	-17392	27,25	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	34081	-17018	22,78	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	30482	-16721	19,35	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	637,65	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	162,41	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	73,57	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	42,19	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	27,54	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	19,51	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	14,64	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,44	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,24	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,65	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1219,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1164,20	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	363,75	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	133,34	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1442,37	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3940,99	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3940,99	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1442,37	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4196,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	619,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	33423,86	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6656	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0509	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,60	i <sub>q</sub> = 0,60	i <sub>γ</sub> = 0,08



**Fattori profondità**

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$d_c = 1,11$$

$$d_q = 1,05$$

$$d_r = 1,05$$

$$N'_c = 17.69$$

$$N'_q = 9.72$$

$$N'_r = 1.06$$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento  
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.52

8.48

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,30	6,98
3	0,21	157,50	1,72	21,12
4	0,32	236,25	4,99	42,39
5	0,42	315,00	10,87	70,81
6	0,53	393,75	20,11	106,38
7	0,63	472,50	33,46	149,09
8	0,74	551,25	51,67	198,95
9	0,84	630,00	75,49	255,96
10	0,95	708,75	105,67	320,11
11	1,05	787,50	142,96	391,40
12	1,16	866,25	188,11	469,84
13	1,26	945,00	241,88	555,43
14	1,37	1023,75	305,00	648,16
15	1,47	1102,50	378,24	748,04
16	1,58	1181,25	462,34	855,06
17	1,68	1260,00	558,06	969,23
18	1,79	1338,75	666,13	1090,54
19	1,89	1417,50	787,32	1219,00
20	2,00	1496,25	922,35	1353,62
21	2,10	1575,00	1067,41	1394,90

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	18,02	444,62
3	0,16	70,19	853,47
4	0,24	153,62	1226,56
5	0,32	265,48	1563,88
6	0,40	402,89	1865,44
7	0,48	563,00	2131,23
8	0,56	742,94	2361,26
9	0,64	939,84	2555,53
10	0,72	1150,87	2714,02
11	0,80	1373,14	2836,76

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340066	-1314	4318,29	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	333784	-3639	2119,26	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	325070	-6864	1375,96	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	299800	-10345	951,75	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	259482	-13252	659,00	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	218034	-15440	461,45	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	180219	-16892	326,93	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	148672	-17815	235,99	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	118150	-17615	166,70	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	88517	-16069	112,40	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	67002	-14550	77,35	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	52039	-13320	55,07	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	41640	-12406	40,67	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	34022	-11672	30,86	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	45988	-18000	38,93	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	39417	-17458	31,28	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	34225	-17029	25,56	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	30038	-16684	21,19	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	26606	-16401	17,78	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	23867	-16175	15,15	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	480,54	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	123,40	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	56,38	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	32,62	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	21,50	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	15,38	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	11,66	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,22	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,53	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,31	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1219,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1164,20	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	363,75	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	80,73	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1392,15	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3815,35	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3815,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1392,15	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4061,40	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	599,64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	33497,08	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6442	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0495	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,60	i <sub>q</sub> = 0,60	i <sub>γ</sub> = 0,09

**Fattori profondità**

$d_c = 1,11$                        $d_q = 1,05$                        $d_r = 1,05$   
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.  
 $N'_c = 17.72$                        $N'_q = 9.74$                        $N'_r = 1.07$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento                      1.55  
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo                      8.78

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,30	6,85
3	0,21	157,50	1,68	20,56
4	0,32	236,25	4,86	41,14
5	0,42	315,00	10,56	68,59
6	0,53	393,75	19,50	102,91
7	0,63	472,50	32,41	144,09
8	0,74	551,25	50,00	192,15
9	0,84	630,00	73,00	247,07
10	0,95	708,75	102,13	308,85
11	1,05	787,50	138,10	377,51
12	1,16	866,25	181,64	453,03
13	1,26	945,00	233,48	535,42
14	1,37	1023,75	294,32	624,68
15	1,47	1102,50	364,90	720,81
16	1,58	1181,25	445,93	823,81
17	1,68	1260,00	538,14	933,67
18	1,79	1338,75	642,24	1050,40
19	1,89	1417,50	758,96	1174,00
20	2,00	1496,25	889,00	1303,51
21	2,10	1575,00	1028,69	1343,32

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	17,35	428,05
3	0,16	67,57	821,50
4	0,24	147,87	1180,36
5	0,32	255,50	1504,61
6	0,40	387,69	1794,26
7	0,48	541,66	2049,32
8	0,56	714,65	2269,77
9	0,64	903,90	2455,63
10	0,72	1106,63	2606,88
11	0,80	1320,08	2723,54

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340122	-1293	4319,01	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	334000	-3558	2120,64	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	325532	-6693	1377,91	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	302212	-10129	959,40	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	263009	-13026	667,96	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	222335	-15250	470,55	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	184644	-16748	334,96	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	152791	-17704	242,53	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	123148	-17745	173,75	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	93420	-16382	118,63	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	70730	-14831	81,65	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	54845	-13550	58,04	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	43913	-12625	42,89	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	35777	-11841	32,45	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	48153	-18178	40,76	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	41224	-17607	32,72	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	35762	-17156	26,71	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	31365	-16794	22,13	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	27765	-16497	18,56	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	24895	-16260	15,81	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	499,10	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	128,18	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	58,57	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	33,90	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	22,34	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	15,99	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	12,12	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	9,58	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,83	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,56	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	1219,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1164,20	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	363,75	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	80,73	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58,51	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1392,15	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3815,35	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1591,30	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3090,10	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3815,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1392,15	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4061,40	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	599,64	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.94
--	------



## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

### COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	1219,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1164,20	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	363,75	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	133,34	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1442,37	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3940,99	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1603,53	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3151,25	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3940,99	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1442,37	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4196,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	619,83	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.97
--	------

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 19

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 [kg]  
 $\alpha$  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 [kg/cmq]  
 $b$  larghezza della striscia espressa in [m]  
 $u$  pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

## Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.54

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	130,12	79.77	128,05	0,91	26.56	0,00	0,00
2	311,12	65.22	282,47	0,39	26.56	0,00	0,00
3	398,91	57.53	336,54	0,30	26.56	0,00	0,00
4	465,11	51.27	362,82	0,26	27.17	0,07	0,00
5	518,54	45.78	371,63	0,23	28.35	0,20	0,00
6	562,95	40.80	367,83	0,21	28.35	0,20	0,00
7	600,40	36.17	354,33	0,20	28.35	0,20	0,00
8	632,14	31.80	333,11	0,19	28.35	0,20	0,00
9	659,00	27.63	305,62	0,18	28.35	0,20	0,00
10	681,56	23.61	273,02	0,18	28.35	0,20	0,00
11	700,25	19.72	236,28	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

 $\Sigma W_i = 9071,05$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3688,64$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4098,24$  [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 20

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 [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

## Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	130,12	79.77	128,05	0,91	26.56	0,00	0,00
2	311,12	65.22	282,47	0,39	26.56	0,00	0,00
3	398,91	57.53	336,54	0,30	26.56	0,00	0,00
4	465,11	51.27	362,82	0,26	27.17	0,07	0,00
5	518,54	45.78	371,63	0,23	28.35	0,20	0,00
6	562,95	40.80	367,83	0,21	28.35	0,20	0,00
7	600,40	36.17	354,33	0,20	28.35	0,20	0,00
8	632,14	31.80	333,11	0,19	28.35	0,20	0,00
9	659,00	27.63	305,62	0,18	28.35	0,20	0,00
10	681,56	23.61	273,02	0,18	28.35	0,20	0,00
11	700,25	19.72	236,28	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

 $\Sigma W_i = 9071,05$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3688,64$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4098,24$  [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

## COMBINAZIONE n° 21

## Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1097,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1022,72	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	399,43	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,67	[°]		
Incremento sismico della spinta	131,72	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	61,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1296,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3984,82	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3984,82	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1296,31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4190,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	454,50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	83077,73	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5876	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1369	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,64$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,22$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 30.20$	$N'_q = 19.96$	$N'_\gamma = 7.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	20.85

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,28	6,26
3	0,21	157,50	1,52	18,64
4	0,32	236,25	4,50	39,63
5	0,42	315,00	10,15	68,97
6	0,53	393,75	19,20	104,57
7	0,63	472,50	32,31	146,13
8	0,74	551,25	50,09	193,52
9	0,84	630,00	73,15	246,68
10	0,95	708,75	102,10	305,59
11	1,05	787,50	137,53	370,22
12	1,16	866,25	180,05	440,57
13	1,26	945,00	230,25	516,63
14	1,37	1023,75	288,74	598,40
15	1,47	1102,50	356,11	685,87
16	1,58	1181,25	432,97	779,03
17	1,68	1260,00	519,91	877,90
18	1,79	1338,75	617,53	982,47
19	1,89	1417,50	726,43	1092,73
20	2,00	1496,25	847,18	1207,89
21	2,10	1575,00	976,52	1243,45

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 21

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	15,65	386,99
3	0,16	61,22	747,76
4	0,24	134,60	1082,30
5	0,32	233,69	1390,61
6	0,40	356,39	1672,70
7	0,48	500,62	1928,56
8	0,56	664,27	2158,20
9	0,64	845,23	2361,62
10	0,72	1041,42	2538,81
11	0,80	1250,74	2689,77



## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 21

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340359	-1205	4322,02	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	334859	-3241	2126,09	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	326789	-6228	1383,23	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	305470	-9839	969,75	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	264774	-12913	672,44	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	222733	-15233	471,39	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	184398	-16757	334,51	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	152528	-17711	242,11	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	123188	-17746	173,81	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	93980	-16413	119,34	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	71673	-14897	82,74	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	56006	-13646	59,27	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	45202	-12749	44,15	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	37035	-11962	33,59	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	50006	-18329	42,33	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	43031	-17756	34,15	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	37505	-17300	28,01	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	33039	-16932	23,31	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	29369	-16629	19,63	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	26429	-16386	16,78	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 21

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	553,25	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	141,47	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	64,35	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	37,06	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	24,30	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	17,30	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	13,04	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	10,25	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	8,32	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,92	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	1097,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1022,72	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	399,43	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,67	[°]		
Incremento sismico della spinta	84,38	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	61,29	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1252,21	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3857,65	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3857,65	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1252,21	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4055,80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	441,14	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	83128,06	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5694	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1319	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 42,16	N <sub>q</sub> = 29,44	N <sub>γ</sub> = 31,15
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,64	i <sub>q</sub> = 0,64	i <sub>γ</sub> = 0,22

## Fattori profondità

$$d_c = 1,12$$
$$d_q = 1,06$$
$$d_\gamma = 1,06$$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 30.23$$
$$N'_q = 19.98$$
$$N'_\gamma = 7.32$$

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**  
Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.17

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

21.55

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 22

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,27	6,15
3	0,21	157,50	1,49	18,19
4	0,32	236,25	4,39	38,50
5	0,42	315,00	9,87	66,84
6	0,53	393,75	18,64	101,20
7	0,63	472,50	31,32	141,29
8	0,74	551,25	48,50	186,99
9	0,84	630,00	70,78	238,24
10	0,95	708,75	98,73	295,01
11	1,05	787,50	132,92	357,28
12	1,16	866,25	173,95	425,06
13	1,26	945,00	222,38	498,32
14	1,37	1023,75	278,79	577,07
15	1,47	1102,50	343,75	661,30
16	1,58	1181,25	417,85	751,01
17	1,68	1260,00	501,66	846,21
18	1,79	1338,75	595,75	946,88
19	1,89	1417,50	700,70	1053,02
20	2,00	1496,25	817,06	1163,89
21	2,10	1575,00	941,69	1198,21

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 22

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	15,08	372,83
3	0,16	58,97	720,20
4	0,24	129,64	1042,12
5	0,32	225,03	1338,58
6	0,40	343,13	1609,59
7	0,48	481,89	1855,15
8	0,56	639,28	2075,25
9	0,64	813,25	2269,90
10	0,72	1001,78	2439,09
11	0,80	1202,83	2582,83

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 22

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340403	-1189	4322,58	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	335033	-3176	2127,20	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	327185	-6081	1384,91	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	307724	-9638	976,90	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	268198	-12694	681,14	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	226986	-15045	480,39	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	188673	-16601	342,26	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	156662	-17601	248,67	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	128355	-17880	181,10	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	98766	-16671	125,42	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	75518	-15165	87,18	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	59053	-13896	62,49	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	47559	-12951	46,46	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	38961	-12148	35,34	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	52195	-18463	44,19	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	45006	-17919	35,72	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	39188	-17439	29,27	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	34496	-17052	24,34	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	30645	-16734	20,48	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	27563	-16480	17,50	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 22

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	574,21	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	146,86	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	66,81	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	38,49	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	25,24	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	17,97	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	13,55	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	10,65	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	8,65	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	7,20	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	1360,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1298,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	405,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	92,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1537,28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3860,69	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3860,69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1537,28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,05	[m]
Risultante in fondazione	4155,50	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	766,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	28324,97	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,05	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7323	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,58	i <sub>q</sub> = 0,58	i <sub>γ</sub> = 0,05

**Fattori profondità**

$d_c = 1,11$                        $d_q = 1,05$                        $d_r = 1,05$   
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.  
 $N'_c = 16.89$                        $N'_q = 9.28$                        $N'_r = 0.69$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento                      1.39  
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo                      7.34

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,30	6,90
3	0,21	157,50	1,75	22,29
4	0,32	236,25	5,36	48,18
5	0,42	315,00	12,18	83,11
6	0,53	393,75	23,07	125,49
7	0,63	472,50	38,79	175,02
8	0,74	551,25	60,07	231,58
9	0,84	630,00	87,66	295,10
10	0,95	708,75	122,29	365,56
11	1,05	787,50	164,67	442,93
12	1,16	866,25	215,54	527,20
13	1,26	945,00	275,62	618,37
14	1,37	1023,75	345,64	716,43
15	1,47	1102,50	426,31	821,37
16	1,58	1181,25	518,37	933,20
17	1,68	1260,00	622,53	1051,91
18	1,79	1338,75	739,51	1177,50
19	1,89	1417,50	870,04	1309,98
20	2,00	1496,25	1014,82	1448,38
21	2,10	1575,00	1169,91	1490,72

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	20,04	493,62
3	0,16	77,79	942,78
4	0,24	169,70	1347,50
5	0,32	292,21	1707,77
6	0,40	441,76	2023,59
7	0,48	614,80	2294,96
8	0,56	807,77	2521,88
9	0,64	1017,11	2704,35
10	0,72	1239,28	2842,37
11	0,80	1470,71	2935,95



## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 23

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340116	-1295	4318,94	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	333621	-3699	2118,23	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	323778	-7342	1370,49	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	289137	-11182	917,90	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	242760	-14224	616,53	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	198066	-16258	419,19	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	160555	-17496	291,26	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	128529	-17884	204,01	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	95648	-16503	134,95	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	71026	-14852	90,19	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	54267	-13503	62,65	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	42975	-12534	45,48	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	34791	-11746	33,98	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	28914	-11180	26,23	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	39867	-17495	33,75	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	34516	-17053	27,39	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	30233	-16700	22,58	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	26739	-16412	18,86	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	23846	-16173	15,94	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	21515	-15981	13,66	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 23

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	432,15	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	111,33	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	51,04	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	29,64	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	19,61	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	14,09	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	10,72	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	8,52	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,99	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	5,89	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	1360,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1298,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	405,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	150,74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1593,28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3988,14	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3988,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1593,28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,05	[m]
Risultante in fondazione	4294,62	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	793,33	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	28231,14	[kg]

### Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,05	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7573	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm <sup>2</sup> ]

### Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	N <sub>c</sub> = 26.50	N <sub>q</sub> = 15.30	N <sub>γ</sub> = 11.87
<b>Fattori forma</b>	s <sub>c</sub> = 1,00	s <sub>q</sub> = 1,00	s <sub>γ</sub> = 1,00
<b>Fattori inclinazione</b>	i <sub>c</sub> = 0,57	i <sub>q</sub> = 0,57	i <sub>γ</sub> = 0,05

**Fattori profondità**

$d_c = 1,11$   $d_q = 1,05$   $d_r = 1,05$   
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.  
 $N'_c = 16,85$   $N'_q = 9,26$   $N'_r = 0,67$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.37  
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 7.08

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,30	7,04
3	0,21	157,50	1,79	22,91
4	0,32	236,25	5,51	49,72
5	0,42	315,00	12,56	85,92
6	0,53	393,75	23,82	129,87
7	0,63	472,50	40,09	181,26
8	0,74	551,25	62,14	239,97
9	0,84	630,00	90,74	305,92
10	0,95	708,75	126,64	379,09
11	1,05	787,50	170,60	459,44
12	1,16	866,25	223,37	546,98
13	1,26	945,00	285,72	641,69
14	1,37	1023,75	358,38	743,57
15	1,47	1102,50	442,12	852,62
16	1,58	1181,25	537,68	968,83
17	1,68	1260,00	645,82	1092,20
18	1,79	1338,75	767,29	1222,73
19	1,89	1417,50	902,84	1360,41
20	2,00	1496,25	1053,20	1504,26
21	2,10	1575,00	1214,27	1548,18

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	20,82	512,84
3	0,16	80,83	979,67
4	0,24	176,34	1400,47
5	0,32	303,68	1775,26
6	0,40	459,16	2104,03
7	0,48	639,09	2386,78
8	0,56	839,81	2623,51
9	0,64	1057,63	2814,23
10	0,72	1288,86	2958,92
11	0,80	1529,83	3057,60

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 24

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	1000,00	11236	--	--
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	340060	-1316	4318,22	11246	--	--
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	333390	-3784	2116,76	11255	--	--
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	323251	-7537	1368,26	11265	--	--
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	286158	-11409	908,44	11274	--	--
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	238691	-14441	606,20	11283	--	--
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	193554	-16423	409,64	11293	--	--
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	156234	-17612	283,42	11302	--	--
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	123214	-17746	195,58	11312	--	--
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	90838	-16231	128,17	11321	--	--
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	67264	-14572	85,41	11331	--	--
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	51474	-13273	59,42	11340	--	--
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	40748	-12320	43,12	11350	--	--
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	33085	-11582	32,32	11359	--	--
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	27554	-11049	24,99	11369	--	--
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	38118	-17351	32,27	13894	--	--
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	33033	-16931	26,22	13903	--	--
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	28954	-16595	21,63	13913	--	--
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	25623	-16320	18,08	13922	--	--
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	22862	-16092	15,28	13932	--	--
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	20634	-15908	13,10	13941	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 24

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	1000,00	11684	--	--
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	8661	415,97	11684	--	--
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	8661	107,15	11684	--	--
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	8661	49,11	11684	--	--
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	8661	28,52	11684	--	--
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	8661	18,86	11684	--	--
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	8661	13,55	11684	--	--
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	8661	10,31	11684	--	--
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	8661	8,19	11684	--	--
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	8661	6,72	11684	--	--
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	8661	5,66	11684	--	--

### COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	1360,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1298,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	405,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	150,74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1593,28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3988,14	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1802,97	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3203,12	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3988,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1593,28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,05	[m]
Risultante in fondazione	4294,62	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	793,33	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.78
--	------

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

### COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	1360,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1298,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	405,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	92,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	109,95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-54,97	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1537,28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3860,69	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1783,08	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3139,98	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3860,69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1537,28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,05	[m]
Risultante in fondazione	4155,50	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	766,47	[kgm]

### COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.76
--	------



## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 27

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 [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

## Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	168,90	79.77	166,21	0,91	26.56	0,00	0,00
2	349,90	65.22	317,67	0,39	26.56	0,00	0,00
3	437,68	57.53	369,25	0,30	26.56	0,00	0,00
4	503,88	51.27	393,06	0,26	27.17	0,07	0,00
5	557,31	45.78	399,42	0,23	28.35	0,20	0,00
6	601,72	40.80	393,17	0,21	28.35	0,20	0,00
7	639,17	36.17	377,22	0,20	28.35	0,20	0,00
8	670,91	31.80	353,54	0,19	28.35	0,20	0,00
9	697,77	27.63	323,60	0,18	28.35	0,20	0,00
10	720,34	23.61	288,56	0,18	28.35	0,20	0,00
11	701,07	19.72	236,55	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

 $\Sigma W_i = 9459,61$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3955,18$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4235,89$  [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 28

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 [kg]
$\alpha$	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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

## Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,74 Y[m]= 0,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,82

Larghezza della striscia dx[m]= 0,16

Coefficiente di sicurezza C= 2.46

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u
1	168,90	79.77	166,21	0,91	26.56	0,00	0,00
2	349,90	65.22	317,67	0,39	26.56	0,00	0,00
3	437,68	57.53	369,25	0,30	26.56	0,00	0,00
4	503,88	51.27	393,06	0,26	27.17	0,07	0,00
5	557,31	45.78	399,42	0,23	28.35	0,20	0,00
6	601,72	40.80	393,17	0,21	28.35	0,20	0,00
7	639,17	36.17	377,22	0,20	28.35	0,20	0,00
8	670,91	31.80	353,54	0,19	28.35	0,20	0,00
9	697,77	27.63	323,60	0,18	28.35	0,20	0,00
10	720,34	23.61	288,56	0,18	28.35	0,20	0,00
11	701,07	19.72	236,55	0,17	28.35	0,20	0,00
12	920,68	15.92	252,50	0,17	28.35	0,20	0,00
13	1004,21	12.19	211,98	0,17	28.35	0,20	0,00
14	262,97	8.51	38,90	0,16	28.35	0,20	0,00
15	170,14	4.86	14,42	0,16	28.35	0,20	0,00
16	172,65	1.24	3,73	0,16	28.35	0,20	0,00
17	172,18	-2.38	-7,15	0,16	28.35	0,20	0,00
18	168,73	-6.01	-17,66	0,16	28.35	0,20	0,00
19	125,36	-9.66	-21,04	0,16	28.35	0,20	0,00
20	113,10	-13.36	-26,13	0,17	28.35	0,20	0,00
21	100,30	-17.11	-29,50	0,17	26.56	0,00	0,00
22	84,08	-20.94	-30,04	0,17	26.56	0,00	0,00
23	64,21	-24.87	-27,00	0,18	26.56	0,00	0,00
24	40,34	-28.93	-19,51	0,18	26.56	0,00	0,00
25	12,01	-33.15	-6,57	0,19	26.56	0,00	0,00

 $\Sigma W_i = 9459,61$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 3955,18$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 4235,89$  [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 5855,38$  [kg]

## COMBINAZIONE n° 29

Valore della spinta statica	1097,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1022,72	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	399,43	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1022,72	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3881,93	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3881,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1022,72	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4014,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	194,86	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	106649,71	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4495	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2563	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,70$	$i_q = 0,70$	$i_\gamma = 0,32$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.00$	$N'_q = 21.81$	$N'_\gamma = 10.57$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.66
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	27.47

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 29

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,09	2,55
3	0,21	157,50	0,72	10,55
4	0,32	236,25	2,58	26,25
5	0,42	315,00	6,50	49,40
6	0,53	393,75	13,15	78,14
7	0,63	472,50	23,10	112,20
8	0,74	551,25	36,89	151,47
9	0,84	630,00	55,08	195,89
10	0,95	708,75	78,21	245,44
11	1,05	787,50	106,81	300,11
12	1,16	866,25	141,41	359,88
13	1,26	945,00	182,56	424,75
14	1,37	1023,75	230,79	494,71
15	1,47	1102,50	286,63	569,77
16	1,58	1181,25	350,62	649,91
17	1,68	1260,00	423,29	735,14
18	1,79	1338,75	505,17	825,46
19	1,89	1417,50	596,81	920,87
20	2,00	1496,25	698,72	1020,65
21	2,10	1575,00	807,97	1049,36

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 29

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	11,43	284,00
3	0,16	45,14	556,75
4	0,24	100,22	818,27
5	0,32	175,76	1068,54
6	0,40	270,88	1307,56
7	0,48	384,67	1535,34
8	0,56	516,24	1751,88
9	0,64	664,67	1957,18
10	0,72	829,08	2151,23
11	0,80	1008,57	2334,03

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 29

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0,03	0,00	-0,36	-0,38
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0,05	0,01	-0,68	-0,78
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0,09	0,01	-0,94	-1,26
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0,14	0,02	-1,09	-1,85
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0,21	0,04	-1,08	-2,60
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0,29	0,06	-0,90	-3,53
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0,41	0,07	-0,27	-4,73
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0,60	0,10	1,70	-6,33
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0,88	0,12	6,23	-8,32
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	1,25	0,15	14,19	-10,51
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	1,71	0,18	25,78	-12,82
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	2,26	0,21	41,05	-15,21
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	2,91	0,24	60,11	-17,72
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	3,66	0,28	83,13	-20,36
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	3,77	0,32	64,47	-26,26
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	4,54	0,36	82,41	-30,51
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	5,42	0,40	102,97	-35,18
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	6,39	0,45	126,29	-40,30
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	7,47	0,50	152,53	-45,91
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	8,63	0,51	180,85	-51,84

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 29

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0,12	0,12	5,60	-0,25
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0,47	0,23	22,12	-0,98
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	1,04	0,33	49,11	-2,17
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	1,82	0,43	86,13	-3,80
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	2,80	0,53	132,74	-5,86
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	3,98	0,62	188,50	-8,32
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	5,34	0,71	252,97	-11,17
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	6,87	0,79	325,71	-14,38
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	8,57	0,87	406,27	-17,94
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	10,43	0,95	494,22	-21,82

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 29

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M <sub>pf</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,21	9,24	6,16	-2035	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,32	9,24	6,16	-2035	-3	0,0000	0,00	0,000
5	0,42	9,24	6,16	-2035	-6	0,0000	0,00	0,000
6	0,53	9,24	6,16	-2035	-13	0,0000	0,00	0,000
7	0,63	9,24	6,16	-2035	-23	0,0000	0,00	0,000
8	0,74	9,24	6,16	-2035	-37	0,0000	0,00	0,000
9	0,84	9,24	6,16	-2035	-55	0,0000	0,00	0,000
10	0,95	9,24	6,16	-2035	-78	0,0000	0,00	0,000
11	1,05	9,24	6,16	-2035	-107	0,0000	0,00	0,000
12	1,16	9,24	6,16	-2035	-141	0,0000	0,00	0,000
13	1,26	9,24	6,16	-2035	-183	0,0000	0,00	0,000
14	1,37	9,24	6,16	-2035	-231	0,0000	0,00	0,000
15	1,47	9,24	6,16	-2035	-287	0,0000	0,00	0,000
16	1,58	16,93	6,16	-2150	-351	0,0000	0,00	0,000
17	1,68	16,93	6,16	-2150	-423	0,0000	0,00	0,000
18	1,79	16,93	6,16	-2150	-505	0,0000	0,00	0,000
19	1,89	16,93	6,16	-2150	-597	0,0000	0,00	0,000
20	2,00	16,93	6,16	-2150	-699	0,0000	0,00	0,000
21	2,10	16,93	6,16	-2150	-808	0,0000	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-1,10	7,70	7,70	-2741	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,02	7,70	7,70	2741	11	0,0000	0,00	0,000
3	-0,94	7,70	7,70	2741	45	0,0000	0,00	0,000
4	-0,86	7,70	7,70	2741	100	0,0000	0,00	0,000



5	-0,78	7,70	7,70	2741	176	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	7,70	2741	271	0,0000	0,00	0,000
7	-0,62	7,70	7,70	2741	385	0,0000	0,00	0,000
8	-0,54	7,70	7,70	2741	516	0,0000	0,00	0,000
9	-0,46	7,70	7,70	2741	665	0,0000	0,00	0,000
10	-0,38	7,70	7,70	2741	829	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	7,70	2741	1009	0,0000	0,00	0,000

**COMBINAZIONE n° 30**

Valore della spinta statica	1116,56	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1040,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	406,20	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,54	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1040,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3888,70	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3888,70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1040,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4025,38	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	213,92	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	104852,11	[kg]

**Tensioni sul terreno**

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4596	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2474	[kg/cm <sup>2</sup> ]

**Fattori per il calcolo della capacità portante**

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,31$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.81$	$N'_q = 21.68$	$N'_\gamma = 10.34$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	26.96

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 30

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,09	2,55
3	0,21	157,50	0,73	10,76
4	0,32	236,25	2,64	27,06
5	0,42	315,00	6,69	51,05
6	0,53	393,75	13,56	80,73
7	0,63	472,50	23,83	115,78
8	0,74	551,25	38,05	156,06
9	0,84	630,00	56,78	201,51
10	0,95	708,75	80,55	252,11
11	1,05	787,50	109,90	307,82
12	1,16	866,25	145,37	368,65
13	1,26	945,00	187,50	434,58
14	1,37	1023,75	236,81	505,61
15	1,47	1102,50	293,85	581,73
16	1,58	1181,25	359,15	662,94
17	1,68	1260,00	433,25	749,24
18	1,79	1338,75	516,67	840,63
19	1,89	1417,50	609,96	937,11
20	2,00	1496,25	713,62	1037,96
21	2,10	1575,00	824,72	1066,97

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 30

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	11,74	291,50
3	0,16	46,31	570,66
4	0,24	102,72	837,48
5	0,32	179,98	1091,95
6	0,40	277,10	1334,08
7	0,48	393,10	1563,86
8	0,56	526,99	1781,31
9	0,64	677,78	1986,41
10	0,72	844,49	2179,16
11	0,80	1026,12	2359,58

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 30

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0,03	0,00	-0,36	-0,38
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0,05	0,01	-0,68	-0,78
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0,09	0,01	-0,94	-1,26
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0,14	0,03	-1,08	-1,86
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0,21	0,04	-1,06	-2,62
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0,30	0,06	-0,86	-3,57
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0,42	0,08	-0,14	-4,81
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0,62	0,10	2,06	-6,46
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0,91	0,12	6,99	-8,48
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	1,29	0,15	15,44	-10,69
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	1,77	0,18	27,55	-13,00
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	2,33	0,21	43,37	-15,41
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	2,99	0,25	63,00	-17,93
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	3,76	0,29	86,65	-20,59
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	3,86	0,32	66,83	-26,70
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	4,65	0,37	85,17	-31,01
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	5,54	0,41	106,17	-35,75
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	6,53	0,46	129,97	-40,95
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	7,63	0,51	156,70	-46,63
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	8,80	0,52	185,54	-52,66

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 30

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0,12	0,12	5,75	-0,25
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0,48	0,23	22,69	-1,00
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	1,06	0,34	50,33	-2,22
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	1,86	0,44	88,19	-3,89
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	2,87	0,54	135,79	-6,00
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	4,07	0,63	192,63	-8,51
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	5,45	0,72	258,24	-11,40
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	7,01	0,81	332,13	-14,66
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	8,73	0,88	413,82	-18,27
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	10,61	0,96	502,82	-22,20

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 30

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M <sub>pf</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,21	9,24	6,16	-2035	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,32	9,24	6,16	-2035	-3	0,0000	0,00	0,000
5	0,42	9,24	6,16	-2035	-7	0,0000	0,00	0,000
6	0,53	9,24	6,16	-2035	-14	0,0000	0,00	0,000
7	0,63	9,24	6,16	-2035	-24	0,0000	0,00	0,000
8	0,74	9,24	6,16	-2035	-38	0,0000	0,00	0,000
9	0,84	9,24	6,16	-2035	-57	0,0000	0,00	0,000
10	0,95	9,24	6,16	-2035	-81	0,0000	0,00	0,000
11	1,05	9,24	6,16	-2035	-110	0,0000	0,00	0,000
12	1,16	9,24	6,16	-2035	-145	0,0000	0,00	0,000
13	1,26	9,24	6,16	-2035	-187	0,0000	0,00	0,000
14	1,37	9,24	6,16	-2035	-237	0,0000	0,00	0,000
15	1,47	9,24	6,16	-2035	-294	0,0000	0,00	0,000
16	1,58	16,93	6,16	-2150	-359	0,0000	0,00	0,000
17	1,68	16,93	6,16	-2150	-433	0,0000	0,00	0,000
18	1,79	16,93	6,16	-2150	-517	0,0000	0,00	0,000
19	1,89	16,93	6,16	-2150	-610	0,0000	0,00	0,000
20	2,00	16,93	6,16	-2150	-714	0,0000	0,00	0,000
21	2,10	16,93	6,16	-2150	-825	0,0000	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-1,10	7,70	7,70	-2741	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,02	7,70	7,70	2741	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,94	7,70	7,70	2741	46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,86	7,70	7,70	2741	103	0,0000	0,00	0,000

5	-0,78	7,70	7,70	2741	180	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	7,70	2741	277	0,0000	0,00	0,000
7	-0,62	7,70	7,70	2741	393	0,0000	0,00	0,000
8	-0,54	7,70	7,70	2741	527	0,0000	0,00	0,000
9	-0,46	7,70	7,70	2741	678	0,0000	0,00	0,000
10	-0,38	7,70	7,70	2741	844	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	7,70	2741	1026	0,0000	0,00	0,000

**COMBINAZIONE n° 31**

Valore della spinta statica	1097,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1022,72	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	399,43	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,67	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1022,72	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3881,93	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3881,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1022,72	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4014,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	194,86	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	106649,71	[kg]

**Tensioni sul terreno**

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4495	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2563	[kg/cm <sup>2</sup> ]

**Fattori per il calcolo della capacità portante**

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,70$	$i_q = 0,70$	$i_\gamma = 0,32$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.00$	$N'_q = 21.81$	$N'_\gamma = 10.57$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.66
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	27.47

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,09	2,55
3	0,21	157,50	0,72	10,55
4	0,32	236,25	2,58	26,25
5	0,42	315,00	6,50	49,40
6	0,53	393,75	13,15	78,14
7	0,63	472,50	23,10	112,20
8	0,74	551,25	36,89	151,47
9	0,84	630,00	55,08	195,89
10	0,95	708,75	78,21	245,44
11	1,05	787,50	106,81	300,11
12	1,16	866,25	141,41	359,88
13	1,26	945,00	182,56	424,75
14	1,37	1023,75	230,79	494,71
15	1,47	1102,50	286,63	569,77
16	1,58	1181,25	350,62	649,91
17	1,68	1260,00	423,29	735,14
18	1,79	1338,75	505,17	825,46
19	1,89	1417,50	596,81	920,87
20	2,00	1496,25	698,72	1020,65
21	2,10	1575,00	807,97	1049,36

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	11,43	284,00
3	0,16	45,14	556,75
4	0,24	100,22	818,27
5	0,32	175,76	1068,54
6	0,40	270,88	1307,56
7	0,48	384,67	1535,34
8	0,56	516,24	1751,88
9	0,64	664,67	1957,18
10	0,72	829,08	2151,23
11	0,80	1008,57	2334,03

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0,03	0,00	-0,36	-0,38
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0,05	0,01	-0,68	-0,78
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0,09	0,01	-0,94	-1,26
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0,14	0,02	-1,09	-1,85
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0,21	0,04	-1,08	-2,60
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0,29	0,06	-0,90	-3,53
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0,41	0,07	-0,27	-4,73
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0,60	0,10	1,70	-6,33
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0,88	0,12	6,23	-8,32
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	1,25	0,15	14,19	-10,51
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	1,71	0,18	25,78	-12,82
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	2,26	0,21	41,05	-15,21
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	2,91	0,24	60,11	-17,72
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	3,66	0,28	83,13	-20,36
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	3,77	0,32	64,47	-26,26
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	4,54	0,36	82,41	-30,51
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	5,42	0,40	102,97	-35,18
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	6,39	0,45	126,29	-40,30
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	7,47	0,50	152,53	-45,91
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	8,63	0,51	180,85	-51,84

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0,12	0,12	5,60	-0,25
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0,47	0,23	22,12	-0,98
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	1,04	0,33	49,11	-2,17
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	1,82	0,43	86,13	-3,80
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	2,80	0,53	132,74	-5,86
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	3,98	0,62	188,50	-8,32
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	5,34	0,71	252,97	-11,17
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	6,87	0,79	325,71	-14,38
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	8,57	0,87	406,27	-17,94
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	10,43	0,95	494,22	-21,82

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M <sub>pf</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,21	9,24	6,16	-2035	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,32	9,24	6,16	-2035	-3	0,0000	0,00	0,000
5	0,42	9,24	6,16	-2035	-6	0,0000	0,00	0,000
6	0,53	9,24	6,16	-2035	-13	0,0000	0,00	0,000
7	0,63	9,24	6,16	-2035	-23	0,0000	0,00	0,000
8	0,74	9,24	6,16	-2035	-37	0,0000	0,00	0,000
9	0,84	9,24	6,16	-2035	-55	0,0000	0,00	0,000
10	0,95	9,24	6,16	-2035	-78	0,0000	0,00	0,000
11	1,05	9,24	6,16	-2035	-107	0,0000	0,00	0,000
12	1,16	9,24	6,16	-2035	-141	0,0000	0,00	0,000
13	1,26	9,24	6,16	-2035	-183	0,0000	0,00	0,000
14	1,37	9,24	6,16	-2035	-231	0,0000	0,00	0,000
15	1,47	9,24	6,16	-2035	-287	0,0000	0,00	0,000
16	1,58	16,93	6,16	-2150	-351	0,0000	0,00	0,000
17	1,68	16,93	6,16	-2150	-423	0,0000	0,00	0,000
18	1,79	16,93	6,16	-2150	-505	0,0000	0,00	0,000
19	1,89	16,93	6,16	-2150	-597	0,0000	0,00	0,000
20	2,00	16,93	6,16	-2150	-699	0,0000	0,00	0,000
21	2,10	16,93	6,16	-2150	-808	0,0000	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-1,10	7,70	7,70	-2741	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,02	7,70	7,70	2741	11	0,0000	0,00	0,000
3	-0,94	7,70	7,70	2741	45	0,0000	0,00	0,000
4	-0,86	7,70	7,70	2741	100	0,0000	0,00	0,000



5	-0,78	7,70	7,70	2741	176	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	7,70	2741	271	0,0000	0,00	0,000
7	-0,62	7,70	7,70	2741	385	0,0000	0,00	0,000
8	-0,54	7,70	7,70	2741	516	0,0000	0,00	0,000
9	-0,46	7,70	7,70	2741	665	0,0000	0,00	0,000
10	-0,38	7,70	7,70	2741	829	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	7,70	2741	1009	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	1172,43	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1092,09	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	426,52	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,29	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1092,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3909,02	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3909,02	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1092,09	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4058,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	271,24	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	99608,95	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4899	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2209	[kg/cm <sup>2</sup> ]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,29$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.25$	$N'_q = 21.32$	$N'_\gamma = 9.66$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	25.48

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,09	2,57
3	0,21	157,50	0,76	11,47
4	0,32	236,25	2,83	29,65
5	0,42	315,00	7,28	56,16
6	0,53	393,75	14,84	88,63
7	0,63	472,50	26,09	126,62
8	0,74	551,25	41,61	169,93
9	0,84	630,00	61,96	218,47
10	0,95	708,75	87,67	272,18
11	1,05	787,50	119,29	331,04
12	1,16	866,25	157,37	395,03
13	1,26	945,00	202,43	464,13
14	1,37	1023,75	255,01	538,34
15	1,47	1102,50	315,66	617,66
16	1,58	1181,25	384,90	702,07
17	1,68	1260,00	463,27	791,57
18	1,79	1338,75	551,31	886,17
19	1,89	1417,50	649,55	985,85
20	2,00	1496,25	758,50	1089,92
21	2,10	1575,00	875,11	1119,84

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	12,67	314,06
3	0,16	49,83	612,48
4	0,24	110,25	895,24
5	0,32	192,65	1162,35
6	0,40	295,81	1413,82
7	0,48	418,45	1649,63
8	0,56	559,33	1869,79
9	0,64	717,20	2074,30
10	0,72	890,80	2263,16
11	0,80	1078,89	2436,37

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0,03	0,00	-0,36	-0,38
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0,05	0,01	-0,68	-0,79
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0,09	0,01	-0,93	-1,27
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0,15	0,03	-1,04	-1,89
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0,22	0,04	-0,99	-2,69
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0,31	0,06	-0,72	-3,70
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0,46	0,08	0,33	-5,06
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0,68	0,11	3,32	-6,85
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	1,01	0,13	9,50	-8,95
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	1,43	0,16	19,39	-11,20
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	1,94	0,19	33,01	-13,53
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	2,54	0,23	50,42	-15,98
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	3,24	0,26	71,79	-18,55
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	4,05	0,30	97,30	-21,27
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	4,13	0,34	73,95	-28,00
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	4,97	0,39	93,52	-32,51
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	5,90	0,43	115,83	-37,46
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	6,95	0,48	141,03	-42,89
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	8,10	0,53	169,26	-48,81
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	9,33	0,55	199,67	-55,09

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0,13	0,13	6,21	-0,27
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0,52	0,25	24,42	-1,08
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	1,14	0,36	54,02	-2,39
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	1,99	0,47	94,41	-4,17
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	3,06	0,57	144,95	-6,40
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	4,33	0,67	205,05	-9,05
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	5,78	0,76	274,08	-12,10
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	7,42	0,84	351,44	-15,52
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	9,21	0,92	436,51	-19,27
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	11,16	0,99	528,68	-23,34

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M <sub>pf</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,21	9,24	6,16	-2035	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,32	9,24	6,16	-2035	-3	0,0000	0,00	0,000
5	0,42	9,24	6,16	-2035	-7	0,0000	0,00	0,000
6	0,53	9,24	6,16	-2035	-15	0,0000	0,00	0,000
7	0,63	9,24	6,16	-2035	-26	0,0000	0,00	0,000
8	0,74	9,24	6,16	-2035	-42	0,0000	0,00	0,000
9	0,84	9,24	6,16	-2035	-62	0,0000	0,00	0,000
10	0,95	9,24	6,16	-2035	-88	0,0000	0,00	0,000
11	1,05	9,24	6,16	-2035	-119	0,0000	0,00	0,000
12	1,16	9,24	6,16	-2035	-157	0,0000	0,00	0,000
13	1,26	9,24	6,16	-2035	-202	0,0000	0,00	0,000
14	1,37	9,24	6,16	-2035	-255	0,0000	0,00	0,000
15	1,47	9,24	6,16	-2035	-316	0,0000	0,00	0,000
16	1,58	16,93	6,16	-2150	-385	0,0000	0,00	0,000
17	1,68	16,93	6,16	-2150	-463	0,0000	0,00	0,000
18	1,79	16,93	6,16	-2150	-551	0,0000	0,00	0,000
19	1,89	16,93	6,16	-2150	-650	0,0000	0,00	0,000
20	2,00	16,93	6,16	-2150	-758	0,0000	0,00	0,000
21	2,10	16,93	6,16	-2150	-875	0,0000	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-1,10	7,70	7,70	-2741	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,02	7,70	7,70	2741	13	0,0000	0,00	0,000
3	-0,94	7,70	7,70	2741	50	0,0000	0,00	0,000
4	-0,86	7,70	7,70	2741	110	0,0000	0,00	0,000

5	-0,78	7,70	7,70	2741	193	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	7,70	2741	296	0,0000	0,00	0,000
7	-0,62	7,70	7,70	2741	418	0,0000	0,00	0,000
8	-0,54	7,70	7,70	2741	559	0,0000	0,00	0,000
9	-0,46	7,70	7,70	2741	717	0,0000	0,00	0,000
10	-0,38	7,70	7,70	2741	891	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	7,70	2741	1079	0,0000	0,00	0,000

**COMBINAZIONE n° 33**

Valore della spinta statica	1116,56	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1040,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	406,20	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62,54	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1040,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3888,70	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3888,70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1040,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Risultante in fondazione	4025,38	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	213,92	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	104852,11	[kg]

**Tensioni sul terreno**

Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4596	[kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2474	[kg/cm <sup>2</sup> ]

**Fattori per il calcolo della capacità portante**

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,31$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1,12$	$d_q = 1,06$	$d_\gamma = 1,06$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.81$	$N'_q = 21.68$	$N'_\gamma = 10.34$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	26.96

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	78,75	0,09	2,55
3	0,21	157,50	0,73	10,76
4	0,32	236,25	2,64	27,06
5	0,42	315,00	6,69	51,05
6	0,53	393,75	13,56	80,73
7	0,63	472,50	23,83	115,78
8	0,74	551,25	38,05	156,06
9	0,84	630,00	56,78	201,51
10	0,95	708,75	80,55	252,11
11	1,05	787,50	109,90	307,82
12	1,16	866,25	145,37	368,65
13	1,26	945,00	187,50	434,58
14	1,37	1023,75	236,81	505,61
15	1,47	1102,50	293,85	581,73
16	1,58	1181,25	359,15	662,94
17	1,68	1260,00	433,25	749,24
18	1,79	1338,75	516,67	840,63
19	1,89	1417,50	609,96	937,11
20	2,00	1496,25	713,62	1037,96
21	2,10	1575,00	824,72	1066,97

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,08	11,74	291,50
3	0,16	46,31	570,66
4	0,24	102,72	837,48
5	0,32	179,98	1091,95
6	0,40	277,10	1334,08
7	0,48	393,10	1563,86
8	0,56	526,99	1781,31
9	0,64	677,78	1986,41
10	0,72	844,49	2179,16
11	0,80	1026,12	2359,58

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0,00	100, 30	9,24	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	9,24	6,16	0,03	0,00	-0,36	-0,38
3	0,21	100, 30	9,24	6,16	0,05	0,01	-0,68	-0,78
4	0,32	100, 30	9,24	6,16	0,09	0,01	-0,94	-1,26
5	0,42	100, 30	9,24	6,16	0,14	0,03	-1,08	-1,86
6	0,53	100, 30	9,24	6,16	0,21	0,04	-1,06	-2,62
7	0,63	100, 30	9,24	6,16	0,30	0,06	-0,86	-3,57
8	0,74	100, 30	9,24	6,16	0,42	0,08	-0,14	-4,81
9	0,84	100, 30	9,24	6,16	0,62	0,10	2,06	-6,46
10	0,95	100, 30	9,24	6,16	0,91	0,12	6,99	-8,48
11	1,05	100, 30	9,24	6,16	1,29	0,15	15,44	-10,69
12	1,16	100, 30	9,24	6,16	1,77	0,18	27,55	-13,00
13	1,26	100, 30	9,24	6,16	2,33	0,21	43,37	-15,41
14	1,37	100, 30	9,24	6,16	2,99	0,25	63,00	-17,93
15	1,47	100, 30	9,24	6,16	3,76	0,29	86,65	-20,59
16	1,58	100, 30	16,93	6,16	3,86	0,32	66,83	-26,70
17	1,68	100, 30	16,93	6,16	4,65	0,37	85,17	-31,01
18	1,79	100, 30	16,93	6,16	5,54	0,41	106,17	-35,75
19	1,89	100, 30	16,93	6,16	6,53	0,46	129,97	-40,95
20	2,00	100, 30	16,93	6,16	7,63	0,51	156,70	-46,63
21	2,10	100, 30	16,93	6,16	8,80	0,52	185,54	-52,66

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0,00	100, 35	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,08	100, 35	7,70	7,70	0,12	0,12	5,75	-0,25
3	0,16	100, 35	7,70	7,70	0,48	0,23	22,69	-1,00
4	0,24	100, 35	7,70	7,70	1,06	0,34	50,33	-2,22
5	0,32	100, 35	7,70	7,70	1,86	0,44	88,19	-3,89
6	0,40	100, 35	7,70	7,70	2,87	0,54	135,79	-6,00
7	0,48	100, 35	7,70	7,70	4,07	0,63	192,63	-8,51
8	0,56	100, 35	7,70	7,70	5,45	0,72	258,24	-11,40
9	0,64	100, 35	7,70	7,70	7,01	0,81	332,13	-14,66
10	0,72	100, 35	7,70	7,70	8,73	0,88	413,82	-18,27
11	0,80	100, 35	7,70	7,70	10,61	0,96	502,82	-22,20

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M <sub>pf</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	9,24	6,16	-2035	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,21	9,24	6,16	-2035	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,32	9,24	6,16	-2035	-3	0,0000	0,00	0,000
5	0,42	9,24	6,16	-2035	-7	0,0000	0,00	0,000
6	0,53	9,24	6,16	-2035	-14	0,0000	0,00	0,000
7	0,63	9,24	6,16	-2035	-24	0,0000	0,00	0,000
8	0,74	9,24	6,16	-2035	-38	0,0000	0,00	0,000
9	0,84	9,24	6,16	-2035	-57	0,0000	0,00	0,000
10	0,95	9,24	6,16	-2035	-81	0,0000	0,00	0,000
11	1,05	9,24	6,16	-2035	-110	0,0000	0,00	0,000
12	1,16	9,24	6,16	-2035	-145	0,0000	0,00	0,000
13	1,26	9,24	6,16	-2035	-187	0,0000	0,00	0,000
14	1,37	9,24	6,16	-2035	-237	0,0000	0,00	0,000
15	1,47	9,24	6,16	-2035	-294	0,0000	0,00	0,000
16	1,58	16,93	6,16	-2150	-359	0,0000	0,00	0,000
17	1,68	16,93	6,16	-2150	-433	0,0000	0,00	0,000
18	1,79	16,93	6,16	-2150	-517	0,0000	0,00	0,000
19	1,89	16,93	6,16	-2150	-610	0,0000	0,00	0,000
20	2,00	16,93	6,16	-2150	-714	0,0000	0,00	0,000
21	2,10	16,93	6,16	-2150	-825	0,0000	0,00	0,000

### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-1,10	7,70	7,70	-2741	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,02	7,70	7,70	2741	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,94	7,70	7,70	2741	46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,86	7,70	7,70	2741	103	0,0000	0,00	0,000



---

5	-0,78	7,70	7,70	2741	180	0,0000	0,00	0,000
6	-0,70	7,70	7,70	2741	277	0,0000	0,00	0,000
7	-0,62	7,70	7,70	2741	393	0,0000	0,00	0,000
8	-0,54	7,70	7,70	2741	527	0,0000	0,00	0,000
9	-0,46	7,70	7,70	2741	678	0,0000	0,00	0,000
10	-0,38	7,70	7,70	2741	844	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	7,70	2741	1026	0,0000	0,00	0,000

## Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto Ing. Paolo Biancheri, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	BIANCHERI PAOLO
Licenza	AIU2009PY

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

---

Il progettista  
( Ing. Paolo Biancheri )

---