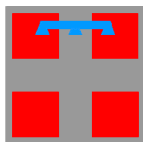


REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI BIELLA



COMUNE DI BIELLA

Biella Rigenerazione Urbana

Riqualficazione delle infrastrutture esistenti

Interventi volti al miglioramento della qualità del decoro e dell'arredo urbano

R.A.D. Intervento 1.03

Complesso sportivo di Chiavazza - Viale Venezia

Ristrutturazione e potenziamento

Lotto C - Accessi, opere d'arte e attrezzature ludiche

- PROGETTO ESECUTIVO -

	<p>ING DAVIDE MARTINER TESTA</p> <p>MELLO RELLA & ASSOCIATI - ingegneria</p> <p>STUDIO TECNICO DI FANTON F. - GATTARDI L. MARTINER TESTA D. - MASSAROTTI E. - MELLO RELLA P.</p>		<p>Gennaio</p> <p>2019</p>
<p>CODICE 18.015.ST</p>	<p>Via Roma 39 - 13855 Valdengo (BI) Tel. 015881805 - Fax 015881388 - E-mail: megafama@mellorellacassociati.it</p>		<p>Rev. 00 Gennaio 2019</p>
<p>A1a</p>			

RELAZIONE SPECIALISTICA
CALCOLO DELLE STRUTTURE

REGIONE: PIEMONTE

PROVINCIA: BIELLA

COMUNE: BIELLA

BIELLA RIGENER@ZIONE URBANA

**RIQUALIFICAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI
INTERVENTI VOLTI AL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DEL
DECORO E DELL'ARREDO URBANO**

R.A.D. INTERVENTO 1.03

COMPLESSO SPORTIVO DI CHIAVAZZA - VIALE VENEZIA

RISTRUTTURAZIONE E POTENZIAMENTO

LOTTO C - ACCESSI, OPERE D'ARTE E ATTREZZATURE LUDICHE

CUP: I44H1700056001 - CIG: ZEC2063925

**RELAZIONE SPECIALISTICA
CALCOLO E VERIFICA STRUTTURALE**

INDICE

1. Caratteristiche dell'opera	3
2. Materiali utilizzati	3
3. Normative di riferimento	4
4. Metodologia di calcolo e teoria	4
5. Impostazioni di calcolo	7
6. CASO 1	8
7. CASO 2	70
8. CASO 3	131
9. Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	192

1. Caratteristiche dell'opera

Le opere strutturali riguardano la realizzazione di un muro di contenimento del terrapieno a sostegno del nuovo campo da calcio in costruzione (lotto B).

Le verifiche condotte riguardano 4 sezioni a tipologia diversa in relazione alla geometria ed ai carichi soprastanti.

Di seguito si producono le verifiche condotte con codice di calcolo relative ai 4 casi caratterizzanti l'andamento dell'opera di sostegno.

2. Materiali utilizzati

Tipi di materiali impiegati:

- Calcestruzzo: classe C25/30
- Acciaio per c.c.a.: B 450 C

Tutti i materiali rispondono ai requisiti di resistenza e duttilità previsti dalle normative vigenti.

Resistenza di calcolo per l'acciaio per c.c.a.

La tensione caratteristica di snervamento f_{yk} dell'acciaio B450C è pari a 450 N/mm².

La resistenza di calcolo risulta pari a:

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 450/1,15 = 391 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo per il calcestruzzo

La resistenza di calcolo del calcestruzzo viene calcolata tramite la seguente relazione:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck}/\gamma_c = 0,85 * 25/1,5 = 14,17 \text{ N/mm}^2$$

3. 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 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

4. Metodologia di calcolo e teoria

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 complessa 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 γ . 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 ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\begin{aligned}\varepsilon' &= \varepsilon + \theta \\ \beta' &= \beta + \theta\end{aligned}$$

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, θ 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 θ .

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 η_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 δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ 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 η_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 δ_i l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_i + c_a B_r$$

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, δ_i , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_i 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 η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

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

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:

$$Q_u = c N_c d_{c,i} + q N_q d_{q,i} + 0.5 \gamma B N_\gamma d_{\gamma,i}$$

In questa espressione

c coesione del terreno in fondazione;

ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;

γ 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 θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

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

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

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

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_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.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \phi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_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} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

5. Impostazioni di calcolo

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{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
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	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	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,30	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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	1,00	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

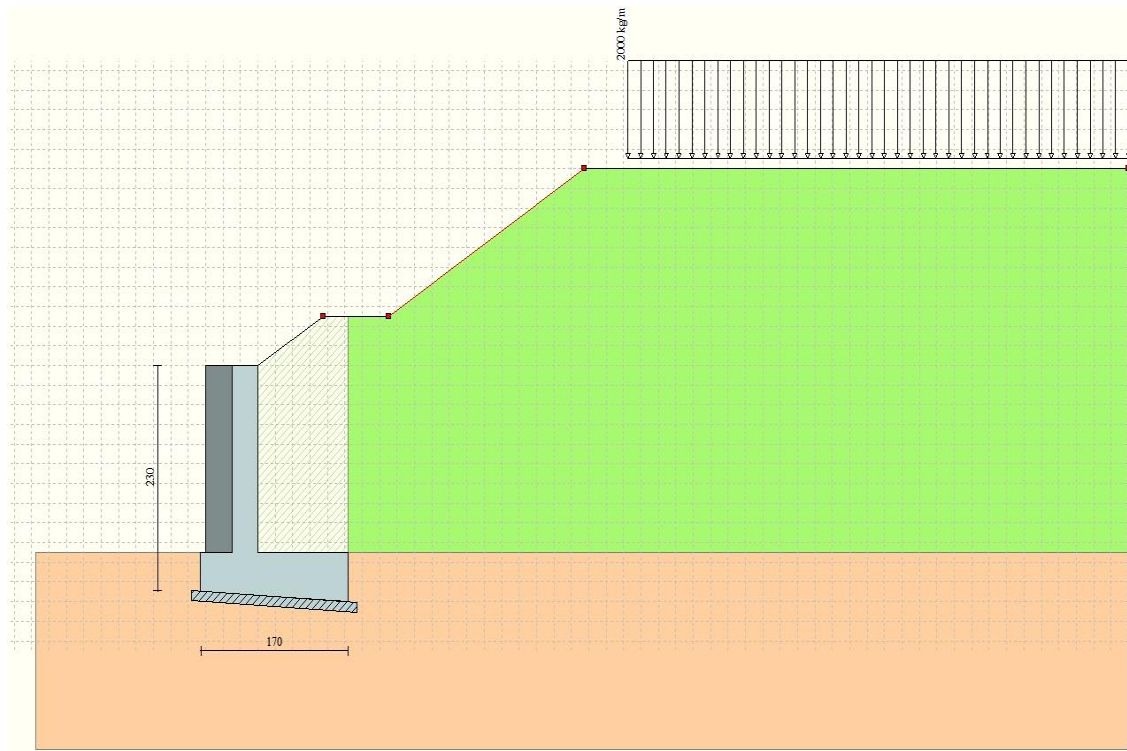
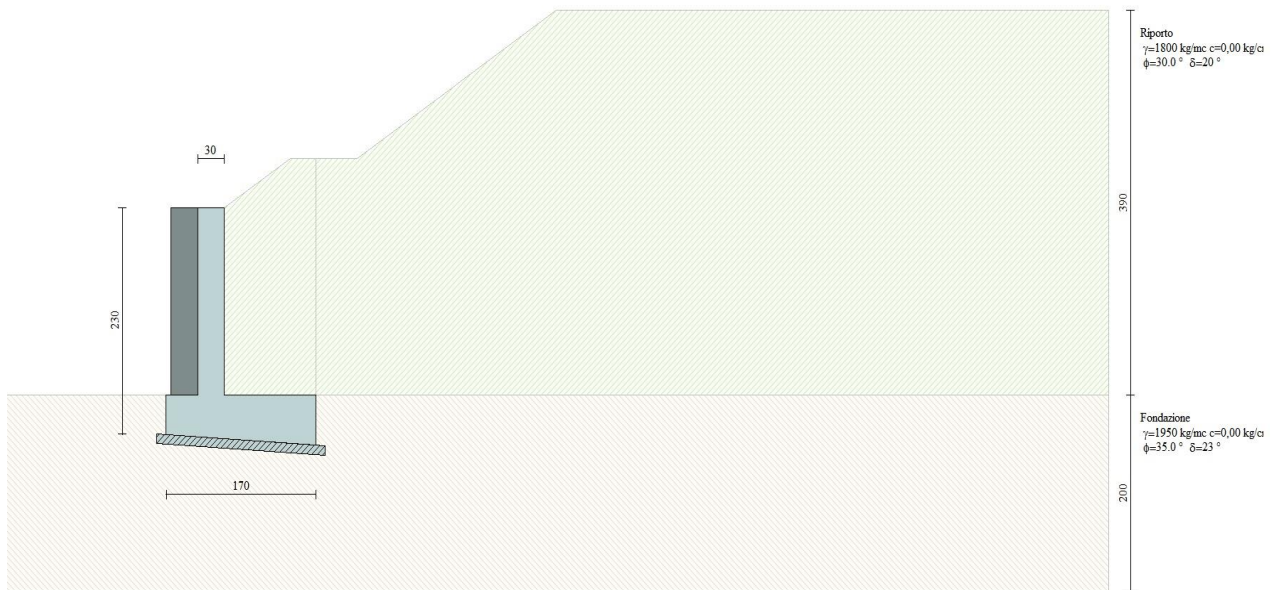
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

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	

6. CASO 1

Muro H 190 cm – Terreno h = 200 cm – carico distribuito 2000 kg/mq



Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1,90 [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	5,00 [m]
Spessore rivestimento	0,30 [m]
Peso sp. rivestimento	3000,00 [kg/mc]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,36 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,04 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	3,50 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0,40 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0,42 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0,44 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665,55 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{ta}	4588,0 [kg/cm ²]

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	0,75	0,50	33,69
2	1,50	0,50	0,00
3	3,75	2,00	33,69
4	10,00	2,00	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.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	1800	1800	30.00	20.00	0,000	0,000
Fondazione	1950	1950	35.00	23.33	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martin Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1,90	0,00	1,11	0,00	Riporto
2	2,00	0,00	2,98	0,00	Fondazione

Terreno di riempimento (drenante)

Riporto

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 $X_i=4,25$ $X_f=10,00$ $Q_i=2000,00$ $Q_f=2000,00$

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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 EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1,00	1,00

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 21 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 23 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 25 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 26 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 27 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

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	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
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_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS _{sco}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS _{rib}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS _{qlim}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS _{stab}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS _{sco}	CS _{rib}	CS _{qlim}	CS _{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,46	--	3,71	--
2	EQU - [1]	--	--	2,73	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	1,40
4	A1-M1 - [2]	--	1,25	--	2,90	--
5	EQU - [2]	--	--	2,52	--	--
6	STAB - [2]	--	--	--	--	1,40
7	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,65	--	4,40	--
8	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,66	--	4,48	--
9	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,77	--	--
10	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,69	--	--
11	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,68
12	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,68
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,43	--	3,60	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,44	--	3,66	--
15	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,56	--	--
16	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,50	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,68
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,68
19	SLEQ - [1]	--	1,67	--	4,60	--
20	SLEF - [1]	--	1,67	--	4,60	--
21	SLER - [1]	--	1,67	--	4,60	--
22	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,51	--	3,95	--
23	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,52	--	4,00	--
24	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,51	--	3,95	--
25	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,52	--	4,00	--
26	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,51	--	3,95	--
27	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,52	--	4,00	--

Analisi della spinta e verifiche

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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 Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	45.562837
Longitudine	8.058270
Comune	Biella
Provincia	Biella
Regione	Piemonte

Punti di interpolazione del reticolo	11579 - 11578 - 11800 - 11801
--------------------------------------	-------------------------------

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 2.37$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.21 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.47$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.74$

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Peso muro	3337,88 [kg]
Baricentro del muro	X=0,06 Y=-1,62

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,04 Y = -2,40
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,04 Y = 0,50
Altezza della superficie di spinta	2,90 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4395,33	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	4109,46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1559,24	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,78	[°]	

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,30	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4109,46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10762,71	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10993,51	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3444,75	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11520,57	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2755,58	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	40828,54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2154	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0755	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,65$	$i_q = 0,65$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.72$	$N'_q = 22.64$	$N'_\gamma = 9.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.71

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	0,09	71,19	0,50	12,41
3	0,19	142,38	2,72	36,15
4	0,28	213,56	7,68	69,95
5	0,38	284,75	16,27	112,56
6	0,47	355,94	29,30	163,13
7	0,57	427,13	47,47	221,10
8	0,66	498,32	71,49	286,07
9	0,76	569,50	101,99	357,80
10	0,85	640,69	139,62	436,11
11	0,95	711,88	184,99	520,85
12	1,04	783,07	238,71	612,54
13	1,14	854,26	301,65	716,65
14	1,23	925,45	375,36	839,74
15	1,33	996,63	461,48	976,69
16	1,42	1067,82	561,11	1124,40
17	1,52	1139,01	675,25	1282,28
18	1,61	1210,20	804,84	1449,87
19	1,71	1281,39	950,78	1626,81
20	1,80	1352,57	1113,95	1812,80
21	1,90	1423,76	1295,16	2006,22

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	0,04	7,17	397,12
3	0,07	28,49	785,37
4	0,11	63,61	1164,75
5	0,14	112,24	1535,26
6	0,18	174,05	1896,90
7	0,22	248,71	2249,67
8	0,25	335,92	2593,56
9	0,29	435,34	2928,59
10	0,32	546,67	3254,75
11	0,36	669,58	3572,04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-31,79	-598,92
3	0,21	-122,00	-1123,67
4	0,31	-262,94	-1573,87
5	0,42	-446,36	-1938,26
6	0,52	-662,94	-2211,61
7	0,62	-903,22	-2393,92
8	0,73	-1157,72	-2485,17
9	0,83	-1416,98	-2485,38
10	0,94	-1671,52	-2394,55
11	1,04	-1911,89	-2212,66

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	410662	-2874	5768,70	13017	--	--
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	399369	-7619	2805,03	13027	--	--
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	372196	-13380	1742,78	13036	--	--
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	315692	-18041	1108,66	13046	--	--
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	260389	-21432	731,55	13055	--	--
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	212914	-23665	498,48	13065	--	--
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	167142	-23979	335,41	13075	--	--
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	123722	-22158	217,25	13084	--	--
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	91903	-20028	143,44	13094	--	--
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	69205	-17983	97,21	13103	--	--
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	53927	-16439	68,87	13113	--	--
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	42928	-15158	50,25	13123	--	--
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	35134	-14251	37,96	13132	--	--
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	29312	-13573	29,41	13142	--	--
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	47980	-25212	44,93	16532	--	--
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	21325	-12642	18,72	13161	--	--
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	18518	-12316	15,30	13171	--	--
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	16240	-12050	12,67	13180	--	--
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	14367	-11832	10,62	13190	--	--
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	12807	-11651	9,00	13200	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd} 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1976,52	15276	--	--
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0	14260	500,61	15332	--	--
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0	14339	225,41	15388	--	--
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0	14418	128,46	15444	--	--
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14498	83,30	15500	--	--
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	0	14577	58,61	15556	--	--
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	0	14656	43,63	15611	--	--
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	0	14735	33,85	15667	--	--
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14814	27,10	15723	--	--
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14893	22,24	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	560,73	17803	--	--
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	144,14	17641	--	--
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	65,98	17479	--	--
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	38,33	17316	--	--
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	25,45	17153	--	--
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	18,42	16990	--	--
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	14,16	16826	--	--
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	11,40	16662	--	--
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	9,53	16497	--	--
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	8,20	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	4395,33	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	4109,46	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1559,24	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37		[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,78	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,30	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78		[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4109,46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10762,71	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3812,43	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10418,80	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10993,51	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3444,75	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11520,57	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2755,58	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

2.73

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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 Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,41 Y[m]= 1,86

Raggio del cerchio R[m]= 4,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,91

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,09

Larghezza della striscia dx[m]= 0,28

Coefficiente di sicurezza C= 1.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	465,46	79.84	458,17	1,59	24.79	0,00	0,00
2	982,83	65.41	893,67	0,67	24.79	0,00	0,00
3	1156,52	57.78	978,42	0,52	24.79	0,00	0,00
4	1263,14	51.57	989,50	0,45	24.79	0,00	0,00
5	1331,27	46.13	959,76	0,40	24.79	0,00	0,00
6	1372,28	41.19	903,78	0,37	24.79	0,00	0,00
7	1392,34	36.61	830,26	0,35	24.79	0,00	0,00
8	1397,34	32.28	746,24	0,33	28.16	0,00	0,00
9	1392,24	28.15	656,86	0,32	29.26	0,00	0,00
10	1400,04	24.18	573,42	0,31	29.26	0,00	0,00
11	1468,20	20.33	509,98	0,30	29.26	0,00	0,00
12	1583,66	16.57	451,55	0,29	29.26	0,00	0,00
13	1564,96	12.88	348,86	0,29	29.26	0,00	0,00
14	1496,39	9.25	240,48	0,28	29.26	0,00	0,00
15	1571,23	5.65	154,77	0,28	29.26	0,00	0,00
16	1364,24	2.08	49,52	0,28	29.26	0,00	0,00
17	463,94	-1.48	-12,02	0,28	29.26	0,00	0,00
18	394,52	-5.06	-34,76	0,28	29.26	0,00	0,00
19	376,16	-8.65	-56,55	0,28	29.26	0,00	0,00
20	347,97	-12.27	-73,95	0,29	29.26	0,00	0,00
21	309,57	-15.95	-85,05	0,29	29.26	0,00	0,00
22	260,45	-19.69	-87,76	0,30	29.26	0,00	0,00
23	199,92	-23.53	-79,81	0,31	29.26	0,00	0,00
24	127,02	-27.48	-58,61	0,32	29.26	0,00	0,00
25	40,45	-31.58	-21,18	0,33	29.26	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 23722,15$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9235,55$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 12470,83$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i = 6.18$

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	5133,51	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4798,86	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1823,15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4798,86	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11026,62	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11299,01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4116,75	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	12025,61	[kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3068,41	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	32740,83	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2981	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0287	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 30.40$	$N'_q = 21.04$	$N'_\gamma = 7.11$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.25
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.90

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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	0,09	71,19	0,50	12,41
3	0,19	142,38	2,72	36,15
4	0,28	213,56	7,68	69,95
5	0,38	284,75	16,27	112,56
6	0,47	355,94	29,30	163,13
7	0,57	427,13	47,47	221,10
8	0,66	498,32	71,49	286,07
9	0,76	569,50	101,99	357,80
10	0,85	640,69	139,62	436,11
11	0,95	711,88	184,99	520,85
12	1,04	783,07	238,71	612,54
13	1,14	854,26	301,65	716,65
14	1,23	925,45	375,36	839,75
15	1,33	996,63	461,50	977,40
16	1,42	1067,82	561,38	1129,94
17	1,52	1139,01	676,57	1300,12
18	1,61	1210,20	808,66	1485,42
19	1,71	1281,39	958,93	1682,74
20	1,80	1352,57	1128,46	1891,21
21	1,90	1423,76	1318,25	2108,77

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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	0,04	7,70	426,38
3	0,07	30,58	842,90
4	0,11	68,27	1249,57
5	0,14	120,43	1646,37
6	0,18	186,70	2033,32
7	0,22	266,71	2410,42
8	0,25	360,13	2777,66
9	0,29	466,59	3135,04
10	0,32	585,73	3482,56
11	0,36	717,21	3820,23

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-34,17	-643,45
3	0,21	-130,98	-1204,48
4	0,31	-281,85	-1682,74
5	0,42	-477,69	-2066,96
6	0,52	-708,33	-2351,89
7	0,62	-963,44	-2537,55
8	0,73	-1232,70	-2623,93
9	0,83	-1505,78	-2611,02
10	0,94	-1772,35	-2498,84
11	1,04	-2022,10	-2287,38

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	410662	-2874	5768,70	13017	--	--
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	399369	-7619	2805,03	13027	--	--
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	372196	-13380	1742,78	13036	--	--
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	315692	-18041	1108,66	13046	--	--
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	260389	-21432	731,55	13055	--	--
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	212914	-23665	498,48	13065	--	--
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	167142	-23979	335,41	13075	--	--
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	123722	-22158	217,25	13084	--	--
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	91903	-20028	143,44	13094	--	--
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	69205	-17983	97,21	13103	--	--
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	53927	-16439	68,87	13113	--	--
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	42928	-15158	50,25	13123	--	--
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	35134	-14251	37,96	13132	--	--
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	29310	-13572	29,41	13142	--	--
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	47951	-25209	44,91	16532	--	--
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	21274	-12636	18,68	13161	--	--
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	18412	-12303	15,21	13171	--	--
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	16077	-12031	12,55	13180	--	--
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	14152	-11807	10,46	13190	--	--
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	12551	-11621	8,82	13200	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1840,65	15276	--	--
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0	14260	466,32	15332	--	--
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0	14339	210,02	15388	--	--
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0	14418	119,72	15444	--	--
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14498	77,65	15500	--	--
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	0	14577	54,65	15556	--	--
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	0	14656	40,70	15611	--	--
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	0	14735	31,58	15667	--	--
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14814	25,29	15723	--	--
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14893	20,77	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	521,57	17803	--	--
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	134,26	17641	--	--
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	61,55	17479	--	--
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	35,82	17316	--	--
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	23,82	17153	--	--
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	17,27	16990	--	--
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	13,30	16826	--	--
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	10,73	16662	--	--
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	8,98	16497	--	--
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	7,76	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	5133,51	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	4798,86	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1823,15	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40		[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,48	[°]			

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78		[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4798,86	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11026,62	[kg]			
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]			
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4313,75	[kgm]			
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10867,45	[kgm]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11299,01	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4116,75	[kg]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,27	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]			
Risultante in fondazione	12025,61	[kg]			
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,02	[°]			
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3068,41	[kgm]			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.52
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro $X[m] = -0,41$ $Y[m] = 1,86$
Raggio del cerchio $R[m] = 4,50$
Ascissa a valle del cerchio $X_i[m] = -2,91$
Ascissa a monte del cerchio $X_s[m] = 4,09$
Larghezza della striscia $dx[m] = 0,28$
Coefficiente di sicurezza $C = 1.40$
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	465,46	79.84	458,17	1,59	24.79	0,00	0,00
2	982,83	65.41	893,67	0,67	24.79	0,00	0,00
3	1156,52	57.78	978,42	0,52	24.79	0,00	0,00
4	1263,14	51.57	989,50	0,45	24.79	0,00	0,00
5	1331,27	46.13	959,76	0,40	24.79	0,00	0,00
6	1372,28	41.19	903,78	0,37	24.79	0,00	0,00
7	1392,34	36.61	830,26	0,35	24.79	0,00	0,00
8	1397,34	32.28	746,24	0,33	28.16	0,00	0,00
9	1392,24	28.15	656,86	0,32	29.26	0,00	0,00
10	1400,04	24.18	573,42	0,31	29.26	0,00	0,00
11	1468,20	20.33	509,98	0,30	29.26	0,00	0,00
12	1583,66	16.57	451,55	0,29	29.26	0,00	0,00
13	1564,96	12.88	348,86	0,29	29.26	0,00	0,00
14	1496,39	9.25	240,48	0,28	29.26	0,00	0,00
15	1571,23	5.65	154,77	0,28	29.26	0,00	0,00
16	1364,24	2.08	49,52	0,28	29.26	0,00	0,00
17	463,94	-1.48	-12,02	0,28	29.26	0,00	0,00
18	394,52	-5.06	-34,76	0,28	29.26	0,00	0,00
19	376,16	-8.65	-56,55	0,28	29.26	0,00	0,00
20	347,97	-12.27	-73,95	0,29	29.26	0,00	0,00
21	309,57	-15.95	-85,05	0,29	29.26	0,00	0,00
22	260,45	-19.69	-87,76	0,30	29.26	0,00	0,00
23	199,92	-23.53	-79,81	0,31	29.26	0,00	0,00
24	127,02	-27.48	-58,61	0,32	29.26	0,00	0,00
25	40,45	-31.58	-21,18	0,33	29.26	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 23722,15$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9235,55$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 12470,83$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.18$

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	3381,02	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3161,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1199,41	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	$X = 1,04$	[m]	$Y = -1,37$	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,78	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,30	[°]		
Incremento sismico della spinta	280,44	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	$X = 1,04$	[m]	$Y = -1,37$	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	$X = 0,54$	[m]	$Y = -0,78$	[m]
Inerzia del muro	79,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	39,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,36	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	49,18	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3641,16	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10591,05	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10793,58	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2987,80	[kg]		

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11199,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2560,40	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	47531,33	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1633	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1041	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 34.48$	$N'_q = 23.86$	$N'_\gamma = 12.09$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.40

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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	0,09	71,19	0,51	12,32
3	0,19	142,38	2,65	34,35
4	0,28	213,56	7,30	65,00
5	0,38	284,75	15,23	103,20
6	0,47	355,94	27,11	148,23
7	0,57	427,13	43,56	199,59
8	0,66	498,32	65,18	256,95
9	0,76	569,50	92,53	320,11
10	0,85	640,69	126,13	388,90
11	0,95	711,88	166,53	463,21
12	1,04	783,07	214,25	543,47
13	1,14	854,26	270,02	634,38
14	1,23	925,45	335,20	741,55
15	1,33	996,63	411,16	860,60
16	1,42	1067,82	498,86	988,87
17	1,52	1139,01	599,15	1125,85
18	1,61	1210,20	712,85	1271,16
19	1,71	1281,39	840,72	1424,48
20	1,80	1352,57	983,51	1585,56
21	1,90	1423,76	1141,92	1753,00

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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	0,04	6,84	378,67
3	0,07	27,17	749,08
4	0,11	60,68	1111,24
5	0,14	107,08	1465,15
6	0,18	166,07	1810,80
7	0,22	237,35	2148,19
8	0,25	320,64	2477,33
9	0,29	415,62	2798,22
10	0,32	522,01	3110,85
11	0,36	639,50	3415,22

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-23,31	-436,83
3	0,21	-88,47	-804,64
4	0,31	-188,28	-1103,15
5	0,42	-315,19	-1323,70
6	0,52	-460,77	-1462,25
7	0,62	-616,50	-1518,80
8	0,73	-773,84	-1493,36
9	0,83	-924,27	-1385,92
10	0,94	-1059,27	-1196,49
11	1,04	-1170,30	-925,07

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	410545	-2924	5767,05	13017	--	--
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	399808	-7435	2808,11	13027	--	--
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	377239	-12893	1766,40	13036	--	--
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	324919	-17373	1141,06	13046	--	--
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	272721	-20769	766,20	13055	--	--
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	226432	-23094	530,13	13065	--	--
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	185412	-24254	372,08	13075	--	--
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	142259	-23112	249,79	13084	--	--
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	107741	-21211	168,16	13094	--	--
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	82515	-19302	115,91	13103	--	--
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	63755	-17443	81,42	13113	--	--
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	50888	-16085	59,57	13123	--	--
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	41340	-14973	44,67	13132	--	--
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	34311	-14155	34,43	13142	--	--
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	55872	-26102	52,32	16532	--	--
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	24804	-13048	21,78	13161	--	--
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	21497	-12662	17,76	13171	--	--
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	18825	-12351	14,69	13180	--	--
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	16635	-12096	12,30	13190	--	--
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	14818	-11885	10,41	13200	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--

2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	2073,02	15276	--	--
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0	14260	524,95	15332	--	--
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0	14339	236,33	15388	--	--
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0	14418	134,66	15444	--	--
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14498	87,30	15500	--	--
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	0	14577	61,41	15556	--	--
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	0	14656	45,71	15611	--	--
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	0	14735	35,45	15667	--	--
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14814	28,38	15723	--	--
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14893	23,29	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	764,53	17803	--	--
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	198,78	17641	--	--
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	92,14	17479	--	--
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	54,29	17316	--	--
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	36,62	17153	--	--
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	26,98	16990	--	--
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	21,19	16826	--	--
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	17,48	16662	--	--
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	15,03	16497	--	--
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	13,40	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	3381,02	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	3161,12	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1199,41	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,78	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,30	[°]			
Incremento sismico della spinta	200,59	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,17	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]	
Inerzia del muro	79,00	[kg]			
Inerzia verticale del muro	-39,50	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,36	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-49,18	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3566,51	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10385,36	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10583,72	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2925,84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	10980,70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2535,94	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	47407,04	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1459	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0969	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,69	i _q = 0,69	i _γ = 0,31
Fattori profondità	d _c = 1,09	d _q = 1,05	d _γ = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 34.50	N' _q = 23.87	N' _γ = 12.11

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.66
4.48

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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	0,09	71,19	0,50	12,09
3	0,19	142,38	2,60	33,69
4	0,28	213,56	7,16	63,73
5	0,38	284,75	14,93	101,16
6	0,47	355,94	26,58	145,27
7	0,57	427,13	42,70	195,58
8	0,66	498,32	63,89	251,77
9	0,76	569,50	90,68	313,62
10	0,85	640,69	123,60	381,00
11	0,95	711,88	163,18	453,77
12	1,04	783,07	209,92	532,37
13	1,14	854,26	264,55	621,39
14	1,23	925,45	328,39	726,33
15	1,33	996,63	402,79	842,89
16	1,42	1067,82	488,69	968,49
17	1,52	1139,01	586,92	1102,61
18	1,61	1210,20	698,26	1244,89
19	1,71	1281,39	823,49	1395,00
20	1,80	1352,57	963,32	1552,71
21	1,90	1423,76	1118,45	1716,64

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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	0,04	6,73	372,45
3	0,07	26,72	736,72
4	0,11	59,67	1092,82
5	0,14	105,30	1440,73
6	0,18	163,31	1780,47
7	0,22	233,40	2112,04
8	0,25	315,28	2435,42
9	0,29	408,65	2750,63
10	0,32	513,22	3057,66
11	0,36	628,70	3356,51

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

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	0,10	-23,72	-444,71
3	0,21	-90,13	-821,04
4	0,31	-192,12	-1128,71
5	0,42	-322,19	-1359,06
6	0,52	-471,98	-1508,06
7	0,62	-633,05	-1575,71
8	0,73	-796,91	-1562,01
9	0,83	-955,12	-1466,95
10	0,94	-1099,22	-1290,55
11	1,04	-1220,74	-1032,79

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	410667	-2873	5768,76	13017	--	--
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	400123	-7302	2810,32	13027	--	--
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	379129	-12711	1775,25	13036	--	--
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	327614	-17178	1150,52	13046	--	--
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	275887	-20598	775,09	13055	--	--
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	229536	-22949	537,39	13065	--	--
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	189672	-24318	380,63	13075	--	--
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	145974	-23242	256,32	13084	--	--
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	111340	-21479	173,78	13094	--	--
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	85185	-19526	119,66	13103	--	--
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	65839	-17650	84,08	13113	--	--
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	52573	-16281	61,54	13123	--	--
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	42614	-15122	46,05	13132	--	--
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	35311	-14271	35,43	13142	--	--
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	57414	-26276	53,77	16532	--	--
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	25472	-13125	22,36	13161	--	--
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	22060	-12728	18,23	13171	--	--
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	19306	-12407	15,07	13180	--	--
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	17052	-12145	12,61	13190	--	--
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	15183	-11927	10,66	13200	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd} 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	2107,58	15276	--	--
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0	14260	533,73	15332	--	--
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0	14339	240,29	15388	--	--
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0	14418	136,92	15444	--	--
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14498	88,77	15500	--	--
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	0	14577	62,45	15556	--	--
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	0	14656	46,49	15611	--	--
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	0	14735	36,06	15667	--	--
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14814	28,86	15723	--	--
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14893	23,69	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	751,51	17803	--	--
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	195,12	17641	--	--
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	90,30	17479	--	--
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	53,11	17316	--	--

6	0,52	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	35,75	17153	--	--
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	26,28	16990	--	--
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	20,58	16826	--	--
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	16,92	16662	--	--
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	14,49	16497	--	--
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	12,85	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3381,02	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	3161,12	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1199,41	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,78	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,30	[°]			
Incremento sismico della spinta	426,18	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47,67	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]	
Inerzia del muro	118,51	[kg]			
Inerzia verticale del muro	59,25	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,54	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	73,77	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3886,34	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10687,09	[kg]			
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]			
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3687,39	[kgm]			
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10195,64	[kgm]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10904,41	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3226,66	[kg]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]			
Risultante in fondazione	11371,79	[kg]			
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,48	[°]			
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2777,82	[kgm]			

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.77				
--	------	--	--	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3381,02	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	3161,12	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1199,41	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,78	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,30	[°]			
Incremento sismico della spinta	306,75	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,37	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47,61	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]	
Inerzia del muro	118,51	[kg]			
Inerzia verticale del muro	-59,25	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,54	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-73,77	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3774,68	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10378,68	[kg]			
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]			
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3715,32	[kgm]			
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9992,09	[kgm]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10589,76	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3134,04	[kg]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]			

Risultante in fondazione	11043,79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2741,35	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.69

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

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]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,41 Y[m]= 1,86

Raggio del cerchio R[m]= 4,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,91

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,09

Larghezza della striscia dx[m]= 0,28

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	465,46	79.84	458,17	1,59	30.00	0,00	0,00
2	982,83	65.41	893,67	0,67	30.00	0,00	0,00
3	1156,52	57.78	978,42	0,52	30.00	0,00	0,00
4	1263,14	51.57	989,50	0,45	30.00	0,00	0,00
5	1331,27	46.13	959,76	0,40	30.00	0,00	0,00
6	1372,28	41.19	903,78	0,37	30.00	0,00	0,00
7	1392,34	36.61	830,26	0,35	30.00	0,00	0,00
8	1397,34	32.28	746,24	0,33	33.77	0,00	0,00
9	1392,24	28.15	656,86	0,32	35.00	0,00	0,00
10	1400,04	24.18	573,42	0,31	35.00	0,00	0,00
11	1468,20	20.33	509,98	0,30	35.00	0,00	0,00
12	1583,66	16.57	451,55	0,29	35.00	0,00	0,00
13	1564,96	12.88	348,86	0,29	35.00	0,00	0,00
14	1496,39	9.25	240,48	0,28	35.00	0,00	0,00
15	1571,23	5.65	154,77	0,28	35.00	0,00	0,00
16	1364,24	2.08	49,52	0,28	35.00	0,00	0,00
17	463,94	-1.48	-12,02	0,28	35.00	0,00	0,00
18	394,52	-5.06	-34,76	0,28	35.00	0,00	0,00
19	376,16	-8.65	-56,55	0,28	35.00	0,00	0,00
20	347,97	-12.27	-73,95	0,29	35.00	0,00	0,00
21	309,57	-15.95	-85,05	0,29	35.00	0,00	0,00
22	260,45	-19.69	-87,76	0,30	35.00	0,00	0,00
23	199,92	-23.53	-79,81	0,31	35.00	0,00	0,00
24	127,02	-27.48	-58,61	0,32	35.00	0,00	0,00
25	40,45	-31.58	-21,18	0,33	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 23722,15$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9235,55$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 15588,02$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.72$

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]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,41 Y[m]= 1,86
Raggio del cerchio R[m]= 4,50
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,91
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,09
Larghezza della striscia dx[m]= 0,28
Coefficiente di sicurezza C= 1.68
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b/\cos \alpha$	ϕ	c	u
1	465,46	79.84	458,17	1,59	30.00	0,00	0,00
2	982,83	65.41	893,67	0,67	30.00	0,00	0,00
3	1156,52	57.78	978,42	0,52	30.00	0,00	0,00
4	1263,14	51.57	989,50	0,45	30.00	0,00	0,00
5	1331,27	46.13	959,76	0,40	30.00	0,00	0,00
6	1372,28	41.19	903,78	0,37	30.00	0,00	0,00
7	1392,34	36.61	830,26	0,35	30.00	0,00	0,00
8	1397,34	32.28	746,24	0,33	33.77	0,00	0,00
9	1392,24	28.15	656,86	0,32	35.00	0,00	0,00
10	1400,04	24.18	573,42	0,31	35.00	0,00	0,00
11	1468,20	20.33	509,98	0,30	35.00	0,00	0,00
12	1583,66	16.57	451,55	0,29	35.00	0,00	0,00
13	1564,96	12.88	348,86	0,29	35.00	0,00	0,00
14	1496,39	9.25	240,48	0,28	35.00	0,00	0,00
15	1571,23	5.65	154,77	0,28	35.00	0,00	0,00
16	1364,24	2.08	49,52	0,28	35.00	0,00	0,00
17	463,94	-1.48	-12,02	0,28	35.00	0,00	0,00
18	394,52	-5.06	-34,76	0,28	35.00	0,00	0,00
19	376,16	-8.65	-56,55	0,28	35.00	0,00	0,00
20	347,97	-12.27	-73,95	0,29	35.00	0,00	0,00
21	309,57	-15.95	-85,05	0,29	35.00	0,00	0,00
22	260,45	-19.69	-87,76	0,30	35.00	0,00	0,00
23	199,92	-23.53	-79,81	0,31	35.00	0,00	0,00
24	127,02	-27.48	-58,61	0,32	35.00	0,00	0,00
25	40,45	-31.58	-21,18	0,33	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 23722,15$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9235,55$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 15588,02$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i = 7.72$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	387,30	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	79,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	39,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,36	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	49,18	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 4189,60 [kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10801,00	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11036,62	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3522,40	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11585,09	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2811,80	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39709,65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2296	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0664	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,65$	$i_q = 0,65$	$i_\gamma = 0,24$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.45$	$N'_q = 22.46$	$N'_\gamma = 9.49$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.60

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	0,09	71,19	0,52	12,65
3	0,19	142,38	2,72	35,31
4	0,28	213,56	7,50	66,87
5	0,38	284,75	15,66	106,21
6	0,47	355,94	27,89	152,58
7	0,57	427,13	44,83	205,49
8	0,66	498,32	67,09	264,59
9	0,76	569,50	95,25	329,67
10	0,85	640,69	129,86	400,55
11	0,95	711,88	171,47	477,12
12	1,04	783,07	220,62	559,83
13	1,14	854,26	278,08	653,52
14	1,23	925,45	345,22	763,98
15	1,33	996,63	423,49	886,79
16	1,42	1067,82	513,90	1020,30
17	1,52	1139,01	617,61	1167,49
18	1,61	1210,20	735,99	1329,06
19	1,71	1281,39	870,26	1501,86
20	1,80	1352,57	1021,40	1684,38
21	1,90	1423,76	1190,27	1874,79

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	0,04	7,27	402,13
3	0,07	28,84	795,21
4	0,11	64,41	1179,25
5	0,14	113,64	1554,23
6	0,18	176,21	1920,17
7	0,22	251,79	2277,06

8	0,25	340,05	2624,91
9	0,29	440,67	2963,70
10	0,32	553,33	3293,45
11	0,36	677,69	3614,15

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

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	0,10	-25,24	-472,76
3	0,21	-95,71	-869,89
4	0,31	-203,55	-1191,09
5	0,42	-340,50	-1427,72
6	0,52	-497,45	-1575,74
7	0,62	-665,18	-1635,14
8	0,73	-834,48	-1605,93
9	0,83	-996,14	-1488,10
10	0,94	-1140,94	-1281,67
11	1,04	-1259,66	-986,62

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	410365	-2999	5764,52	13017	--	--
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	399344	-7629	2804,85	13027	--	--
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	374488	-13159	1753,52	13036	--	--
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	321027	-17655	1127,39	13046	--	--
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	268184	-21013	753,45	13055	--	--
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	221977	-23299	519,70	13065	--	--
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	179471	-24164	360,15	13075	--	--
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	136753	-22872	240,13	13084	--	--
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	102841	-20845	160,52	13094	--	--
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	78475	-18902	110,24	13103	--	--
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	60912	-17161	77,79	13113	--	--
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	48592	-15818	56,88	13123	--	--
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	39594	-14770	42,78	13132	--	--
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	32934	-13994	33,05	13142	--	--
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	53736	-25861	50,32	16532	--	--
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	23860	-12938	20,95	13161	--	--
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	20661	-12565	17,07	13171	--	--
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	18054	-12262	14,09	13180	--	--
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	15906	-12011	11,76	13190	--	--
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	14119	-11803	9,92	13200	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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)

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1951,85	15276	--	--
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0	14260	494,39	15332	--	--
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0	14339	222,62	15388	--	--
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0	14418	126,88	15444	--	--
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14498	82,27	15500	--	--
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	0	14577	57,89	15556	--	--
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	0	14656	43,10	15611	--	--
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	0	14735	33,44	15667	--	--
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14814	26,77	15723	--	--
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14893	21,98	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	706,19	17803	--	--
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	183,74	17641	--	--
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	85,23	17479	--	--
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	50,25	17316	--	--
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	33,92	17153	--	--
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	25,01	16990	--	--
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	19,65	16826	--	--
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	16,22	16662	--	--
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	13,96	16497	--	--
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	12,45	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]			
Incremento sismico della spinta	296,19	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,73	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]	
Inerzia del muro	79,00	[kg]			
Inerzia verticale del muro	-39,50	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	98,36	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-49,18	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4104,43	[kg]			
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10591,28	[kg]			
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]			
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10822,09	[kg]			
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3450,19	[kg]			
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]			
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]			
Risultante in fondazione	11358,76	[kg]			
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,68	[°]			
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2782,77	[kgm]			
Carico ultimo della fondazione	39601,47	[kg]			

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]			
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2110	[kg/cm ²]			
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0598	[kg/cm ²]			

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,65	i _q = 0,65	i _γ = 0,24
Fattori profondità	d _c = 1,09	d _q = 1,05	d _γ = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 32.47	N' _q = 22.47	N' _γ = 9.51

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.66

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	0,09	71,19	0,51	12,43
3	0,19	142,38	2,67	34,66
4	0,28	213,56	7,37	65,60
5	0,38	284,75	15,37	104,17
6	0,47	355,94	27,36	149,64
7	0,57	427,13	43,97	201,50
8	0,66	498,32	65,80	259,43
9	0,76	569,50	93,41	323,20
10	0,85	640,69	127,34	392,68
11	0,95	711,88	168,13	467,72
12	1,04	783,07	216,31	548,77
13	1,14	854,26	272,63	640,57
14	1,23	925,45	338,44	748,81
15	1,33	996,63	415,15	869,15
16	1,42	1067,82	503,76	999,96
17	1,52	1139,01	605,40	1144,17
18	1,61	1210,20	721,42	1302,48
19	1,71	1281,39	853,00	1471,78
20	1,80	1352,57	1001,11	1650,61
21	1,90	1423,76	1166,60	1837,15

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	0,04	7,15	395,48
3	0,07	28,37	782,00
4	0,11	63,34	1159,57
5	0,14	111,75	1528,18
6	0,18	173,26	1887,83
7	0,22	247,56	2238,53
8	0,25	334,33	2580,28
9	0,29	433,24	2913,06
10	0,32	543,96	3236,89
11	0,36	666,19	3551,77

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

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	0,10	-25,61	-480,00
3	0,21	-97,24	-885,13
4	0,31	-207,12	-1215,10
5	0,42	-347,05	-1461,25
6	0,52	-508,01	-1619,56
7	0,62	-680,87	-1690,02
8	0,73	-856,49	-1672,63
9	0,83	-1025,73	-1567,39
10	0,94	-1179,46	-1374,30
11	1,04	-1308,54	-1093,37

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	410487	-2948	5766,23	13017	--	--
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	399658	-7498	2807,05	13027	--	--
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	376344	-12980	1762,21	13036	--	--
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	323649	-17465	1136,60	13046	--	--
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	271235	-20848	762,02	13055	--	--
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	224980	-23163	526,73	13065	--	--
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	183446	-24224	368,13	13075	--	--
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	140552	-23053	246,80	13084	--	--
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	106104	-21088	165,61	13094	--	--
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	81162	-19168	114,01	13103	--	--
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	62806	-17349	80,20	13113	--	--
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	50121	-15996	58,67	13123	--	--
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	40758	-14905	44,04	13132	--	--
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	33852	-14101	33,97	13142	--	--
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	55157	-26021	51,65	16532	--	--
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	24476	-13009	21,49	13161	--	--
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	21180	-12625	17,50	13171	--	--
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	18497	-12313	14,44	13180	--	--
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	16288	-12056	12,04	13190	--	--
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	14453	-11842	10,15	13200	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd} 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1984,63	15276	--	--
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0	14260	502,71	15332	--	--
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0	14339	226,38	15388	--	--
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0	14418	129,03	15444	--	--
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14498	83,67	15500	--	--
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	0	14577	58,88	15556	--	--
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	0	14656	43,84	15611	--	--
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	0	14735	34,01	15667	--	--
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14814	27,23	15723	--	--
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14893	22,36	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	696,00	17803	--	--
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	180,84	17641	--	--
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	83,76	17479	--	--
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	49,30	17316	--	--
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	33,21	17153	--	--
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	24,43	16990	--	--

8	0,73	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	19,15	16826	--	--
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	15,75	16662	--	--
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	13,50	16497	--	--
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	11,99	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	589,74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	118,51	[kg]		
Inerzia verticale del muro	59,25	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,54	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	73,77	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4487,77	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10917,23	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4132,77	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10586,88	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11170,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3812,91	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11803,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3058,85	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.56
--	------

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	453,63	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	118,51	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-59,25	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	147,54	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-73,77	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4360,52	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10602,85	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4149,69	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	10373,18	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10849,27	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3705,10	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11464,49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3015,63	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

2.50

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 17

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,41 Y[m]= 1,86

Raggio del cerchio R[m]= 4,50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,91

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,09

Larghezza della striscia dx[m]= 0,28

Coefficiente di sicurezza C= 1.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	465,46	79.84	458,17	1,59	30.00	0,00	0,00
2	982,83	65.41	893,67	0,67	30.00	0,00	0,00
3	1156,52	57.78	978,42	0,52	30.00	0,00	0,00
4	1263,14	51.57	989,50	0,45	30.00	0,00	0,00
5	1331,27	46.13	959,76	0,40	30.00	0,00	0,00
6	1372,28	41.19	903,78	0,37	30.00	0,00	0,00
7	1392,34	36.61	830,26	0,35	30.00	0,00	0,00
8	1397,34	32.28	746,24	0,33	33.77	0,00	0,00
9	1392,24	28.15	656,86	0,32	35.00	0,00	0,00
10	1400,04	24.18	573,42	0,31	35.00	0,00	0,00
11	1468,20	20.33	509,98	0,30	35.00	0,00	0,00
12	1583,66	16.57	451,55	0,29	35.00	0,00	0,00
13	1564,96	12.88	348,86	0,29	35.00	0,00	0,00
14	1496,39	9.25	240,48	0,28	35.00	0,00	0,00
15	1571,23	5.65	154,77	0,28	35.00	0,00	0,00
16	1364,24	2.08	49,52	0,28	35.00	0,00	0,00
17	463,94	-1.48	-12,02	0,28	35.00	0,00	0,00
18	394,52	-5.06	-34,76	0,28	35.00	0,00	0,00
19	376,16	-8.65	-56,55	0,28	35.00	0,00	0,00
20	347,97	-12.27	-73,95	0,29	35.00	0,00	0,00
21	309,57	-15.95	-85,05	0,29	35.00	0,00	0,00
22	260,45	-19.69	-87,76	0,30	35.00	0,00	0,00
23	199,92	-23.53	-79,81	0,31	35.00	0,00	0,00
24	127,02	-27.48	-58,61	0,32	35.00	0,00	0,00
25	40,45	-31.58	-21,18	0,33	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 23722,15$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9235,55$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 15588,02$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.72$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25
Cerchio critico
Coordinate del centro $X[m] = -0,41$ $Y[m] = 1,86$
Raggio del cerchio $R[m] = 4,50$
Ascissa a valle del cerchio $Xi[m] = -2,91$
Ascissa a monte del cerchio $Xs[m] = 4,09$
Larghezza della striscia $dx[m] = 0,28$
Coefficiente di sicurezza $C = 1,68$
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	465,46	79.84	458,17	1,59	30.00	0,00	0,00
2	982,83	65.41	893,67	0,67	30.00	0,00	0,00
3	1156,52	57.78	978,42	0,52	30.00	0,00	0,00
4	1263,14	51.57	989,50	0,45	30.00	0,00	0,00
5	1331,27	46.13	959,76	0,40	30.00	0,00	0,00
6	1372,28	41.19	903,78	0,37	30.00	0,00	0,00
7	1392,34	36.61	830,26	0,35	30.00	0,00	0,00
8	1397,34	32.28	746,24	0,33	33.77	0,00	0,00
9	1392,24	28.15	656,86	0,32	35.00	0,00	0,00
10	1400,04	24.18	573,42	0,31	35.00	0,00	0,00
11	1468,20	20.33	509,98	0,30	35.00	0,00	0,00
12	1583,66	16.57	451,55	0,29	35.00	0,00	0,00
13	1564,96	12.88	348,86	0,29	35.00	0,00	0,00
14	1496,39	9.25	240,48	0,28	35.00	0,00	0,00
15	1571,23	5.65	154,77	0,28	35.00	0,00	0,00
16	1364,24	2.08	49,52	0,28	35.00	0,00	0,00
17	463,94	-1.48	-12,02	0,28	35.00	0,00	0,00
18	394,52	-5.06	-34,76	0,28	35.00	0,00	0,00
19	376,16	-8.65	-56,55	0,28	35.00	0,00	0,00
20	347,97	-12.27	-73,95	0,29	35.00	0,00	0,00
21	309,57	-15.95	-85,05	0,29	35.00	0,00	0,00
22	260,45	-19.69	-87,76	0,30	35.00	0,00	0,00
23	199,92	-23.53	-79,81	0,31	35.00	0,00	0,00
24	127,02	-27.48	-58,61	0,32	35.00	0,00	0,00
25	40,45	-31.58	-21,18	0,33	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 23722,15$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9235,55$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 15588,02$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 7.72$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	$X = 1,04$	[m]	$Y = -1,40$	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	$X = 0,54$	[m]	$Y = -0,78$	[m]
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3609,71	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10574,77	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10775,42	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2957,40	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]		
Risultante in fondazione	11173,89	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,35	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2328,05	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	49576,91	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1142	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1511	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 34.60$	$N'_q = 23.94$	$N'_\gamma = 12.24$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.67
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.60

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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	0,09	71,19	0,38	9,54
3	0,19	142,38	2,09	27,80
4	0,28	213,56	5,91	53,81
5	0,38	284,75	12,52	86,58
6	0,47	355,94	22,54	125,49
7	0,57	427,13	36,52	170,08
8	0,66	498,32	54,99	220,05
9	0,76	569,50	78,46	275,23
10	0,85	640,69	107,40	335,47
11	0,95	711,88	142,30	400,65
12	1,04	783,07	183,62	471,18
13	1,14	854,26	232,03	551,27
14	1,23	925,45	288,74	645,95
15	1,33	996,63	354,99	751,39
16	1,42	1067,82	431,67	866,14
17	1,52	1139,01	519,79	992,79
18	1,61	1210,20	620,54	1131,97
19	1,71	1281,39	734,98	1280,92
20	1,80	1352,57	863,97	1438,34
21	1,90	1423,76	1008,25	1602,61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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	0,04	6,53	361,35
3	0,07	25,93	715,18
4	0,11	57,93	1061,48
5	0,14	102,26	1400,27
6	0,18	158,66	1731,53
7	0,22	226,84	2055,27
8	0,25	306,55	2371,49
9	0,29	397,50	2680,19
10	0,32	499,43	2981,36
11	0,36	612,07	3275,01

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-20,88	-391,02
3	0,21	-79,15	-719,13
4	0,31	-168,27	-984,06

5	0,42	-281,31	-1177,13
6	0,52	-410,49	-1294,33
7	0,62	-547,90	-1335,65
8	0,73	-685,67	-1301,09
9	0,83	-815,90	-1190,64
10	0,94	-930,70	-1004,32
11	1,04	-1022,17	-742,12

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,30	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,50	-0,81
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,10	0,02	-0,56	-1,40
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,16	0,04	-0,44	-2,19
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,24	0,05	-0,04	-3,23
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,36	0,07	1,19	-4,70
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,54	0,10	4,04	-6,73
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,78	0,12	9,15	-9,33
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,07	0,15	16,78	-12,44
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,43	0,17	27,05	-16,07
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	1,85	0,21	40,06	-20,23
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,34	0,24	56,03	-24,97
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	2,91	0,28	75,43	-30,40
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,57	0,33	98,72	-36,62
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,20	0,38	65,91	-35,39
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,20	0,43	158,49	-51,74
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,19	0,49	195,84	-60,81
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	7,32	0,56	238,76	-71,02
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	8,58	0,63	287,58	-82,44
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	9,99	0,70	342,62	-95,12

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,11	1,89	-0,35
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,14	0,22	7,46	-1,40
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,32	0,33	16,58	-3,10
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,44	29,11	-5,44
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,86	0,54	44,92	-8,39
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,22	0,63	63,87	-11,91
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,64	0,73	85,85	-15,99
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,11	0,82	110,72	-20,60
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,63	0,90	138,36	-25,71
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,20	0,99	168,66	-31,30

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00

2	0,10	100,49	10,05	10,05	0,08	-0,10	-0,85	4,80
3	0,21	100,49	10,05	10,05	0,32	-0,18	-3,30	18,45
4	0,31	100,48	10,05	10,05	0,70	-0,26	-7,13	39,77
5	0,42	100,48	10,05	10,05	1,19	-0,31	-12,12	67,42
6	0,52	100,47	10,05	10,05	1,77	-0,35	-18,00	99,77
7	0,62	100,46	10,05	10,05	2,42	-0,36	-24,45	135,08
8	0,73	100,46	10,05	10,05	3,10	-0,36	-31,15	171,51
9	0,83	100,45	10,05	10,05	3,77	-0,33	-37,74	207,10
10	0,94	100,45	10,05	10,05	4,39	-0,28	-43,85	239,78
11	1,04	100,44	10,05	10,05	4,94	-0,21	-49,06	267,36

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{ts}	A _{ti}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-13	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-23	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-37	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-55	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-78	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-107	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-142	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-184	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-232	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-289	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-355	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-432	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-520	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-621	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-735	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-864	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1008	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{ts}	A _{ti}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	26	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	58	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	102	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	159	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	227	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	307	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	398	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	499	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	612	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1022	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-931	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-816	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-686	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-548	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-410	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-281	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-168	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-79	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-21	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica

3861,41 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica

3609,71 [kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3609,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10574,77	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10775,42	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2957,40	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11173,89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2328,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	49576,91	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1142	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1511	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 34.60$	$N'_q = 23.94$	$N'_\gamma = 12.24$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.67
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.60

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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	0,09	71,19	0,38	9,54
3	0,19	142,38	2,09	27,80
4	0,28	213,56	5,91	53,81
5	0,38	284,75	12,52	86,58
6	0,47	355,94	22,54	125,49
7	0,57	427,13	36,52	170,08
8	0,66	498,32	54,99	220,05
9	0,76	569,50	78,46	275,23
10	0,85	640,69	107,40	335,47
11	0,95	711,88	142,30	400,65
12	1,04	783,07	183,62	471,18
13	1,14	854,26	232,03	551,27
14	1,23	925,45	288,74	645,95
15	1,33	996,63	354,99	751,39
16	1,42	1067,82	431,67	866,14
17	1,52	1139,01	519,79	992,79
18	1,61	1210,20	620,54	1131,97
19	1,71	1281,39	734,98	1280,92
20	1,80	1352,57	863,97	1438,34
21	1,90	1423,76	1008,25	1602,61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	6,53	361,35
3	0,07	25,93	715,18
4	0,11	57,93	1061,48
5	0,14	102,26	1400,27
6	0,18	158,66	1731,53
7	0,22	226,84	2055,27
8	0,25	306,55	2371,49
9	0,29	397,50	2680,19
10	0,32	499,43	2981,36
11	0,36	612,07	3275,01

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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

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	0,10	-20,88	-391,02
3	0,21	-79,15	-719,13
4	0,31	-168,27	-984,06
5	0,42	-281,31	-1177,13
6	0,52	-410,49	-1294,33
7	0,62	-547,90	-1335,65
8	0,73	-685,67	-1301,09
9	0,83	-815,90	-1190,64
10	0,94	-930,70	-1004,32
11	1,04	-1022,17	-742,12

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{ti} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{ti}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,30	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,50	-0,81
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,10	0,02	-0,56	-1,40
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,16	0,04	-0,44	-2,19
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,24	0,05	-0,04	-3,23
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,36	0,07	1,19	-4,70
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,54	0,10	4,04	-6,73
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,78	0,12	9,15	-9,33
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,07	0,15	16,78	-12,44
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,43	0,17	27,05	-16,07
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	1,85	0,21	40,06	-20,23
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,34	0,24	56,03	-24,97
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	2,91	0,28	75,43	-30,40
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,57	0,33	98,72	-36,62
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,20	0,38	65,91	-35,39
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,20	0,43	158,49	-51,74
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,19	0,49	195,84	-60,81
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	7,32	0,56	238,76	-71,02
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	8,58	0,63	287,58	-82,44
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	9,99	0,70	342,62	-95,12

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,11	1,89	-0,35
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,14	0,22	7,46	-1,40
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,32	0,33	16,58	-3,10
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,44	29,11	-5,44
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,86	0,54	44,92	-8,39
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,22	0,63	63,87	-11,91
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,64	0,73	85,85	-15,99
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,11	0,82	110,72	-20,60
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,63	0,90	138,36	-25,71
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,20	0,99	168,66	-31,30

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,08	-0,10	-0,85	4,80
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,32	-0,18	-3,30	18,45
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,70	-0,26	-7,13	39,77
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,19	-0,31	-12,12	67,42
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	1,77	-0,35	-18,00	99,77
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,42	-0,36	-24,45	135,08
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,10	-0,36	-31,15	171,51
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	3,77	-0,33	-37,74	207,10
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	4,39	-0,28	-43,85	239,78
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	4,94	-0,21	-49,06	267,36

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
 ϵ_m deformazione media espressa in [%]
S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-13	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-23	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-37	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-55	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-78	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-107	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-142	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-184	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-232	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-289	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-355	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-432	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-520	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-621	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-735	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-864	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1008	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

3	-0,59	10,05	10,05	4365	26	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	58	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	102	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	159	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	227	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	307	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	398	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	499	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	612	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1022	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-931	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-816	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-686	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-548	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-410	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-281	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-168	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-79	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-21	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3609,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10574,77	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10775,42	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2957,40	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11173,89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2328,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	49576,91	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1142	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1511	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 34.60$	$N'_q = 23.94$	$N'_\gamma = 12.24$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.67
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.60

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	0,09	71,19	0,38	9,54
3	0,19	142,38	2,09	27,80
4	0,28	213,56	5,91	53,81

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martin Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

5	0,38	284,75	12,52	86,58
6	0,47	355,94	22,54	125,49
7	0,57	427,13	36,52	170,08
8	0,66	498,32	54,99	220,05
9	0,76	569,50	78,46	275,23
10	0,85	640,69	107,40	335,47
11	0,95	711,88	142,30	400,65
12	1,04	783,07	183,62	471,18
13	1,14	854,26	232,03	551,27
14	1,23	925,45	288,74	645,95
15	1,33	996,63	354,99	751,39
16	1,42	1067,82	431,67	866,14
17	1,52	1139,01	519,79	992,79
18	1,61	1210,20	620,54	1131,97
19	1,71	1281,39	734,98	1280,92
20	1,80	1352,57	863,97	1438,34
21	1,90	1423,76	1008,25	1602,61

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	0,04	6,53	361,35
3	0,07	25,93	715,18
4	0,11	57,93	1061,48
5	0,14	102,26	1400,27
6	0,18	158,66	1731,53
7	0,22	226,84	2055,27
8	0,25	306,55	2371,49
9	0,29	397,50	2680,19
10	0,32	499,43	2981,36
11	0,36	612,07	3275,01

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-20,88	-391,02
3	0,21	-79,15	-719,13
4	0,31	-168,27	-984,06
5	0,42	-281,31	-1177,13
6	0,52	-410,49	-1294,33
7	0,62	-547,90	-1335,65
8	0,73	-685,67	-1301,09
9	0,83	-815,90	-1190,64
10	0,94	-930,70	-1004,32
11	1,04	-1022,17	-742,12

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,30	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,50	-0,81
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,10	0,02	-0,56	-1,40
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,16	0,04	-0,44	-2,19
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,24	0,05	-0,04	-3,23
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,36	0,07	1,19	-4,70
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,54	0,10	4,04	-6,73

9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,78	0,12	9,15	-9,33
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,07	0,15	16,78	-12,44
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,43	0,17	27,05	-16,07
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	1,85	0,21	40,06	-20,23
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,34	0,24	56,03	-24,97
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	2,91	0,28	75,43	-30,40
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,57	0,33	98,72	-36,62
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,20	0,38	65,91	-35,39
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,20	0,43	158,49	-51,74
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,19	0,49	195,84	-60,81
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	7,32	0,56	238,76	-71,02
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	8,58	0,63	287,58	-82,44
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	9,99	0,70	342,62	-95,12

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,11	1,89	-0,35
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,14	0,22	7,46	-1,40
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,32	0,33	16,58	-3,10
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,44	29,11	-5,44
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,86	0,54	44,92	-8,39
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,22	0,63	63,87	-11,91
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,64	0,73	85,85	-15,99
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,11	0,82	110,72	-20,60
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,63	0,90	138,36	-25,71
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,20	0,99	168,66	-31,30

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,08	-0,10	-0,85	4,80
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,32	-0,18	-3,30	18,45
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,70	-0,26	-7,13	39,77
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,19	-0,31	-12,12	67,42
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	1,77	-0,35	-18,00	99,77
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,42	-0,36	-24,45	135,08
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,10	-0,36	-31,15	171,51
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	3,77	-0,33	-37,74	207,10
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	4,39	-0,28	-43,85	239,78
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	4,94	-0,21	-49,06	267,36

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento agente prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-13	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-23	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-37	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-55	0,0000	0,00	0,000

9	0,76	10,05	8,04	-2448	-78	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-107	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-142	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-184	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-232	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-289	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-355	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-432	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-520	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-621	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-735	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-864	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1008	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	26	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	58	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	102	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	159	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	227	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	307	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	398	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	499	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	612	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1022	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-931	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-816	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-686	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-548	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-410	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-281	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-168	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-79	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-21	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	238,43	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	49,19	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,60	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	30,62	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3968,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10714,66	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10936,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3306,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11425,88	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2627,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43204,58	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1856	[kg/cm ²]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,0986 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 33.24$	$N'_q = 23.01$	$N'_\gamma = 10.47$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.95

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	0,09	71,19	0,47	11,46
3	0,19	142,38	2,48	32,43
4	0,28	213,56	6,89	61,84
5	0,38	284,75	14,45	98,65
6	0,47	355,94	25,83	142,13
7	0,57	427,13	41,63	191,82
8	0,66	498,32	62,43	247,39
9	0,76	569,50	88,77	308,63
10	0,85	640,69	121,19	375,39
11	0,95	711,88	160,20	447,55
12	1,04	783,07	206,33	525,53
13	1,14	854,26	260,29	613,94
14	1,23	925,45	323,39	718,28
15	1,33	996,63	397,00	834,35
16	1,42	1067,82	482,09	960,57
17	1,52	1139,01	579,76	1099,78
18	1,61	1210,20	691,30	1252,65
19	1,71	1281,39	817,89	1416,18
20	1,80	1352,57	960,43	1588,95
21	1,90	1423,76	1119,77	1769,19

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	0,04	6,98	386,60
3	0,07	27,73	764,73
4	0,11	61,94	1134,40
5	0,14	109,31	1495,60
6	0,18	169,53	1848,33
7	0,22	242,29	2192,60
8	0,25	327,29	2528,40
9	0,29	424,23	2855,73
10	0,32	532,80	3174,60
11	0,36	652,70	3485,00

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-23,58	-441,66
3	0,21	-89,41	-812,53
4	0,31	-190,13	-1112,33
5	0,42	-317,98	-1332,39
6	0,52	-464,36	-1468,69

7	0,62	-620,57	-1521,22
8	0,73	-777,87	-1489,99
9	0,83	-927,58	-1374,99
10	0,94	-1060,97	-1176,23
11	1,04	-1169,33	-893,70

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,29	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,47	-0,83
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,11	0,03	-0,50	-1,47
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,04	-0,31	-2,32
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,26	0,06	0,32	-3,50
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,41	0,08	2,17	-5,20
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,61	0,11	6,09	-7,51
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,88	0,13	12,58	-10,39
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,22	0,16	21,79	-13,80
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,61	0,20	33,84	-17,77
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	2,08	0,23	48,87	-22,32
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,62	0,27	67,15	-27,51
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	3,25	0,31	89,18	-33,46
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,98	0,36	115,50	-40,28
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,55	0,42	76,23	-38,92
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,79	0,48	182,60	-56,87
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,88	0,55	224,34	-66,84
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	8,12	0,62	272,20	-78,05
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	9,52	0,69	326,54	-90,58
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	11,07	0,77	387,70	-104,51

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,12	2,02	-0,38
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,15	0,24	7,98	-1,50
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,34	0,35	17,73	-3,32
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,47	31,12	-5,82
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,92	0,57	48,00	-8,96
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,31	0,68	68,22	-12,72
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,75	0,77	91,66	-17,07
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,25	0,87	118,16	-21,98
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,81	0,96	147,60	-27,43
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,41	1,05	179,85	-33,38

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,09	-0,11	-0,97	5,42
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,36	-0,21	-3,72	20,84
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,79	-0,29	-8,05	44,94
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,35	-0,35	-13,70	76,20

6	0,52	100, 47	10,05	10,05	2,01	-0,39	-20,36	112,86
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,74	-0,41	-27,69	152,99
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,51	-0,41	-35,34	194,57
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	4,28	-0,38	-42,91	235,45
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	5,01	-0,33	-49,99	273,35
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	5,65	-0,26	-56,13	305,86

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 22

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

A_{ls} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{li} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{ls}	A _{li}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-7	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-14	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-26	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-42	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-62	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-89	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-121	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-160	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-206	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-260	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-323	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-397	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-482	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-580	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-691	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-818	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-960	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1120	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{ls}	A _{li}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	62	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	109	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	170	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	242	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	327	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	424	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	533	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	653	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1169	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1061	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-928	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-778	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-621	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-464	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-318	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-190	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-89	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-24	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	181,59	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	49,19	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,60	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-30,62	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3915,10	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10584,04	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10803,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3261,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11284,94	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,80	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2609,51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43179,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1741	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0946	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.26$	$N'_q = 23.02$	$N'_\gamma = 10.50$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.00

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	0,09	71,19	0,46	11,32
3	0,19	142,38	2,45	32,02
4	0,28	213,56	6,80	61,05
5	0,38	284,75	14,27	97,37
6	0,47	355,94	25,50	140,29
7	0,57	427,13	41,09	189,32
8	0,66	498,32	61,62	244,16
9	0,76	569,50	87,62	304,58
10	0,85	640,69	119,61	370,46
11	0,95	711,88	158,11	441,66
12	1,04	783,07	203,63	518,61
13	1,14	854,26	256,88	605,84
14	1,23	925,45	319,15	708,79
15	1,33	996,63	391,78	823,31
16	1,42	1067,82	475,75	947,84
17	1,52	1139,01	572,12	1085,19
18	1,61	1210,20	682,19	1236,01
19	1,71	1281,39	807,09	1397,36
20	1,80	1352,57	947,74	1567,81
21	1,90	1423,76	1104,96	1745,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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	0,04	6,91	382,45
3	0,07	27,44	756,50
4	0,11	61,28	1122,13
5	0,14	108,13	1479,36
6	0,18	167,69	1828,17
7	0,22	239,66	2168,58
8	0,25	323,73	2500,58
9	0,29	419,60	2824,16
10	0,32	526,97	3139,34
11	0,36	645,53	3446,11

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-23,81	-446,15
3	0,21	-90,36	-822,00
4	0,31	-192,35	-1127,25
5	0,42	-322,05	-1353,24
6	0,52	-470,93	-1495,94
7	0,62	-630,32	-1555,36
8	0,73	-791,56	-1531,49
9	0,83	-945,98	-1424,33
10	0,94	-1084,93	-1233,88
11	1,04	-1199,74	-960,14

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,29	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,48	-0,83
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,11	0,03	-0,50	-1,46
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,04	-0,32	-2,31
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,26	0,06	0,28	-3,47
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,40	0,08	2,05	-5,15
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,61	0,11	5,86	-7,43
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,87	0,13	12,18	-10,27
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,20	0,16	21,20	-13,65
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,59	0,19	33,04	-17,57
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	2,05	0,23	47,82	-22,07
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,59	0,26	65,81	-27,21
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	3,21	0,31	87,49	-33,09
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,93	0,36	113,41	-39,83
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,51	0,41	74,93	-38,47
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,71	0,47	179,52	-56,22
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,79	0,54	220,67	-66,06
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	8,02	0,61	267,84	-77,14
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	9,39	0,68	321,41	-89,51
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	10,93	0,76	381,71	-103,27

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,12	2,00	-0,38
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,15	0,24	7,90	-1,48
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,34	0,35	17,54	-3,28
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,59	0,46	30,78	-5,75
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,91	0,57	47,48	-8,86
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,29	0,67	67,48	-12,58
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,73	0,77	90,66	-16,88
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,23	0,86	116,87	-21,74
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,78	0,95	145,99	-27,13
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,37	1,04	177,88	-33,02

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,09	-0,11	-0,97	5,48
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,37	-0,21	-3,76	21,07
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,80	-0,29	-8,15	45,46
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,36	-0,36	-13,88	77,18
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	2,04	-0,40	-20,65	114,46
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,78	-0,42	-28,13	155,40
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,57	-0,42	-35,96	197,99
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	4,37	-0,40	-43,76	240,12
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	5,12	-0,35	-51,12	279,52
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	5,79	-0,28	-57,59	313,81

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 23

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-7	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-14	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-25	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-41	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-62	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-88	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-120	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-158	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-204	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-257	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-319	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-392	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-476	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-572	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-682	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-807	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-948	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1105	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	27	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	61	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	108	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	168	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	240	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	324	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	420	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	527	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	646	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1200	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1085	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-946	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-792	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-630	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-471	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-322	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-192	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-90	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-24	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	238,43	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	49,19	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,60	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	30,62	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3968,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10714,66	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10936,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3306,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11425,88	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2627,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43204,58	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1856	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0986	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,66	i _q = 0,66	i _γ = 0,27
Fattori profondità	d _c = 1,09	d _q = 1,05	d _γ = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 33.24	N' _q = 23.01	N' _γ = 10.47

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.95

Sollecitazioni paramento

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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	0,09	71,19	0,47	11,46
3	0,19	142,38	2,48	32,43
4	0,28	213,56	6,89	61,84
5	0,38	284,75	14,45	98,65
6	0,47	355,94	25,83	142,13
7	0,57	427,13	41,63	191,82
8	0,66	498,32	62,43	247,39
9	0,76	569,50	88,77	308,63
10	0,85	640,69	121,19	375,39
11	0,95	711,88	160,20	447,55
12	1,04	783,07	206,33	525,53
13	1,14	854,26	260,29	613,94
14	1,23	925,45	323,39	718,28
15	1,33	996,63	397,00	834,35
16	1,42	1067,82	482,09	960,57
17	1,52	1139,01	579,76	1099,78
18	1,61	1210,20	691,30	1252,65
19	1,71	1281,39	817,89	1416,18
20	1,80	1352,57	960,43	1588,95
21	1,90	1423,76	1119,77	1769,19

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	0,04	6,98	386,60
3	0,07	27,73	764,73
4	0,11	61,94	1134,40
5	0,14	109,31	1495,60
6	0,18	169,53	1848,33
7	0,22	242,29	2192,60
8	0,25	327,29	2528,40
9	0,29	424,23	2855,73
10	0,32	532,80	3174,60
11	0,36	652,70	3485,00

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 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	0,10	-23,58	-441,66
3	0,21	-89,41	-812,53
4	0,31	-190,13	-1112,33
5	0,42	-317,98	-1332,39
6	0,52	-464,36	-1468,69
7	0,62	-620,57	-1521,22
8	0,73	-777,87	-1489,99
9	0,83	-927,58	-1374,99
10	0,94	-1060,97	-1176,23
11	1,04	-1169,33	-893,70

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_{ls} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fl} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{ls} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,29	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,47	-0,83
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,11	0,03	-0,50	-1,47
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,04	-0,31	-2,32
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,26	0,06	0,32	-3,50
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,41	0,08	2,17	-5,20
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,61	0,11	6,09	-7,51
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,88	0,13	12,58	-10,39
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,22	0,16	21,79	-13,80
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,61	0,20	33,84	-17,77
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	2,08	0,23	48,87	-22,32
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,62	0,27	67,15	-27,51
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	3,25	0,31	89,18	-33,46
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,98	0,36	115,50	-40,28
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,55	0,42	76,23	-38,92
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,79	0,48	182,60	-56,87
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,88	0,55	224,34	-66,84
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	8,12	0,62	272,20	-78,05
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	9,52	0,69	326,54	-90,58
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	11,07	0,77	387,70	-104,51

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,12	2,02	-0,38
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,15	0,24	7,98	-1,50
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,34	0,35	17,73	-3,32
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,47	31,12	-5,82
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,92	0,57	48,00	-8,96
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,31	0,68	68,22	-12,72
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,75	0,77	91,66	-17,07
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,25	0,87	118,16	-21,98
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,81	0,96	147,60	-27,43
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,41	1,05	179,85	-33,38

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,09	-0,11	-0,97	5,42
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,36	-0,21	-3,72	20,84
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,79	-0,29	-8,05	44,94
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,35	-0,35	-13,70	76,20
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	2,01	-0,39	-20,36	112,86
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,74	-0,41	-27,69	152,99
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,51	-0,41	-35,34	194,57
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	4,28	-0,38	-42,91	235,45
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	5,01	-0,33	-49,99	273,35
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	5,65	-0,26	-56,13	305,86

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pr} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]
 S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
 w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε_m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-7	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-14	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-26	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-42	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-62	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-89	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-121	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-160	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-206	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-260	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-323	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-397	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-482	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-580	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-691	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-818	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-960	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1120	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε_m	S _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	62	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	109	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	170	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	242	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	327	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	424	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	533	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	653	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1169	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1061	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-928	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-778	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-621	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-464	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-318	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-190	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-89	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-24	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	181,59	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	49,19	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,60	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-30,62	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3915,10	[kg]
--	---------	------

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10584,04	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10803,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3261,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11284,94	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,80	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2609,51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43179,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1741	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0946	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.26$	$N'_q = 23.02$	$N'_\gamma = 10.50$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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	0,09	71,19	0,46	11,32
3	0,19	142,38	2,45	32,02
4	0,28	213,56	6,80	61,05
5	0,38	284,75	14,27	97,37
6	0,47	355,94	25,50	140,29
7	0,57	427,13	41,09	189,32
8	0,66	498,32	61,62	244,16
9	0,76	569,50	87,62	304,58
10	0,85	640,69	119,61	370,46
11	0,95	711,88	158,11	441,66
12	1,04	783,07	203,63	518,61
13	1,14	854,26	256,88	605,84
14	1,23	925,45	319,15	708,79
15	1,33	996,63	391,78	823,31
16	1,42	1067,82	475,75	947,84
17	1,52	1139,01	572,12	1085,19
18	1,61	1210,20	682,19	1236,01
19	1,71	1281,39	807,09	1397,36
20	1,80	1352,57	947,74	1567,81
21	1,90	1423,76	1104,96	1745,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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	0,04	6,91	382,45
3	0,07	27,44	756,50
4	0,11	61,28	1122,13
5	0,14	108,13	1479,36
6	0,18	167,69	1828,17
7	0,22	239,66	2168,58
8	0,25	323,73	2500,58
9	0,29	419,60	2824,16

10	0,32	526,97	3139,34
11	0,36	645,53	3446,11

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

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	0,10	-23,81	-446,15
3	0,21	-90,36	-822,00
4	0,31	-192,35	-1127,25
5	0,42	-322,05	-1353,24
6	0,52	-470,93	-1495,94
7	0,62	-630,32	-1555,36
8	0,73	-791,56	-1531,49
9	0,83	-945,98	-1424,33
10	0,94	-1084,93	-1233,88
11	1,04	-1199,74	-960,14

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,29	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,48	-0,83
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,11	0,03	-0,50	-1,46
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,04	-0,32	-2,31
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,26	0,06	0,28	-3,47
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,40	0,08	2,05	-5,15
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,61	0,11	5,86	-7,43
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,87	0,13	12,18	-10,27
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,20	0,16	21,20	-13,65
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,59	0,19	33,04	-17,57
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	2,05	0,23	47,82	-22,07
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,59	0,26	65,81	-27,21
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	3,21	0,31	87,49	-33,09
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,93	0,36	113,41	-39,83
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,51	0,41	74,93	-38,47
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,71	0,47	179,52	-56,22
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,79	0,54	220,67	-66,06
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	8,02	0,61	267,84	-77,14
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	9,39	0,68	321,41	-89,51
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	10,93	0,76	381,71	-103,27

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,12	2,00	-0,38
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,15	0,24	7,90	-1,48
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,34	0,35	17,54	-3,28
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,59	0,46	30,78	-5,75

6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,91	0,57	47,48	-8,86
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,29	0,67	67,48	-12,58
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,73	0,77	90,66	-16,88
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,23	0,86	116,87	-21,74
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,78	0,95	145,99	-27,13
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,37	1,04	177,88	-33,02

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,09	-0,11	-0,97	5,48
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,37	-0,21	-3,76	21,07
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,80	-0,29	-8,15	45,46
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,36	-0,36	-13,88	77,18
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	2,04	-0,40	-20,65	114,46
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,78	-0,42	-28,13	155,40
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,57	-0,42	-35,96	197,99
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	4,37	-0,40	-43,76	240,12
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	5,12	-0,35	-51,12	279,52
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	5,79	-0,28	-57,59	313,81

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 25

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-7	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-14	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-25	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-41	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-62	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-88	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-120	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-158	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-204	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-257	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-319	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-392	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-476	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-572	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-682	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-807	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-948	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1105	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	27	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	61	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	108	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	168	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	240	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	324	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	420	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	527	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	646	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1200	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1085	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-946	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-792	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-630	0,0000	0,00	0,000

17	0,52	10,05	10,05	-5845	-471	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-322	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-192	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-90	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-24	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	238,43	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	49,19	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,60	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	30,62	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3968,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10714,66	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10936,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3306,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11425,88	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2627,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43204,58	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1856	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0986	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,66	i _q = 0,66	i _γ = 0,27
Fattori profondità	d _c = 1,09	d _q = 1,05	d _γ = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 33.24	N' _q = 23.01	N' _γ = 10.47

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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	0,09	71,19	0,47	11,46
3	0,19	142,38	2,48	32,43
4	0,28	213,56	6,89	61,84
5	0,38	284,75	14,45	98,65
6	0,47	355,94	25,83	142,13
7	0,57	427,13	41,63	191,82
8	0,66	498,32	62,43	247,39
9	0,76	569,50	88,77	308,63
10	0,85	640,69	121,19	375,39
11	0,95	711,88	160,20	447,55
12	1,04	783,07	206,33	525,53

13	1,14	854,26	260,29	613,94
14	1,23	925,45	323,39	718,28
15	1,33	996,63	397,00	834,35
16	1,42	1067,82	482,09	960,57
17	1,52	1139,01	579,76	1099,78
18	1,61	1210,20	691,30	1252,65
19	1,71	1281,39	817,89	1416,18
20	1,80	1352,57	960,43	1588,95
21	1,90	1423,76	1119,77	1769,19

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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	0,04	6,98	386,60
3	0,07	27,73	764,73
4	0,11	61,94	1134,40
5	0,14	109,31	1495,60
6	0,18	169,53	1848,33
7	0,22	242,29	2192,60
8	0,25	327,29	2528,40
9	0,29	424,23	2855,73
10	0,32	532,80	3174,60
11	0,36	652,70	3485,00

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

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	0,10	-23,58	-441,66
3	0,21	-89,41	-812,53
4	0,31	-190,13	-1112,33
5	0,42	-317,98	-1332,39
6	0,52	-464,36	-1468,69
7	0,62	-620,57	-1521,22
8	0,73	-777,87	-1489,99
9	0,83	-927,58	-1374,99
10	0,94	-1060,97	-1176,23
11	1,04	-1169,33	-893,70

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm²]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,29	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,47	-0,83
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,11	0,03	-0,50	-1,47
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,04	-0,31	-2,32
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,26	0,06	0,32	-3,50
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,41	0,08	2,17	-5,20
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,61	0,11	6,09	-7,51
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,88	0,13	12,58	-10,39
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,22	0,16	21,79	-13,80
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,61	0,20	33,84	-17,77
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	2,08	0,23	48,87	-22,32
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,62	0,27	67,15	-27,51
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	3,25	0,31	89,18	-33,46

15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,98	0,36	115,50	-40,28
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,55	0,42	76,23	-38,92
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,79	0,48	182,60	-56,87
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,88	0,55	224,34	-66,84
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	8,12	0,62	272,20	-78,05
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	9,52	0,69	326,54	-90,58
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	11,07	0,77	387,70	-104,51

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,12	2,02	-0,38
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,15	0,24	7,98	-1,50
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,34	0,35	17,73	-3,32
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,47	31,12	-5,82
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,92	0,57	48,00	-8,96
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,31	0,68	68,22	-12,72
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,75	0,77	91,66	-17,07
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,25	0,87	118,16	-21,98
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,81	0,96	147,60	-27,43
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,41	1,05	179,85	-33,38

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,09	-0,11	-0,97	5,42
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,36	-0,21	-3,72	20,84
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,79	-0,29	-8,05	44,94
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,35	-0,35	-13,70	76,20
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	2,01	-0,39	-20,36	112,86
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,74	-0,41	-27,69	152,99
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,51	-0,41	-35,34	194,57
9	0,83	100, 45	10,05	10,05	4,28	-0,38	-42,91	235,45
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	5,01	-0,33	-49,99	273,35
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	5,65	-0,26	-56,13	305,86

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 26

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-7	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-14	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-26	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-42	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-62	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-89	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-121	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-160	0,0000	0,00	0,000

12	1,04	10,05	8,04	-2448	-206	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-260	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-323	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-397	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-482	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-580	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-691	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-818	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-960	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1120	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	62	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	109	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	170	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	242	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	327	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	424	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	533	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	653	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1169	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1061	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-928	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-778	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-621	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-464	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-318	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-190	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-89	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-24	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	3861,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3609,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1371,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	181,59	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,04	[m]	Y = -1,40	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4155,59	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,54	[m]	Y = -0,78	[m]
Inerzia del muro	49,19	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,60	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-30,62	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3915,10	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10584,04	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-287,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10803,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3261,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Risultante in fondazione	11284,94	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,80	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2609,51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43179,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1741	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0946	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.26$	$N'_q = 23.02$	$N'_\gamma = 10.50$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.00

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27

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	0,09	71,19	0,46	11,32
3	0,19	142,38	2,45	32,02
4	0,28	213,56	6,80	61,05
5	0,38	284,75	14,27	97,37
6	0,47	355,94	25,50	140,29
7	0,57	427,13	41,09	189,32
8	0,66	498,32	61,62	244,16
9	0,76	569,50	87,62	304,58
10	0,85	640,69	119,61	370,46
11	0,95	711,88	158,11	441,66
12	1,04	783,07	203,63	518,61
13	1,14	854,26	256,88	605,84
14	1,23	925,45	319,15	708,79
15	1,33	996,63	391,78	823,31
16	1,42	1067,82	475,75	947,84
17	1,52	1139,01	572,12	1085,19
18	1,61	1210,20	682,19	1236,01
19	1,71	1281,39	807,09	1397,36
20	1,80	1352,57	947,74	1567,81
21	1,90	1423,76	1104,96	1745,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27

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	0,04	6,91	382,45
3	0,07	27,44	756,50
4	0,11	61,28	1122,13
5	0,14	108,13	1479,36
6	0,18	167,69	1828,17
7	0,22	239,66	2168,58
8	0,25	323,73	2500,58
9	0,29	419,60	2824,16
10	0,32	526,97	3139,34
11	0,36	645,53	3446,11

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-23,81	-446,15
3	0,21	-90,36	-822,00
4	0,31	-192,35	-1127,25
5	0,42	-322,05	-1353,24
6	0,52	-470,93	-1495,94
7	0,62	-630,32	-1555,36
8	0,73	-791,56	-1531,49

9	0,83	-945,98	-1424,33
10	0,94	-1084,93	-1233,88
11	1,04	-1199,74	-960,14

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 27

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 30	10,05	8,04	0,02	0,00	-0,29	-0,36
3	0,19	100, 30	10,05	8,04	0,06	0,01	-0,48	-0,83
4	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,11	0,03	-0,50	-1,46
5	0,38	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,04	-0,32	-2,31
6	0,47	100, 30	10,05	8,04	0,26	0,06	0,28	-3,47
7	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,40	0,08	2,05	-5,15
8	0,66	100, 30	10,05	8,04	0,61	0,11	5,86	-7,43
9	0,76	100, 30	10,05	8,04	0,87	0,13	12,18	-10,27
10	0,85	100, 30	10,05	8,04	1,20	0,16	21,20	-13,65
11	0,95	100, 30	10,05	8,04	1,59	0,19	33,04	-17,57
12	1,04	100, 30	10,05	8,04	2,05	0,23	47,82	-22,07
13	1,14	100, 30	10,05	8,04	2,59	0,26	65,81	-27,21
14	1,23	100, 30	10,05	8,04	3,21	0,31	87,49	-33,09
15	1,33	100, 30	10,05	8,04	3,93	0,36	113,41	-39,83
16	1,42	100, 30	20,11	16,08	3,51	0,41	74,93	-38,47
17	1,52	100, 30	10,05	8,04	5,71	0,47	179,52	-56,22
18	1,61	100, 30	10,05	8,04	6,79	0,54	220,67	-66,06
19	1,71	100, 30	10,05	8,04	8,02	0,61	267,84	-77,14
20	1,80	100, 30	10,05	8,04	9,39	0,68	321,41	-89,51
21	1,90	100, 30	10,05	8,04	10,93	0,76	381,71	-103,27

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,04	0,12	2,00	-0,38
3	0,07	100, 40	10,05	10,05	0,15	0,24	7,90	-1,48
4	0,11	100, 41	10,05	10,05	0,34	0,35	17,54	-3,28
5	0,14	100, 41	10,05	10,05	0,59	0,46	30,78	-5,75
6	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,91	0,57	47,48	-8,86
7	0,22	100, 41	10,05	10,05	1,29	0,67	67,48	-12,58
8	0,25	100, 41	10,05	10,05	1,73	0,77	90,66	-16,88
9	0,29	100, 42	10,05	10,05	2,23	0,86	116,87	-21,74
10	0,32	100, 42	10,05	10,05	2,78	0,95	145,99	-27,13
11	0,36	100, 42	10,05	10,05	3,37	1,04	177,88	-33,02

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,09	-0,11	-0,97	5,48
3	0,21	100, 49	10,05	10,05	0,37	-0,21	-3,76	21,07
4	0,31	100, 48	10,05	10,05	0,80	-0,29	-8,15	45,46
5	0,42	100, 48	10,05	10,05	1,36	-0,36	-13,88	77,18
6	0,52	100, 47	10,05	10,05	2,04	-0,40	-20,65	114,46
7	0,62	100, 46	10,05	10,05	2,78	-0,42	-28,13	155,40
8	0,73	100, 46	10,05	10,05	3,57	-0,42	-35,96	197,99

9	0,83	100, 45	10,05	10,05	4,37	-0,40	-43,76	240,12
10	0,94	100, 45	10,05	10,05	5,12	-0,35	-51,12	279,52
11	1,04	100, 44	10,05	10,05	5,79	-0,28	-57,59	313,81

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 27

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

A_{ls} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{li} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{ls}	A _{li}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	8,04	-2448	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,28	10,05	8,04	-2448	-7	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	8,04	-2448	-14	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	8,04	-2448	-25	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	8,04	-2448	-41	0,0000	0,00	0,000
8	0,66	10,05	8,04	-2448	-62	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	8,04	-2448	-88	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	8,04	-2448	-120	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	8,04	-2448	-158	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	8,04	-2448	-204	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	8,04	-2448	-257	0,0000	0,00	0,000
14	1,23	10,05	8,04	-2448	-319	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	8,04	-2448	-392	0,0000	0,00	0,000
16	1,42	20,11	16,08	-2737	-476	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	8,04	-2448	-572	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	8,04	-2448	-682	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	8,04	-2448	-807	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	8,04	-2448	-948	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	8,04	-2448	-1105	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{ls}	A _{li}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,66	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,62	10,05	10,05	4323	7	0,0000	0,00	0,000
3	-0,59	10,05	10,05	4365	27	0,0000	0,00	0,000
4	-0,55	10,05	10,05	4406	61	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	4448	108	0,0000	0,00	0,000
6	-0,48	10,05	10,05	4491	168	0,0000	0,00	0,000
7	-0,44	10,05	10,05	4533	240	0,0000	0,00	0,000
8	-0,41	10,05	10,05	4576	324	0,0000	0,00	0,000
9	-0,37	10,05	10,05	4618	420	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	527	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	646	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1200	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1085	0,0000	0,00	0,000
14	0,21	10,05	10,05	-5421	-946	0,0000	0,00	0,000
15	0,31	10,05	10,05	-5561	-792	0,0000	0,00	0,000
16	0,42	10,05	10,05	-5702	-630	0,0000	0,00	0,000
17	0,52	10,05	10,05	-5845	-471	0,0000	0,00	0,000
18	0,62	10,05	10,05	-5990	-322	0,0000	0,00	0,000
19	0,73	10,05	10,05	-6137	-192	0,0000	0,00	0,000
20	0,83	10,05	10,05	-6286	-90	0,0000	0,00	0,000
21	0,94	10,05	10,05	-6436	-24	0,0000	0,00	0,000
22	1,04	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

Spostamenti

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

ag_{Critico} Accelerazione critica espressa in [m/s²]

D Spostamento espresso in [cm]

Spostamento limite imposto D_{limite} = 0,50 [cm]

C	Tipo	ag _{Critico}	D
19	SLEQ	1,6853	0,0000

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

20	SLEF	1,6853	0,0000
21	SLER	1,6853	0,0000
22	SLEQ	1,6853	0,0000
23	SLEQ	1,6853	0,0000
24	SLEF	1,6853	0,0000
25	SLEF	1,6853	0,0000
26	SLER	1,6853	0,0000
27	SLER	1,6853	0,0000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione Destinazione ferro

ϕ Diametro ferro espresso in [mm]

n Numero tondini

L Lunghezza totale ferro espressa in [cm]

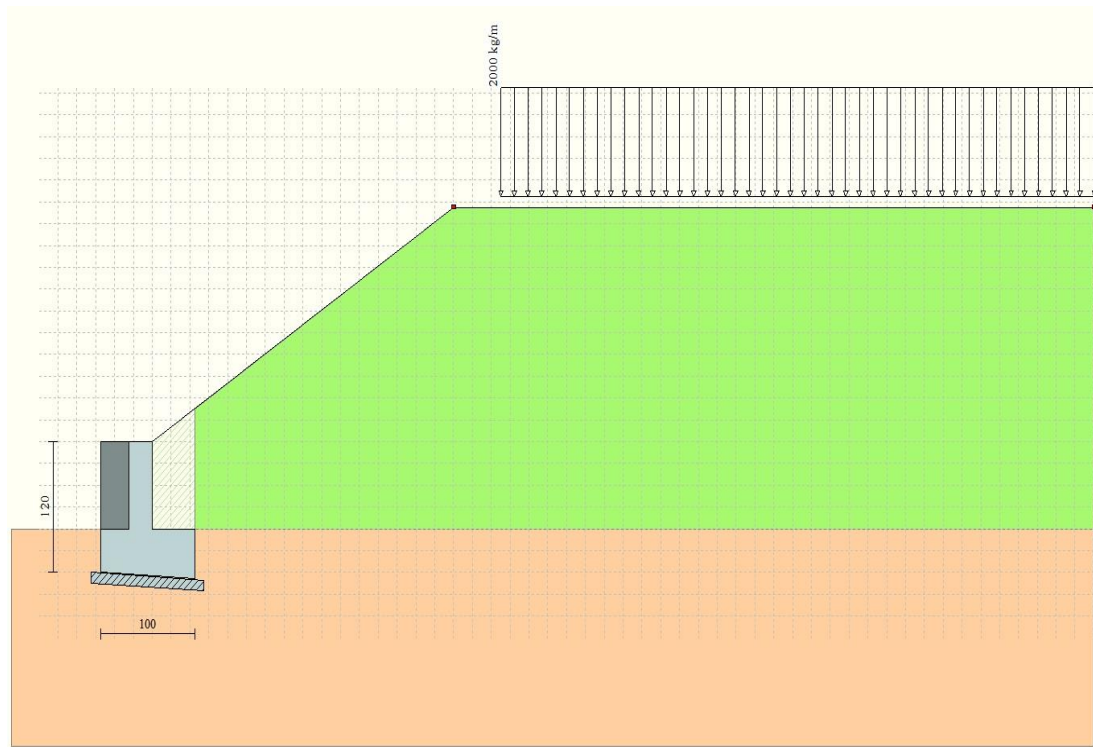
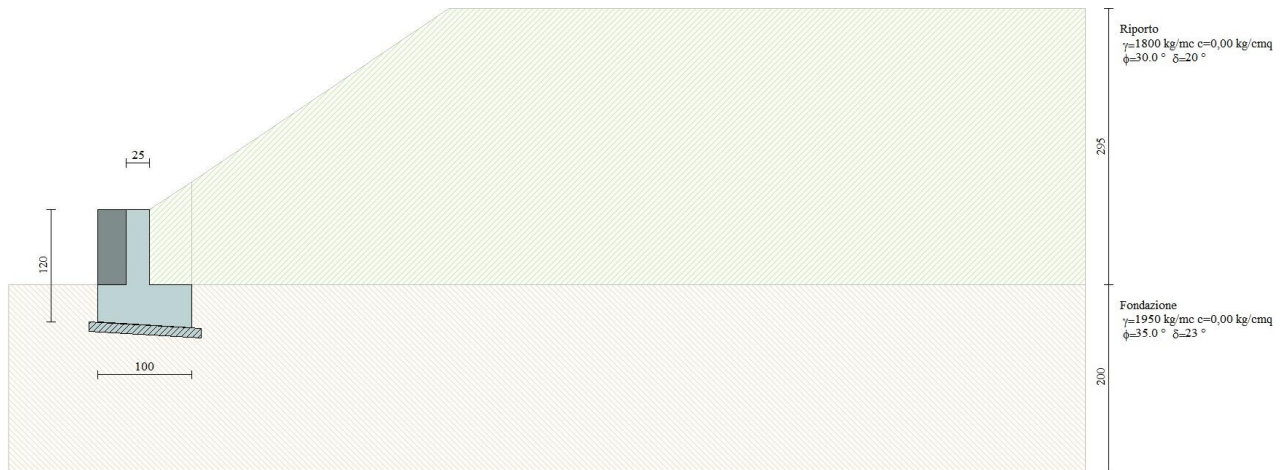
P Peso singolo ferro espresso in [kg]

P_g Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P _g
Fondazione	16,00	5	132,20	2,09	10,43
Fondazione	16,00	5	200,20	3,16	15,80
Fondazione	16,00	5	263,51	4,16	20,80
Paramento	16,00	4	147,34	2,33	9,30
Paramento	16,00	4	235,83	3,72	14,89
Paramento	16,00	5	148,81	2,35	11,74
Paramento	16,00	5	235,83	3,72	18,61
Fondazione	8,00	6	54,11	0,21	1,28
Paramento	8,00	6	40,19	0,16	0,95

7. CASO 2

Muro H 80 cm – Terreno h 215 cm – carico distribuito 2000 kg/mq



Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	0,80 [m]
Spessore in sommità	0,25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]
Spessore rivestimento	0,30 [m]
Peso sp. rivestimento	3000,00 [kg/mc]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,45 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	3,50 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0,40 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0,42 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0,44 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0,46 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665,55 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{ia}	4588,0 [kg/cm ²]

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	3,20	2,15	33,90
2	10,00	2,15	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. Indice del terreno

Descrizione Descrizione terreno

γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	1800	1800	30.00	20.00	0,000	0,000
Fondazione	1950	1950	35.00	23.33	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato

H Spessore dello strato espresso in [m]

a Inclinazione espressa in [°]

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Ks Coefficiente di spinta

Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	0,80	0,00	1,11	0,00	Riporto
2	2,00	0,00	2,29	0,00	Fondazione

Terreno di riempimento (drenante)

Riporto

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	$X_i=3,70$	$X_f=10,00$	$Q_i=2000,00$	$Q_f=2000,00$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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 EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1,00	1,00

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 21 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 23 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 25 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 26 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 27 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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 Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure

$$w_1 = 0.20$$

$$w_2 = 0.30$$

$$w_3 = 0.40$$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su N_T per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_T 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

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS _{SCO}	CS _{RIB}	CS _{qlim}	CS _{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,30	--	3,58	--
2	EQU - [1]	--	--	2,21	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	1,59
4	A1-M1 - [2]	--	1,16	--	2,95	--
5	EQU - [2]	--	--	2,11	--	--
6	STAB - [2]	--	--	--	--	1,59
7	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,46	--	4,33	--
8	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,47	--	4,40	--
9	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,27	--	--
10	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,23	--	--
11	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,91
12	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,91
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,29	--	3,59	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,30	--	3,65	--
15	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,14	--	--
16	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,10	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,91
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,91
19	SLEQ - [1]	--	1,52	--	4,75	--
20	SLEF - [1]	--	1,52	--	4,75	--
21	SLER - [1]	--	1,52	--	4,75	--
22	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	3,99	--
23	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,37	--	4,04	--
24	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	3,99	--
25	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,37	--	4,04	--
26	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	3,99	--
27	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,37	--	4,04	--

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

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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 Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	45.562837
Longitudine	8.058270
Comune	Biella
Provincia	Biella
Regione	Piemonte
Punti di interpolazione del reticolo	11579 - 11578 - 11800 - 11801

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 2.37$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.21 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.47$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.74$

Forma diagramma incremento sismico

Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)
Lunghezza del muro

50,0
5,00 [m]

Peso muro
Baricentro del muro

1581,03 [kg]
X=-0,07 Y=-0,82

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,45	Y = -1,26
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,45	Y = 0,30
Altezza della superficie di spinta	1,57 [m]	
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1851,60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1725,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	671,08	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,25	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,17	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1725,71	[kg]
--	---------	------

Mello Rella & Associati - ingegneria

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3741,79	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3840,16	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1494,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,92	[m]
Risultante in fondazione	4120,56	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	744,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13760,33	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,92	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8339	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,58$	$i_\gamma = 0,15$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.05$	$N'_q = 20.92$	$N'_\gamma = 6.17$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.58

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	0,04	24,85	0,13	7,32
3	0,08	49,71	0,63	18,10
4	0,12	74,56	1,62	32,03
5	0,16	99,41	3,21	48,87
6	0,20	124,26	5,54	68,44
7	0,24	149,12	8,69	90,60
8	0,28	173,97	12,78	115,24
9	0,32	198,82	17,89	142,25
10	0,36	223,68	24,12	171,57
11	0,40	248,53	31,56	203,11
12	0,44	273,38	40,30	236,81
13	0,48	298,23	50,42	272,63
14	0,52	323,09	62,01	310,51
15	0,56	347,94	75,14	350,40
16	0,60	372,79	89,90	392,27
17	0,64	397,65	106,37	436,06
18	0,68	422,50	124,61	481,76
19	0,72	447,35	144,71	529,31
20	0,76	472,20	166,73	578,69
21	0,80	497,06	190,75	629,59

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	0,03	3,26	216,00
3	0,06	12,88	423,68
4	0,09	28,60	623,06
5	0,12	50,18	814,12
6	0,15	77,36	996,86
7	0,18	109,91	1171,30
8	0,21	147,56	1337,42
9	0,24	190,07	1495,22
10	0,27	237,19	1644,72

11 0,30 288,67 1785,90

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

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	0,05	-3,76	-166,38
3	0,09	-14,92	-328,87
4	0,14	-33,10	-475,28
5	0,18	-57,37	-599,83
6	0,23	-86,75	-702,52
7	0,27	-120,27	-783,36
8	0,32	-156,93	-842,35
9	0,36	-195,75	-879,48
10	0,41	-235,75	-894,76
11	0,45	-275,95	-888,18

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0	0	1000,00	11059	--	--
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	346857	-1871	13956,45	11063	--	--
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	340266	-4301	6845,63	11066	--	--
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	332405	-7200	4458,31	11069	--	--
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	310642	-10044	3124,81	11072	--	--
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	276760	-12334	2227,19	11076	--	--
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	242736	-14148	1627,82	11079	--	--
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	211162	-15508	1213,79	11082	--	--
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	225157	-20257	1132,45	13960	--	--
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	156417	-16867	699,30	11089	--	--
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	127372	-16176	512,51	11092	--	--
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	102505	-15111	374,95	11095	--	--
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	82142	-13888	275,43	11099	--	--
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	66451	-12754	205,67	11102	--	--
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	54201	-11706	155,78	11105	--	--
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	45327	-10931	121,59	11109	--	--
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	38407	-10274	96,59	11112	--	--
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	33134	-9772	78,42	11115	--	--
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	28995	-9379	64,81	11118	--	--
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	25667	-9063	54,36	11122	--	--
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	22940	-8804	46,15	11125	--	--

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_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14181	4349,02	15276	--	--
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0	14260	1107,45	15332	--	--

4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0	14339	501,39	15388	--	--
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14418	287,35	15444	--	--
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0	14498	187,40	15500	--	--
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14577	132,63	15556	--	--
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0	14656	99,32	15611	--	--
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0	14735	77,53	15667	--	--
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	0	14814	62,46	15723	--	--
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	0	14893	51,59	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0	0	1000,00	16880	--	--
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	4365,01	16826	--	--
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0	-16319	1093,69	16771	--	--
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0	-16239	490,66	16716	--	--
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	281,69	16662	--	--
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0	-16081	185,36	16607	--	--
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0	-16002	133,05	16552	--	--
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	101,46	16497	--	--
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0	-15843	80,94	16442	--	--
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0	-15764	66,87	16387	--	--
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	56,84	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	1851,60	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	1725,71	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	671,08	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64		[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,25	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,17	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32		[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1725,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3741,79	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	971,96	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2150,97	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3840,16	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1494,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,92	[m]
Risultante in fondazione	4120,56	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	744,65	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.21
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,11 Y[m]= 0,97

Raggio del cerchio R[m]= 2,31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,16

Larghezza della striscia dx[m]= 0,15

Coefficiente di sicurezza C= 1.59

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	296,33	72.94	283,30	0,51	24.79	0,00	0,00
2	374,15	62.53	331,96	0,33	24.79	0,00	0,00
3	415,08	55.21	340,90	0,26	24.79	0,00	0,00
4	440,42	49.10	332,87	0,23	24.79	0,00	0,00
5	455,93	43.67	314,81	0,21	24.79	0,00	0,00
6	464,94	38.70	290,70	0,19	27.90	0,00	0,00
7	470,01	34.06	263,23	0,18	29.26	0,00	0,00
8	470,13	29.66	232,66	0,17	29.26	0,00	0,00
9	465,84	25.45	200,19	0,17	29.26	0,00	0,00
10	457,66	21.38	166,86	0,16	29.26	0,00	0,00
11	445,91	17.43	133,53	0,16	29.26	0,00	0,00
12	454,33	13.55	106,47	0,15	29.26	0,00	0,00
13	449,36	9.74	76,04	0,15	29.26	0,00	0,00
14	427,31	5.98	44,48	0,15	29.26	0,00	0,00
15	459,78	2.23	17,92	0,15	29.26	0,00	0,00
16	488,76	-1.50	-12,78	0,15	29.26	0,00	0,00
17	199,35	-5.24	-18,19	0,15	29.26	0,00	0,00
18	180,32	-9.00	-28,20	0,15	29.26	0,00	0,00
19	139,77	-12.80	-30,96	0,15	29.26	0,00	0,00
20	126,84	-16.66	-36,35	0,16	29.26	0,00	0,00
21	112,01	-20.59	-39,40	0,16	29.26	0,00	0,00
22	93,69	-24.64	-39,06	0,17	29.26	0,00	0,00
23	71,53	-28.82	-34,48	0,17	29.26	0,00	0,00
24	45,09	-33.17	-24,68	0,18	29.26	0,00	0,00
25	13,74	-37.76	-8,41	0,19	29.26	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 8018,30$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2863,42$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 4282,48$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.10$

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2105,20	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1961,36	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	764,82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,30	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1961,36	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3835,53	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3948,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1723,55	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,90	[m]
Risultante in fondazione	4307,92	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,58	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	795,40	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	11651,84	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8789	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,54$	$i_q = 0,54$	$i_\gamma = 0,11$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 28.99$	$N'_q = 19.53$	$N'_\gamma = 4.26$

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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	0,04	24,85	0,13	7,32
3	0,08	49,71	0,63	18,10
4	0,12	74,56	1,62	32,03
5	0,16	99,41	3,21	48,87
6	0,20	124,26	5,54	68,44
7	0,24	149,12	8,69	90,60
8	0,28	173,97	12,78	115,24
9	0,32	198,82	17,89	142,25
10	0,36	223,68	24,12	171,57
11	0,40	248,53	31,56	203,13
12	0,44	273,38	40,31	237,18
13	0,48	298,23	50,47	274,37
14	0,52	323,09	62,17	315,14
15	0,56	347,94	75,57	359,22
16	0,60	372,79	90,78	405,97
17	0,64	397,65	107,89	455,12
18	0,68	422,50	127,00	506,57
19	0,72	447,35	148,21	560,28
20	0,76	472,20	171,59	616,21
21	0,80	497,06	197,24	673,98

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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	0,03	3,46	229,19
3	0,06	13,66	449,40
4	0,09	30,33	660,65
5	0,12	53,21	862,92
6	0,15	82,02	1056,22
7	0,18	116,49	1240,55
8	0,21	156,36	1415,91
9	0,24	201,36	1582,30
10	0,27	251,21	1739,72
11	0,30	305,65	1888,17

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

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	0,05	-3,76	-166,38
3	0,09	-14,92	-329,27
4	0,14	-33,29	-483,74
5	0,18	-58,11	-615,73
6	0,23	-88,35	-724,39
7	0,27	-122,96	-809,71
8	0,32	-160,88	-871,70
9	0,36	-201,06	-910,35
10	0,41	-242,46	-925,67
11	0,45	-284,02	-917,65

Armature e tensioni nei materiali del muro

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martin Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Combinazione n° 4

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0	0	1000,00	11059	--	--
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	346857	-1871	13956,45	11063	--	--
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	340266	-4301	6845,63	11066	--	--
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	332405	-7200	4458,31	11069	--	--
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	310642	-10044	3124,81	11072	--	--
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	276760	-12334	2227,19	11076	--	--
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	242736	-14148	1627,82	11079	--	--
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	211162	-15508	1213,79	11082	--	--
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	225157	-20257	1132,45	13960	--	--
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	156417	-16867	699,30	11089	--	--
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	127372	-16176	512,50	11092	--	--
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	102484	-15110	374,88	11095	--	--
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	82027	-13880	275,04	11099	--	--
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	66136	-12727	204,70	11102	--	--
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	53695	-11663	154,32	11105	--	--
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	44612	-10863	119,67	11109	--	--
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	37572	-10194	94,49	11112	--	--
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	32221	-9686	76,26	11115	--	--
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	28034	-9288	62,67	11118	--	--
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	24682	-8969	52,27	11122	--	--
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	21948	-8709	44,16	11125	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

V_{Rd} 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14181	4098,33	15276	--	--
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0	14260	1043,84	15332	--	--
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0	14339	472,70	15388	--	--
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14418	270,97	15444	--	--
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0	14498	176,76	15500	--	--
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14577	125,13	15556	--	--
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0	14656	93,73	15611	--	--
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0	14735	73,18	15667	--	--
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	0	14814	58,97	15723	--	--
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	0	14893	48,73	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0	0	1000,00	16880	--	--
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	4365,01	16826	--	--
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0	-16319	1093,60	16771	--	--
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0	-16239	487,86	16716	--	--
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	278,09	16662	--	--
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0	-16081	182,01	16607	--	--
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0	-16002	130,14	16552	--	--
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	98,97	16497	--	--
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0	-15843	78,80	16442	--	--
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0	-15764	65,02	16387	--	--

11 0,45 100,44 10,05 10,05 0 -15685 55,22 16332 -- --

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica 2105,20 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica 1961,36 [kg]
Componente verticale della spinta statica 764,82 [kg]
Punto d'applicazione della spinta X = 0,45 [m] Y = -0,66 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 21,30 [°]
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 41,30 [°]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 769,68 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0,24 [m] Y = -0,32 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 1961,36 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 3835,53 [kg]
Resistenza passiva a valle del muro -290,21 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 1062,36 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 2244,71 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 3948,11 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 1723,55 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0,20 [m]
Lunghezza fondazione reagente 0,90 [m]
Risultante in fondazione 4307,92 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 23,58 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 795,40 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.11

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25
Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,11 Y[m]= 0,97
Raggio del cerchio R[m]= 2,31
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,59
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,16
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.59
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	296,33	72.94	283,30	0,51	24.79	0,00	0,00
2	374,15	62.53	331,96	0,33	24.79	0,00	0,00
3	415,08	55.21	340,90	0,26	24.79	0,00	0,00
4	440,42	49.10	332,87	0,23	24.79	0,00	0,00
5	455,93	43.67	314,81	0,21	24.79	0,00	0,00
6	464,94	38.70	290,70	0,19	27.90	0,00	0,00
7	470,01	34.06	263,23	0,18	29.26	0,00	0,00
8	470,13	29.66	232,66	0,17	29.26	0,00	0,00
9	465,84	25.45	200,19	0,17	29.26	0,00	0,00
10	457,66	21.38	166,86	0,16	29.26	0,00	0,00
11	445,91	17.43	133,53	0,16	29.26	0,00	0,00
12	454,33	13.55	106,47	0,15	29.26	0,00	0,00
13	449,36	9.74	76,04	0,15	29.26	0,00	0,00
14	427,31	5.98	44,48	0,15	29.26	0,00	0,00
15	459,78	2.23	17,92	0,15	29.26	0,00	0,00
16	488,76	-1.50	-12,78	0,15	29.26	0,00	0,00
17	199,35	-5.24	-18,19	0,15	29.26	0,00	0,00
18	180,32	-9.00	-28,20	0,15	29.26	0,00	0,00
19	139,77	-12.80	-30,96	0,15	29.26	0,00	0,00

20	126,84	-16,66	-36,35	0,16	29,26	0,00	0,00
21	112,01	-20,59	-39,40	0,16	29,26	0,00	0,00
22	93,69	-24,64	-39,06	0,17	29,26	0,00	0,00
23	71,53	-28,82	-34,48	0,17	29,26	0,00	0,00
24	45,09	-33,17	-24,68	0,18	29,26	0,00	0,00
25	13,74	-37,76	-8,41	0,19	29,26	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 8018,30$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2863,42$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 4282,48$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.10$

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	1424,31	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1327,47	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	516,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,25	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,17	[°]		
Incremento sismico della spinta	139,42	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	44,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	37,42	[kg]		
Inerzia verticale del muro	18,71	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	18,22	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9,11	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1530,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3665,27	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3751,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1303,47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	3971,82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	681,35	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	16227,72	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7833	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,20$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.98$	$N'_q = 22.22$	$N'_\gamma = 8.20$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.33

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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	0,04	24,85	0,13	6,93
3	0,08	49,71	0,59	16,86
4	0,12	74,56	1,50	29,52
5	0,16	99,41	2,97	44,71
6	0,20	124,26	5,09	62,26
7	0,24	149,12	7,95	82,05

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

8	0,28	173,97	11,65	103,99
9	0,32	198,82	16,25	128,00
10	0,36	223,68	21,85	153,99
11	0,40	248,53	28,52	181,91
12	0,44	273,38	36,34	211,72
13	0,48	298,23	45,39	243,35
14	0,52	323,09	55,72	276,77
15	0,56	347,94	67,42	311,93
16	0,60	372,79	80,55	348,80
17	0,64	397,65	95,18	387,35
18	0,68	422,50	111,38	427,54
19	0,72	447,35	129,20	469,34
20	0,76	472,20	148,73	512,73
21	0,80	497,06	170,00	557,43

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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	0,03	3,04	201,22
3	0,06	12,00	394,92
4	0,09	26,66	581,10
5	0,12	46,79	759,75
6	0,15	72,17	930,88
7	0,18	102,57	1094,49
8	0,21	137,76	1250,58
9	0,24	177,53	1399,14
10	0,27	221,63	1540,18
11	0,30	269,86	1673,70

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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

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	0,05	-3,16	-139,89
3	0,09	-12,42	-268,32
4	0,14	-27,02	-377,43
5	0,18	-46,09	-467,21
6	0,23	-68,78	-537,67
7	0,27	-94,19	-588,81
8	0,32	-121,48	-620,62
9	0,36	-149,76	-633,11
10	0,41	-178,17	-626,28
11	0,45	-205,84	-600,13

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{ts}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0	0	1000,00	11059	--	--
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	347088	-1786	13965,73	11063	--	--
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	340931	-4056	6859,00	11066	--	--
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	333666	-6735	4475,23	11069	--	--
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	317624	-9498	3195,05	11072	--	--
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	286379	-11735	2304,60	11076	--	--
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	254521	-13576	1706,85	11079	--	--
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	223852	-14985	1286,73	11082	--	--
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	239033	-19539	1202,24	13960	--	--

10	0,36	100, 25	8,04	8,04	171772	-16781	767,95	11089	--	--
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	145422	-16690	585,13	11092	--	--
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	119804	-15927	438,23	11095	--	--
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	97745	-14875	327,75	11099	--	--
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	79480	-13708	246,00	11102	--	--
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	65323	-12658	187,74	11105	--	--
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	54158	-11702	145,28	11109	--	--
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	45893	-10985	115,41	11112	--	--
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	39290	-10358	92,99	11115	--	--
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	34179	-9872	76,40	11118	--	--
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	30117	-9486	63,78	11122	--	--
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	26818	-9172	53,95	11125	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14181	4669,27	15276	--	--
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0	14260	1188,56	15332	--	--
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0	14339	537,91	15388	--	--
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14418	308,16	15444	--	--
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0	14498	200,89	15500	--	--
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14577	142,12	15556	--	--
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0	14656	106,39	15611	--	--
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0	14735	83,00	15667	--	--
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	0	14814	66,84	15723	--	--
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	0	14893	55,19	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0	0	1000,00	16880	--	--
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	5192,40	16826	--	--
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0	-16319	1314,39	16771	--	--
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0	-16239	601,06	16716	--	--
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	350,59	16662	--	--
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0	-16081	233,81	16607	--	--
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0	-16002	169,88	16552	--	--
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	131,07	16497	--	--
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0	-15843	105,79	16442	--	--
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0	-15764	88,48	16387	--	--
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	76,20	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica

1424,31 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica

1327,47 [kg]

Componente verticale della spinta statica

516,21 [kg]

Punto d'applicazione della spinta

X = 0,45 [m]

Y = -0,64

[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie

21,25 [°]

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche

45,17 [°]

Incremento sismico della spinta

105,77 [kg]

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta

X = 0,45 [m]

Y = -0,64

[m]

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche

44,17 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte

769,68 [kg]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte

X = 0,24 [m]

Y = -0,32

[m]

Inerzia del muro

37,42 [kg]

Inerzia verticale del muro

-18,71 [kg]

Inerzia del terrapieno fondazione di monte

18,22 [kg]

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte

-9,11 [kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1498,73	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3597,44	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3682,22	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1276,31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,95	[m]
Risultante in fondazione	3897,15	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	673,48	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	16201,31	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,95	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7719	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,21$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.02$	$N'_q = 22.24$	$N'_\gamma = 8.24$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.40

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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	0,04	24,85	0,13	6,80
3	0,08	49,71	0,58	16,53
4	0,12	74,56	1,48	28,94
5	0,16	99,41	2,91	43,82
6	0,20	124,26	4,99	61,02
7	0,24	149,12	7,80	80,41
8	0,28	173,97	11,41	101,90
9	0,32	198,82	15,93	125,42
10	0,36	223,68	21,41	150,88
11	0,40	248,53	27,95	178,23
12	0,44	273,38	35,61	207,42
13	0,48	298,23	44,47	238,40
14	0,52	323,09	54,60	271,13
15	0,56	347,94	66,06	305,57
16	0,60	372,79	78,92	341,69
17	0,64	397,65	93,25	379,44
18	0,68	422,50	109,12	418,80
19	0,72	447,35	126,58	459,74
20	0,76	472,20	145,70	502,23
21	0,80	497,06	166,54	546,01

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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	0,03	2,99	197,84
3	0,06	11,80	388,23
4	0,09	26,21	571,18
5	0,12	45,99	746,69
6	0,15	70,93	914,75

7	0,18	100,80	1075,37
8	0,21	135,38	1228,54
9	0,24	174,44	1374,26
10	0,27	217,76	1512,55
11	0,30	265,12	1643,38

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

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	0,05	-3,16	-139,90
3	0,09	-12,45	-269,81
4	0,14	-27,15	-380,59
5	0,18	-46,41	-472,23
6	0,23	-69,37	-544,72
7	0,27	-95,15	-598,07
8	0,32	-122,91	-632,26
9	0,36	-151,77	-647,31
10	0,41	-180,88	-643,21
11	0,45	-209,37	-619,97

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0	0	1000,00	11059	--	--
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	347179	-1752	13969,38	11063	--	--
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	341137	-3980	6863,14	11066	--	--
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	334004	-6611	4479,75	11069	--	--
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	319358	-9363	3212,49	11072	--	--
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	288535	-11590	2321,95	11076	--	--
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	257189	-13447	1724,75	11079	--	--
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	226645	-14871	1302,78	11082	--	--
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	241989	-19386	1217,11	13960	--	--
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	174485	-16705	780,08	11089	--	--
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	148896	-16746	599,11	11092	--	--
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	123091	-16035	450,25	11095	--	--
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	100757	-15024	337,84	11099	--	--
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	82214	-13893	254,47	11102	--	--
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	67776	-12868	194,79	11105	--	--
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	56036	-11863	150,31	11109	--	--
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	47453	-11128	119,34	11112	--	--
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	40577	-10480	96,04	11115	--	--
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	35246	-9973	78,79	11118	--	--
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	31020	-9571	65,69	11122	--	--
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	27596	-9246	55,52	11125	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

V_{Rd} 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14181	4748,89	15276	--	--
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0	14260	1208,93	15332	--	--
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0	14339	547,18	15388	--	--
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14418	313,49	15444	--	--
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0	14498	204,38	15500	--	--
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14577	144,61	15556	--	--
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0	14656	108,26	15611	--	--
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0	14735	84,47	15667	--	--
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	0	14814	68,03	15723	--	--
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	0	14893	56,18	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0	0	1000,00	16880	--	--
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	5192,40	16826	--	--
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0	-16319	1310,98	16771	--	--
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0	-16239	598,05	16716	--	--
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	348,18	16662	--	--
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0	-16081	231,82	16607	--	--
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0	-16002	168,17	16552	--	--
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	129,55	16497	--	--
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0	-15843	104,39	16442	--	--
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0	-15764	87,15	16387	--	--
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	74,91	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	1424,31	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1327,47	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	516,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,25	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,17	[°]		
Incremento sismico della spinta	211,28	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	56,13	[kg]		
Inerzia verticale del muro	28,07	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,33	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,66	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1633,40	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3705,22	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	924,49	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2097,03	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3798,03	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1404,15	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,93	[m]
Risultante in fondazione	4049,28	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	730,02	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.27
--	------

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	1424,31	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1327,47	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	516,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,25	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,17	[°]		

Incremento sismico della spinta	160,95	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,64	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	56,13	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-28,07	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,33	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,66	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1586,50	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3603,53	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	922,43	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2054,44	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3693,66	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1363,55	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,92	[m]
Risultante in fondazione	3937,31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	718,27	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.23
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,11 Y[m]= 0,97

Raggio del cerchio R[m]= 2,31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,16

Larghezza della striscia dx[m]= 0,15

Coefficiente di sicurezza C= 1.91

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	296,33	72.94	283,30	0,51	30.00	0,00	0,00
2	374,15	62.53	331,96	0,33	30.00	0,00	0,00
3	415,08	55.21	340,90	0,26	30.00	0,00	0,00
4	440,42	49.10	332,87	0,23	30.00	0,00	0,00
5	455,93	43.67	314,81	0,21	30.00	0,00	0,00
6	464,94	38.70	290,70	0,19	33.48	0,00	0,00
7	470,01	34.06	263,23	0,18	35.00	0,00	0,00
8	470,13	29.66	232,66	0,17	35.00	0,00	0,00
9	465,84	25.45	200,19	0,17	35.00	0,00	0,00
10	457,66	21.38	166,86	0,16	35.00	0,00	0,00
11	445,91	17.43	133,53	0,16	35.00	0,00	0,00
12	454,33	13.55	106,47	0,15	35.00	0,00	0,00
13	449,36	9.74	76,04	0,15	35.00	0,00	0,00
14	427,31	5.98	44,48	0,15	35.00	0,00	0,00
15	459,78	2.23	17,92	0,15	35.00	0,00	0,00
16	488,76	-1.50	-12,78	0,15	35.00	0,00	0,00
17	199,35	-5.24	-18,19	0,15	35.00	0,00	0,00
18	180,32	-9.00	-28,20	0,15	35.00	0,00	0,00
19	139,77	-12.80	-30,96	0,15	35.00	0,00	0,00
20	126,84	-16.66	-36,35	0,16	35.00	0,00	0,00
21	112,01	-20.59	-39,40	0,16	35.00	0,00	0,00

22	93,69	-24.64	-39,06	0,17	35.00	0,00	0,00
23	71,53	-28.82	-34,48	0,17	35.00	0,00	0,00
24	45,09	-33.17	-24,68	0,18	35.00	0,00	0,00
25	13,74	-37.76	-8,41	0,19	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 8018,30$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2863,42$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 5352,91$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.13$

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,11 Y[m]= 0,97

Raggio del cerchio R[m]= 2,31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,16

Larghezza della striscia dx[m]= 0,15

Coefficiente di sicurezza C= 1.91

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	296,33	72.94	283,30	0,51	30.00	0,00	0,00
2	374,15	62.53	331,96	0,33	30.00	0,00	0,00
3	415,08	55.21	340,90	0,26	30.00	0,00	0,00
4	440,42	49.10	332,87	0,23	30.00	0,00	0,00
5	455,93	43.67	314,81	0,21	30.00	0,00	0,00
6	464,94	38.70	290,70	0,19	33.48	0,00	0,00
7	470,01	34.06	263,23	0,18	35.00	0,00	0,00
8	470,13	29.66	232,66	0,17	35.00	0,00	0,00
9	465,84	25.45	200,19	0,17	35.00	0,00	0,00
10	457,66	21.38	166,86	0,16	35.00	0,00	0,00
11	445,91	17.43	133,53	0,16	35.00	0,00	0,00
12	454,33	13.55	106,47	0,15	35.00	0,00	0,00
13	449,36	9.74	76,04	0,15	35.00	0,00	0,00
14	427,31	5.98	44,48	0,15	35.00	0,00	0,00
15	459,78	2.23	17,92	0,15	35.00	0,00	0,00
16	488,76	-1.50	-12,78	0,15	35.00	0,00	0,00
17	199,35	-5.24	-18,19	0,15	35.00	0,00	0,00
18	180,32	-9.00	-28,20	0,15	35.00	0,00	0,00
19	139,77	-12.80	-30,96	0,15	35.00	0,00	0,00
20	126,84	-16.66	-36,35	0,16	35.00	0,00	0,00
21	112,01	-20.59	-39,40	0,16	35.00	0,00	0,00
22	93,69	-24.64	-39,06	0,17	35.00	0,00	0,00
23	71,53	-28.82	-34,48	0,17	35.00	0,00	0,00
24	45,09	-33.17	-24,68	0,18	35.00	0,00	0,00
25	13,74	-37.76	-8,41	0,19	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 8018,30$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2863,42$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 5352,91$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.13$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica

1584,34 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica

1476,12 [kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martin Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		

Incremento sismico della spinta	205,69	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,61	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	37,42	[kg]		
Inerzia verticale del muro	18,71	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	18,22	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9,11	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1740,44	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3748,76	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3848,02	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1508,33	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	0,93	[m]		
Risultante in fondazione	4133,07	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	731,60	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	13808,55	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,93	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8254	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,58$	$i_\gamma = 0,15$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 30.92$	$N'_q = 20.83$	$N'_\gamma = 6.04$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.59

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	0,04	24,85	0,14	7,34
3	0,08	49,71	0,63	17,87
4	0,12	74,56	1,60	31,32
5	0,16	99,41	3,15	47,44
6	0,20	124,26	5,40	66,09
7	0,24	149,12	8,44	87,12
8	0,28	173,97	12,36	110,44
9	0,32	198,82	17,25	135,95
10	0,36	223,68	23,20	163,58
11	0,40	248,53	30,29	193,27
12	0,44	273,38	38,60	225,00
13	0,48	298,23	48,21	258,82
14	0,52	323,09	59,21	295,06
15	0,56	347,94	71,72	334,24
16	0,60	372,79	85,84	376,45
17	0,64	397,65	101,69	421,33
18	0,68	422,50	119,37	468,40
19	0,72	447,35	138,97	517,52
20	0,76	472,20	160,56	568,63

21 0,80 497,06 184,22 621,41

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	0,03	3,22	213,55
3	0,06	12,73	418,96
4	0,09	28,28	616,25
5	0,12	49,62	805,40
6	0,15	76,52	986,42
7	0,18	108,73	1159,31
8	0,21	146,00	1324,07
9	0,24	188,09	1480,69
10	0,27	234,76	1629,19
11	0,30	285,76	1769,55

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
 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	0,05	-3,16	-139,90
3	0,09	-12,54	-275,17
4	0,14	-27,63	-392,36
5	0,18	-47,54	-488,86
6	0,23	-71,32	-564,67
7	0,27	-98,05	-619,79
8	0,32	-126,79	-654,21
9	0,36	-156,62	-667,93
10	0,41	-186,60	-660,97
11	0,45	-215,79	-633,31

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
 CS coefficiente sicurezza sezione
 V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
 V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
 V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0	0	1000,00	11059	--	--
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	346808	-1889	13954,47	11063	--	--
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	340299	-4289	6846,29	11066	--	--
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	332630	-7117	4461,33	11069	--	--
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	312394	-9907	3142,44	11072	--	--
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	279770	-12161	2251,41	11076	--	--
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	246630	-13959	1653,94	11079	--	--
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	215658	-15323	1239,63	11082	--	--
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	230353	-19988	1158,58	13960	--	--
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	163750	-16985	732,09	11089	--	--
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	134698	-16416	541,98	11092	--	--
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	109475	-15457	400,45	11095	--	--
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	88636	-14328	297,20	11099	--	--
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	72037	-13203	222,97	11102	--	--
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	58631	-12085	168,51	11105	--	--
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	48850	-11248	131,04	11109	--	--
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	41218	-10541	103,66	11112	--	--
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	35324	-9981	83,61	11115	--	--
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	30719	-9543	68,67	11118	--	--
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	27036	-9193	57,26	11122	--	--
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	24035	-8908	48,35	11125	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14181	4399,24	15276	--	--
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0	14260	1120,09	15332	--	--
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0	14339	507,05	15388	--	--
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14418	290,55	15444	--	--
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0	14498	189,45	15500	--	--
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14577	134,06	15556	--	--
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0	14656	100,38	15611	--	--
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0	14735	78,34	15667	--	--
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	0	14814	63,10	15723	--	--
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	0	14893	52,12	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0	0	1000,00	16880	--	--
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	5192,40	16826	--	--
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0	-16319	1301,64	16771	--	--
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0	-16239	587,65	16716	--	--
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	339,93	16662	--	--
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0	-16081	225,47	16607	--	--
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0	-16002	163,20	16552	--	--
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	125,58	16497	--	--
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0	-15843	101,16	16442	--	--
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0	-15764	84,48	16387	--	--
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	72,68	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66		[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]			
Incremento sismico della spinta	168,35	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66		[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,61	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32		[m]
Inerzia del muro	37,42	[kg]			
Inerzia verticale del muro	-18,71	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	18,22	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9,11	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1705,65	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3679,55	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3776,82	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1477,84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagent	0,93	[m]
Risultante in fondazione	4055,66	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	723,07	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13778,09	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,93	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8136	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,58$	$i_\gamma = 0,15$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 30.95$	$N'_q = 20.85$	$N'_\gamma = 6.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.65

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	0,04	24,85	0,13	7,21
3	0,08	49,71	0,62	17,55
4	0,12	74,56	1,57	30,74
5	0,16	99,41	3,09	46,56
6	0,20	124,26	5,30	64,86
7	0,24	149,12	8,28	85,49
8	0,28	173,97	12,13	108,36
9	0,32	198,82	16,93	133,39
10	0,36	223,68	22,77	160,50
11	0,40	248,53	29,72	189,62
12	0,44	273,38	37,87	220,74
13	0,48	298,23	47,30	253,91
14	0,52	323,09	58,10	289,46
15	0,56	347,94	70,36	327,88
16	0,60	372,79	84,21	369,27
17	0,64	397,65	99,76	413,29
18	0,68	422,50	117,11	459,46
19	0,72	447,35	136,33	507,62
20	0,76	472,20	157,51	557,76
21	0,80	497,06	180,71	609,52

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	0,03	3,17	210,05
3	0,06	12,52	412,04
4	0,09	27,81	605,98
5	0,12	48,80	791,88
6	0,15	75,24	969,72
7	0,18	106,90	1139,51
8	0,21	143,53	1301,24
9	0,24	184,90	1454,93
10	0,27	230,75	1600,57
11	0,30	280,85	1738,15

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

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	0,05	-3,16	-139,90
3	0,09	-12,54	-275,84
4	0,14	-27,71	-394,77
5	0,18	-47,77	-493,20
6	0,23	-71,79	-571,11
7	0,27	-98,86	-628,50
8	0,32	-128,05	-665,39
9	0,36	-158,43	-681,76
10	0,41	-189,10	-677,62
11	0,45	-219,11	-652,97

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0	0	1000,00	11059	--	--
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	346898	-1856	13958,09	11063	--	--
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	340503	-4214	6850,38	11066	--	--
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	332963	-6994	4465,80	11069	--	--
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	314059	-9777	3159,19	11072	--	--
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	281974	-12031	2269,15	11076	--	--
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	249117	-13839	1670,61	11079	--	--
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	218230	-15217	1254,41	11082	--	--
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	233078	-19847	1172,29	13960	--	--
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	166363	-16933	743,77	11089	--	--
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	138248	-16533	556,27	11092	--	--
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	112742	-15619	412,40	11095	--	--
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	91608	-14530	307,17	11099	--	--
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	74261	-13354	229,85	11102	--	--
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	60588	-12252	174,13	11105	--	--
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	50366	-11378	135,11	11109	--	--
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	42499	-10663	106,88	11112	--	--
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	36363	-10079	86,07	11115	--	--
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	31583	-9625	70,60	11118	--	--
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	27769	-9262	58,81	11122	--	--
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	24666	-8968	49,62	11125	--	--

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14181	4472,40	15276	--	--
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0	14260	1138,81	15332	--	--
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0	14339	515,56	15388	--	--
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14418	295,45	15444	--	--
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0	14498	192,67	15500	--	--
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0	14577	136,35	15556	--	--
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0	14656	102,11	15611	--	--
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0	14735	79,69	15667	--	--
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	0	14814	64,20	15723	--	--

11	0,30	100, 42	10,05	10,05	0	14893	53,03	15778	--	--
----	------	---------	-------	-------	---	-------	-------	-------	----	----

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0	0	1000,00	16880	--	--
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	5192,40	16826	--	--
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0	-16319	1300,99	16771	--	--
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0	-16239	586,06	16716	--	--
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	338,33	16662	--	--
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0	-16081	224,00	16607	--	--
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0	-16002	161,87	16552	--	--
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	124,35	16497	--	--
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0	-15843	100,00	16442	--	--
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0	-15764	83,37	16387	--	--
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	71,58	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	313,37	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	56,13	[kg]		
Inerzia verticale del muro	28,07	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,33	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,66	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1877,10	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3801,78	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1026,86	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2193,59	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3909,28	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1641,51	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,90	[m]
Risultante in fondazione	4239,93	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	791,56	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.14
--	------

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	257,49	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	56,13	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-28,07	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,33	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,66	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1825,04	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3698,02	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1022,92	[kgm]

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2148,94	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3802,54	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1595,88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,89	[m]
Risultante in fondazione	4123,85	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	778,80	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

2.10

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 17

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,11 Y[m]= 0,97

Raggio del cerchio R[m]= 2,31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,16

Larghezza della striscia dx[m]= 0,15

Coefficiente di sicurezza C= 1.91

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	296,33	72.94	283,30	0,51	30.00	0,00	0,00
2	374,15	62.53	331,96	0,33	30.00	0,00	0,00
3	415,08	55.21	340,90	0,26	30.00	0,00	0,00
4	440,42	49.10	332,87	0,23	30.00	0,00	0,00
5	455,93	43.67	314,81	0,21	30.00	0,00	0,00
6	464,94	38.70	290,70	0,19	33.48	0,00	0,00
7	470,01	34.06	263,23	0,18	35.00	0,00	0,00
8	470,13	29.66	232,66	0,17	35.00	0,00	0,00
9	465,84	25.45	200,19	0,17	35.00	0,00	0,00
10	457,66	21.38	166,86	0,16	35.00	0,00	0,00
11	445,91	17.43	133,53	0,16	35.00	0,00	0,00
12	454,33	13.55	106,47	0,15	35.00	0,00	0,00
13	449,36	9.74	76,04	0,15	35.00	0,00	0,00
14	427,31	5.98	44,48	0,15	35.00	0,00	0,00
15	459,78	2.23	17,92	0,15	35.00	0,00	0,00
16	488,76	-1.50	-12,78	0,15	35.00	0,00	0,00
17	199,35	-5.24	-18,19	0,15	35.00	0,00	0,00
18	180,32	-9.00	-28,20	0,15	35.00	0,00	0,00
19	139,77	-12.80	-30,96	0,15	35.00	0,00	0,00
20	126,84	-16.66	-36,35	0,16	35.00	0,00	0,00
21	112,01	-20.59	-39,40	0,16	35.00	0,00	0,00
22	93,69	-24.64	-39,06	0,17	35.00	0,00	0,00
23	71,53	-28.82	-34,48	0,17	35.00	0,00	0,00
24	45,09	-33.17	-24,68	0,18	35.00	0,00	0,00
25	13,74	-37.76	-8,41	0,19	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 8018,30$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2863,42$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 5352,91$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.13$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,11 Y[m]= 0,97

Raggio del cerchio R[m]= 2,31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,59

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,16

Larghezza della striscia dx[m]= 0,15

Coefficiente di sicurezza C= 1.91

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	296,33	72.94	283,30	0,51	30.00	0,00	0,00
2	374,15	62.53	331,96	0,33	30.00	0,00	0,00
3	415,08	55.21	340,90	0,26	30.00	0,00	0,00
4	440,42	49.10	332,87	0,23	30.00	0,00	0,00
5	455,93	43.67	314,81	0,21	30.00	0,00	0,00
6	464,94	38.70	290,70	0,19	33.48	0,00	0,00
7	470,01	34.06	263,23	0,18	35.00	0,00	0,00
8	470,13	29.66	232,66	0,17	35.00	0,00	0,00
9	465,84	25.45	200,19	0,17	35.00	0,00	0,00
10	457,66	21.38	166,86	0,16	35.00	0,00	0,00
11	445,91	17.43	133,53	0,16	35.00	0,00	0,00
12	454,33	13.55	106,47	0,15	35.00	0,00	0,00
13	449,36	9.74	76,04	0,15	35.00	0,00	0,00
14	427,31	5.98	44,48	0,15	35.00	0,00	0,00
15	459,78	2.23	17,92	0,15	35.00	0,00	0,00
16	488,76	-1.50	-12,78	0,15	35.00	0,00	0,00
17	199,35	-5.24	-18,19	0,15	35.00	0,00	0,00
18	180,32	-9.00	-28,20	0,15	35.00	0,00	0,00
19	139,77	-12.80	-30,96	0,15	35.00	0,00	0,00
20	126,84	-16.66	-36,35	0,16	35.00	0,00	0,00
21	112,01	-20.59	-39,40	0,16	35.00	0,00	0,00
22	93,69	-24.64	-39,06	0,17	35.00	0,00	0,00
23	71,53	-28.82	-34,48	0,17	35.00	0,00	0,00
24	45,09	-33.17	-24,68	0,18	35.00	0,00	0,00
25	13,74	-37.76	-8,41	0,19	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 8018,30$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2863,42$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 5352,91$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.13$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1476,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3646,22	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3729,53	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1250,77	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3933,68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	615,10	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	17708,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7399	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0046	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,22$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.56$	$N'_q = 22.61$	$N'_\gamma = 8.85$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.75

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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	0,04	24,85	0,10	5,63
3	0,08	49,71	0,48	13,92
4	0,12	74,56	1,24	24,64
5	0,16	99,41	2,47	37,59
6	0,20	124,26	4,26	52,65
7	0,24	149,12	6,69	69,69
8	0,28	173,97	9,83	88,64
9	0,32	198,82	13,76	109,43
10	0,36	223,68	18,55	131,97
11	0,40	248,53	24,28	156,24
12	0,44	273,38	31,00	182,20
13	0,48	298,23	38,79	209,91
14	0,52	323,09	47,72	239,63
15	0,56	347,94	57,88	271,81
16	0,60	372,79	69,37	306,51
17	0,64	397,65	82,29	343,43
18	0,68	422,50	96,71	382,19
19	0,72	447,35	112,71	422,65
20	0,76	472,20	130,34	464,78
21	0,80	497,06	149,69	508,29

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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	0,03	2,85	188,60
3	0,06	11,25	370,43
4	0,09	25,00	545,49
5	0,12	43,91	713,78
6	0,15	67,76	875,31
7	0,18	96,36	1030,07
8	0,21	129,50	1178,06
9	0,24	166,98	1319,28
10	0,27	208,59	1453,73
11	0,30	254,13	1581,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,05	-3,00	-130,40
3	0,09	-11,47	-243,17
4	0,14	-24,62	-338,31
5	0,18	-41,66	-415,83
6	0,23	-61,78	-475,72
7	0,27	-84,21	-517,99
8	0,32	-108,14	-542,63
9	0,36	-132,78	-549,64
10	0,41	-157,34	-539,03
11	0,45	-181,03	-510,79

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,13	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,23	-0,32
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,01	-0,29	-0,52
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,31	-0,78
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,08	0,03	-0,28	-1,08
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,11	0,04	-0,19	-1,44
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,15	0,05	0,03	-1,89
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,17	0,06	0,30	-2,17
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,26	0,07	1,46	-3,19
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,35	0,08	3,01	-4,06
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,45	0,10	5,28	-5,07
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,57	0,11	8,31	-6,21
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,70	0,13	12,12	-7,47
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,86	0,15	16,76	-8,86
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,04	0,16	22,27	-10,38
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,23	0,18	28,69	-12,06
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,45	0,20	36,08	-13,89
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,69	0,23	44,47	-15,88
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	1,96	0,25	53,89	-18,03
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,25	0,27	64,39	-20,37

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,82	-0,15
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,06	0,12	3,24	-0,61
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,14	0,17	7,16	-1,34
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,24	0,22	12,50	-2,34
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,37	0,27	19,19	-3,58
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,52	0,32	27,13	-5,06
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,69	0,36	36,27	-6,75
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,89	0,40	46,51	-8,65
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,10	0,44	57,79	-10,74
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,33	0,48	70,03	-13,00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,75
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,05	-0,07	-0,52	2,88
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,11	-0,09	-1,13	6,22
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,19	-0,12	-1,93	10,57
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,29	-0,13	-2,88	15,76
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,39	-0,15	-3,94	21,59
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,51	-0,15	-5,09	27,86
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,63	-0,16	-6,29	34,38
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,75	-0,15	-7,51	40,95
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,87	-0,15	-8,69	47,35

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-4	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-7	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-10	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-14	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-19	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-24	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-39	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-48	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-58	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-69	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-82	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-97	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-113	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-150	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	11	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	25	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	44	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	68	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	96	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	129	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	167	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	209	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	254	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-181	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-157	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-133	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-108	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-84	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-62	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-42	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-25	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-11	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 20

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1476,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3646,22	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3729,53	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1250,77	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3933,68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	615,10	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	17708,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7399	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0046	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,22$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.56$	$N'_q = 22.61$	$N'_\gamma = 8.85$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.75

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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	0,04	24,85	0,10	5,63
3	0,08	49,71	0,48	13,92
4	0,12	74,56	1,24	24,64
5	0,16	99,41	2,47	37,59
6	0,20	124,26	4,26	52,65
7	0,24	149,12	6,69	69,69
8	0,28	173,97	9,83	88,64
9	0,32	198,82	13,76	109,43
10	0,36	223,68	18,55	131,97
11	0,40	248,53	24,28	156,24
12	0,44	273,38	31,00	182,20
13	0,48	298,23	38,79	209,91
14	0,52	323,09	47,72	239,63
15	0,56	347,94	57,88	271,81
16	0,60	372,79	69,37	306,51
17	0,64	397,65	82,29	343,43
18	0,68	422,50	96,71	382,19
19	0,72	447,35	112,71	422,65
20	0,76	472,20	130,34	464,78
21	0,80	497,06	149,69	508,29

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
 Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
 e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,85	188,60
3	0,06	11,25	370,43
4	0,09	25,00	545,49
5	0,12	43,91	713,78
6	0,15	67,76	875,31
7	0,18	96,36	1030,07
8	0,21	129,50	1178,06
9	0,24	166,98	1319,28
10	0,27	208,59	1453,73
11	0,30	254,13	1581,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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

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	0,05	-3,00	-130,40
3	0,09	-11,47	-243,17
4	0,14	-24,62	-338,31
5	0,18	-41,66	-415,83
6	0,23	-61,78	-475,72
7	0,27	-84,21	-517,99
8	0,32	-108,14	-542,63
9	0,36	-132,78	-549,64
10	0,41	-157,34	-539,03
11	0,45	-181,03	-510,79

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,13	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,23	-0,32
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,01	-0,29	-0,52
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,31	-0,78
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,08	0,03	-0,28	-1,08
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,11	0,04	-0,19	-1,44
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,15	0,05	0,03	-1,89
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,17	0,06	0,30	-2,17
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,26	0,07	1,46	-3,19
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,35	0,08	3,01	-4,06
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,45	0,10	5,28	-5,07
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,57	0,11	8,31	-6,21
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,70	0,13	12,12	-7,47
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,86	0,15	16,76	-8,86
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,04	0,16	22,27	-10,38
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,23	0,18	28,69	-12,06
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,45	0,20	36,08	-13,89
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,69	0,23	44,47	-15,88
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	1,96	0,25	53,89	-18,03
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,25	0,27	64,39	-20,37

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,82	-0,15
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,06	0,12	3,24	-0,61
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,14	0,17	7,16	-1,34
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,24	0,22	12,50	-2,34
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,37	0,27	19,19	-3,58
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,52	0,32	27,13	-5,06
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,69	0,36	36,27	-6,75
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,89	0,40	46,51	-8,65
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,10	0,44	57,79	-10,74
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,33	0,48	70,03	-13,00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,75
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,05	-0,07	-0,52	2,88
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,11	-0,09	-1,13	6,22
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,19	-0,12	-1,93	10,57
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,29	-0,13	-2,88	15,76
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,39	-0,15	-3,94	21,59
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,51	-0,15	-5,09	27,86
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,63	-0,16	-6,29	34,38
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,75	-0,15	-7,51	40,95
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,87	-0,15	-8,69	47,35

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-4	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-7	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-10	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-14	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-19	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-24	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-39	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-48	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-58	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-69	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-82	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-97	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-113	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-150	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ϵ_m	S _m	w
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	11	0,0000	0,00	0,000

4	-0,46	10,05	10,05	4406	25	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	44	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	68	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	96	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	129	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	167	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	209	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	254	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-181	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-157	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-133	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-108	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-84	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-62	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-42	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-25	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-11	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1476,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3646,22	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3729,53	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1250,77	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3933,68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	615,10	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	17708,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7399	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0046	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,22$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.56$	$N'_q = 22.61$	$N'_\gamma = 8.85$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.75

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	0,04	24,85	0,10	5,63
3	0,08	49,71	0,48	13,92
4	0,12	74,56	1,24	24,64
5	0,16	99,41	2,47	37,59

6	0,20	124,26	4,26	52,65
7	0,24	149,12	6,69	69,69
8	0,28	173,97	9,83	88,64
9	0,32	198,82	13,76	109,43
10	0,36	223,68	18,55	131,97
11	0,40	248,53	24,28	156,24
12	0,44	273,38	31,00	182,20
13	0,48	298,23	38,79	209,91
14	0,52	323,09	47,72	239,63
15	0,56	347,94	57,88	271,81
16	0,60	372,79	69,37	306,51
17	0,64	397,65	82,29	343,43
18	0,68	422,50	96,71	382,19
19	0,72	447,35	112,71	422,65
20	0,76	472,20	130,34	464,78
21	0,80	497,06	149,69	508,29

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	0,03	2,85	188,60
3	0,06	11,25	370,43
4	0,09	25,00	545,49
5	0,12	43,91	713,78
6	0,15	67,76	875,31
7	0,18	96,36	1030,07
8	0,21	129,50	1178,06
9	0,24	166,98	1319,28
10	0,27	208,59	1453,73
11	0,30	254,13	1581,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

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

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	0,05	-3,00	-130,40
3	0,09	-11,47	-243,17
4	0,14	-24,62	-338,31
5	0,18	-41,66	-415,83
6	0,23	-61,78	-475,72
7	0,27	-84,21	-517,99
8	0,32	-108,14	-542,63
9	0,36	-132,78	-549,64
10	0,41	-157,34	-539,03
11	0,45	-181,03	-510,79

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,13	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,23	-0,32
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,01	-0,29	-0,52
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,31	-0,78
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,08	0,03	-0,28	-1,08
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,11	0,04	-0,19	-1,44
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,15	0,05	0,03	-1,89

9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,17	0,06	0,30	-2,17
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,26	0,07	1,46	-3,19
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,35	0,08	3,01	-4,06
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,45	0,10	5,28	-5,07
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,57	0,11	8,31	-6,21
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,70	0,13	12,12	-7,47
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,86	0,15	16,76	-8,86
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,04	0,16	22,27	-10,38
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,23	0,18	28,69	-12,06
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,45	0,20	36,08	-13,89
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,69	0,23	44,47	-15,88
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	1,96	0,25	53,89	-18,03
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,25	0,27	64,39	-20,37

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,82	-0,15
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,06	0,12	3,24	-0,61
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,14	0,17	7,16	-1,34
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,24	0,22	12,50	-2,34
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,37	0,27	19,19	-3,58
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,52	0,32	27,13	-5,06
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,69	0,36	36,27	-6,75
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,89	0,40	46,51	-8,65
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,10	0,44	57,79	-10,74
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,33	0,48	70,03	-13,00

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,75
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,05	-0,07	-0,52	2,88
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,11	-0,09	-1,13	6,22
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,19	-0,12	-1,93	10,57
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,29	-0,13	-2,88	15,76
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,39	-0,15	-3,94	21,59
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,51	-0,15	-5,09	27,86
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,63	-0,16	-6,29	34,38
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,75	-0,15	-7,51	40,95
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,87	-0,15	-8,69	47,35

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione parametro

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-4	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-7	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-10	0,0000	0,00	0,000

9	0,32	16,08	16,08	-1862	-14	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-19	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-24	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-39	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-48	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-58	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-69	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-82	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-97	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-113	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-150	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{rs}	A _{ri}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	11	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	25	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	44	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	68	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	96	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	129	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	167	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	209	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	254	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-181	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-157	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-133	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-108	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-84	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-62	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-42	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-25	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-11	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	126,58	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	23,30	[kg]		
Inerzia verticale del muro	11,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,34	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,67	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1639,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3709,52	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3802,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1409,79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	4055,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	687,12	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15167,36	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7916	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.89$	$N'_q = 21.48$	$N'_\gamma = 7.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.99

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	0,04	24,85	0,12	6,68
3	0,08	49,71	0,57	16,35
4	0,12	74,56	1,46	28,73
5	0,16	99,41	2,89	43,63
6	0,20	124,26	4,96	60,88
7	0,24	149,12	7,76	80,37
8	0,28	173,97	11,38	101,99
9	0,32	198,82	15,90	125,67
10	0,36	223,68	21,40	151,32
11	0,40	248,53	27,96	178,91
12	0,44	273,38	35,65	208,39
13	0,48	298,23	44,56	239,84
14	0,52	323,09	54,76	273,54
15	0,56	347,94	66,35	310,00
16	0,60	372,79	79,45	349,28
17	0,64	397,65	94,16	391,07
18	0,68	422,50	110,58	434,91
19	0,72	447,35	128,78	480,66
20	0,76	472,20	148,83	528,28
21	0,80	497,06	170,81	577,45

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	0,03	3,07	203,70
3	0,06	12,15	399,82
4	0,09	26,99	588,36
5	0,12	47,37	769,31
6	0,15	73,07	942,69
7	0,18	103,86	1108,49
8	0,21	139,50	1266,71
9	0,24	179,78	1417,35
10	0,27	224,47	1560,41
11	0,30	273,33	1695,89

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

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

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	0,05	-3,16	-139,84
3	0,09	-12,39	-267,18
4	0,14	-26,91	-375,08
5	0,18	-45,85	-463,52
6	0,23	-68,34	-532,51

7	0,27	-93,49	-582,05
8	0,32	-120,43	-612,13
9	0,36	-148,29	-622,77
10	0,41	-176,19	-613,95
11	0,45	-203,25	-585,68

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,12	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,22	-0,33
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,02	-0,27	-0,54
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,27	-0,81
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,09	0,03	-0,21	-1,15
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,12	0,04	-0,07	-1,55
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,16	0,05	0,31	-2,08
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,19	0,07	0,67	-2,39
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,30	0,08	2,52	-3,59
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,40	0,10	4,69	-4,58
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,52	0,11	7,66	-5,70
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,66	0,13	11,47	-6,96
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,81	0,15	16,15	-8,35
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,99	0,17	21,73	-9,88
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,19	0,19	28,28	-11,57
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,41	0,21	35,86	-13,43
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,66	0,23	44,52	-15,46
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,94	0,26	54,30	-17,67
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	2,24	0,28	65,25	-20,08
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,57	0,31	77,42	-22,68

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{ts} 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 _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{ts}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,89	-0,17
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,13	3,50	-0,65
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,15	0,18	7,73	-1,45
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,26	0,24	13,49	-2,52
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,40	0,29	20,69	-3,86
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,34	29,24	-5,45
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,75	0,39	39,07	-7,28
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,95	0,43	50,08	-9,32
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,18	0,47	62,19	-11,56
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,43	0,51	75,32	-13,98

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{ts}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,79
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,06	-0,07	-0,57	3,11
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,12	-0,10	-1,24	6,80

5	0,18	100,45	10,05	10,05	0,21	-0,13	-2,12	11,64
6	0,23	100,45	10,05	10,05	0,32	-0,15	-3,18	17,43
7	0,27	100,45	10,05	10,05	0,44	-0,16	-4,38	23,97
8	0,32	100,45	10,05	10,05	0,57	-0,17	-5,67	31,03
9	0,36	100,44	10,05	10,05	0,71	-0,18	-7,03	38,40
10	0,41	100,44	10,05	10,05	0,84	-0,18	-8,40	45,85
11	0,45	100,44	10,05	10,05	0,98	-0,17	-9,76	53,16

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 22

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

A_{is} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ri} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{is}	A _{ri}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-3	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-5	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-8	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-11	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-16	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-21	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-28	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-36	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-45	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-55	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-66	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-79	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-94	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-111	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-129	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-149	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-171	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{is}	A _{ri}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	73	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	104	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	140	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	180	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	224	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	273	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-203	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-176	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-148	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-120	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-93	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-68	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-46	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-27	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-12	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	103,27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	23,30	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-11,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,34	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,67	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1617,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3666,41	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3758,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1390,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	4007,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	681,78	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15165,29	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7841	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.92$	$N'_q = 21.50$	$N'_\gamma = 7.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.04

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	0,04	24,85	0,12	6,60
3	0,08	49,71	0,56	16,14
4	0,12	74,56	1,44	28,37
5	0,16	99,41	2,85	43,08
6	0,20	124,26	4,90	60,11
7	0,24	149,12	7,66	79,35
8	0,28	173,97	11,24	100,69
9	0,32	198,82	15,70	124,06
10	0,36	223,68	21,13	149,39
11	0,40	248,53	27,60	176,61
12	0,44	273,38	35,20	205,72
13	0,48	298,23	43,99	236,76
14	0,52	323,09	54,06	270,03
15	0,56	347,94	65,50	306,01
16	0,60	372,79	78,43	344,79
17	0,64	397,65	92,95	386,03
18	0,68	422,50	109,16	429,30
19	0,72	447,35	127,12	474,45
20	0,76	472,20	146,92	521,45
21	0,80	497,06	168,61	569,99

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	0,03	3,04	201,48
3	0,06	12,01	395,43
4	0,09	26,69	581,86
5	0,12	46,85	760,76
6	0,15	72,26	932,13
7	0,18	102,70	1095,98
8	0,21	137,95	1252,30
9	0,24	177,77	1401,10
10	0,27	221,94	1542,37
11	0,30	270,23	1676,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,05	-3,16	-139,89
3	0,09	-12,41	-268,09
4	0,14	-27,00	-376,96
5	0,18	-46,05	-466,51
6	0,23	-68,69	-536,72
7	0,27	-94,06	-587,60
8	0,32	-121,29	-619,15
9	0,36	-149,49	-631,37
10	0,41	-177,82	-624,26
11	0,45	-205,39	-597,82

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]
σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm²]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm²]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,12	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,22	-0,32
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,02	-0,27	-0,54
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,28	-0,81
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,09	0,03	-0,22	-1,14
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,12	0,04	-0,08	-1,54
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,16	0,05	0,28	-2,06
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,19	0,07	0,63	-2,37
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,30	0,08	2,41	-3,55
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,40	0,09	4,52	-4,53
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,51	0,11	7,42	-5,64
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,65	0,13	11,15	-6,88
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,80	0,14	15,74	-8,26
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,98	0,16	21,23	-9,78
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,18	0,18	27,67	-11,45
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,40	0,21	35,13	-13,29
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,64	0,23	43,65	-15,30
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,91	0,25	53,29	-17,49
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	2,21	0,28	64,07	-19,87
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,53	0,30	76,06	-22,44

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,88	-0,17
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,12	3,46	-0,65
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,15	0,18	7,64	-1,43
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,26	0,24	13,34	-2,49
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,39	0,29	20,46	-3,82
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,55	0,34	28,92	-5,39
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,74	0,38	38,63	-7,19
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,94	0,43	49,51	-9,21
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,17	0,47	61,48	-11,43
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,41	0,51	74,46	-13,82

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,79
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,06	-0,07	-0,57	3,12
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,12	-0,10	-1,24	6,82
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,21	-0,13	-2,13	11,69
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,32	-0,15	-3,20	17,52
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,44	-0,17	-4,40	24,11
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,57	-0,18	-5,71	31,25
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,71	-0,18	-7,09	38,71
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,85	-0,18	-8,48	46,28
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,99	-0,17	-9,86	53,72

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 23

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-3	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-5	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-8	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-11	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-16	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-21	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-28	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-35	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-44	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-54	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-66	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-78	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-93	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-109	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-127	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-147	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-169	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	72	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	103	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	138	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	178	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	222	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	270	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-205	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-178	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-149	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-121	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-94	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-69	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-46	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-27	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-12	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	126,58	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	23,30	[kg]		
Inerzia verticale del muro	11,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,34	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,67	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1639,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3709,52	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3802,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1409,79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	4055,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	687,12	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15167,36	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7916	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,60	i _q = 0,60	i _γ = 0,18
Fattori profondità	d _c = 1,15	d _q = 1,08	d _γ = 1,08
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 31.89	N' _q = 21.48	N' _γ = 7.02

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.99

Sollecitazioni paramento

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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	0,04	24,85	0,12	6,68
3	0,08	49,71	0,57	16,35
4	0,12	74,56	1,46	28,73
5	0,16	99,41	2,89	43,63
6	0,20	124,26	4,96	60,88
7	0,24	149,12	7,76	80,37
8	0,28	173,97	11,38	101,99
9	0,32	198,82	15,90	125,67
10	0,36	223,68	21,40	151,32
11	0,40	248,53	27,96	178,91
12	0,44	273,38	35,65	208,39
13	0,48	298,23	44,56	239,84
14	0,52	323,09	54,76	273,54
15	0,56	347,94	66,35	310,00
16	0,60	372,79	79,45	349,28
17	0,64	397,65	94,16	391,07
18	0,68	422,50	110,58	434,91
19	0,72	447,35	128,78	480,66
20	0,76	472,20	148,83	528,28
21	0,80	497,06	170,81	577,45

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	0,03	3,07	203,70
3	0,06	12,15	399,82
4	0,09	26,99	588,36
5	0,12	47,37	769,31
6	0,15	73,07	942,69
7	0,18	103,86	1108,49
8	0,21	139,50	1266,71
9	0,24	179,78	1417,35
10	0,27	224,47	1560,41
11	0,30	273,33	1695,89

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,05	-3,16	-139,84
3	0,09	-12,39	-267,18
4	0,14	-26,91	-375,08
5	0,18	-45,85	-463,52
6	0,23	-68,34	-532,51
7	0,27	-93,49	-582,05
8	0,32	-120,43	-612,13
9	0,36	-148,29	-622,77
10	0,41	-176,19	-613,95
11	0,45	-203,25	-585,68

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_{ls} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{li} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,12	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,22	-0,33
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,02	-0,27	-0,54
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,27	-0,81
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,09	0,03	-0,21	-1,15
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,12	0,04	-0,07	-1,55
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,16	0,05	0,31	-2,08
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,19	0,07	0,67	-2,39
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,30	0,08	2,52	-3,59
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,40	0,10	4,69	-4,58
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,52	0,11	7,66	-5,70
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,66	0,13	11,47	-6,96
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,81	0,15	16,15	-8,35
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,99	0,17	21,73	-9,88
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,19	0,19	28,28	-11,57
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,41	0,21	35,86	-13,43
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,66	0,23	44,52	-15,46
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,94	0,26	54,30	-17,67
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	2,24	0,28	65,25	-20,08
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,57	0,31	77,42	-22,68

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,89	-0,17
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,13	3,50	-0,65
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,15	0,18	7,73	-1,45
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,26	0,24	13,49	-2,52
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,40	0,29	20,69	-3,86
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,34	29,24	-5,45
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,75	0,39	39,07	-7,28
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,95	0,43	50,08	-9,32
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,18	0,47	62,19	-11,56
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,43	0,51	75,32	-13,98

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,79
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,06	-0,07	-0,57	3,11
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,12	-0,10	-1,24	6,80
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,21	-0,13	-2,12	11,64
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,32	-0,15	-3,18	17,43
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,44	-0,16	-4,38	23,97
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,57	-0,17	-5,67	31,03
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,71	-0,18	-7,03	38,40
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,84	-0,18	-8,40	45,85
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,98	-0,17	-9,76	53,16

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pr} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]
 S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
 w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-3	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-5	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-8	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-11	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-16	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-21	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-28	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-36	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-45	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-55	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-66	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-79	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-94	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-111	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-129	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-149	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-171	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	S_m	w
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	73	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	104	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	140	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	180	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	224	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	273	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-203	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-176	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-148	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-120	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-93	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-68	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-46	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-27	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-12	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	103,27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	23,30	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-11,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,34	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,67	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1617,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3666,41	[kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3758,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1390,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	4007,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	681,78	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15165,29	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7841	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.92$	$N'_q = 21.50$	$N'_\gamma = 7.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.04

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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	0,04	24,85	0,12	6,60
3	0,08	49,71	0,56	16,14
4	0,12	74,56	1,44	28,37
5	0,16	99,41	2,85	43,08
6	0,20	124,26	4,90	60,11
7	0,24	149,12	7,66	79,35
8	0,28	173,97	11,24	100,69
9	0,32	198,82	15,70	124,06
10	0,36	223,68	21,13	149,39
11	0,40	248,53	27,60	176,61
12	0,44	273,38	35,20	205,72
13	0,48	298,23	43,99	236,76
14	0,52	323,09	54,06	270,03
15	0,56	347,94	65,50	306,01
16	0,60	372,79	78,43	344,79
17	0,64	397,65	92,95	386,03
18	0,68	422,50	109,16	429,30
19	0,72	447,35	127,12	474,45
20	0,76	472,20	146,92	521,45
21	0,80	497,06	168,61	569,99

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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	0,03	3,04	201,48
3	0,06	12,01	395,43
4	0,09	26,69	581,86
5	0,12	46,85	760,76
6	0,15	72,26	932,13
7	0,18	102,70	1095,98
8	0,21	137,95	1252,30
9	0,24	177,77	1401,10
10	0,27	221,94	1542,37
11	0,30	270,23	1676,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

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	0,05	-3,16	-139,89
3	0,09	-12,41	-268,09
4	0,14	-27,00	-376,96
5	0,18	-46,05	-466,51
6	0,23	-68,69	-536,72
7	0,27	-94,06	-587,60
8	0,32	-121,29	-619,15
9	0,36	-149,49	-631,37
10	0,41	-177,82	-624,26
11	0,45	-205,39	-597,82

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,12	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,22	-0,32
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,02	-0,27	-0,54
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,28	-0,81
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,09	0,03	-0,22	-1,14
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,12	0,04	-0,08	-1,54
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,16	0,05	0,28	-2,06
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,19	0,07	0,63	-2,37
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,30	0,08	2,41	-3,55
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,40	0,09	4,52	-4,53
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,51	0,11	7,42	-5,64
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,65	0,13	11,15	-6,88
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,80	0,14	15,74	-8,26
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,98	0,16	21,23	-9,78
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,18	0,18	27,67	-11,45
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,40	0,21	35,13	-13,29
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,64	0,23	43,65	-15,30
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,91	0,25	53,29	-17,49
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	2,21	0,28	64,07	-19,87
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,53	0,30	76,06	-22,44

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,88	-0,17
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,12	3,46	-0,65
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,15	0,18	7,64	-1,43
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,26	0,24	13,34	-2,49
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,39	0,29	20,46	-3,82
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,55	0,34	28,92	-5,39

8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,74	0,38	38,63	-7,19
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,94	0,43	49,51	-9,21
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,17	0,47	61,48	-11,43
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,41	0,51	74,46	-13,82

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,79
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,06	-0,07	-0,57	3,12
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,12	-0,10	-1,24	6,82
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,21	-0,13	-2,13	11,69
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,32	-0,15	-3,20	17,52
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,44	-0,17	-4,40	24,11
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,57	-0,18	-5,71	31,25
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,71	-0,18	-7,09	38,71
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,85	-0,18	-8,48	46,28
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,99	-0,17	-9,86	53,72

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 25

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-3	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-5	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-8	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-11	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-16	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-21	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-28	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-35	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-44	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-54	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-66	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-78	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-93	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-109	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-127	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-147	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-169	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	72	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	103	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	138	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	178	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	222	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	270	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-205	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-178	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-149	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-121	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-94	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-69	0,0000	0,00	0,000

18	0,27	10,05	10,05	-5421	-46	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-27	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-12	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		

Incremento sismico della spinta	126,58	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	23,30	[kg]		
Inerzia verticale del muro	11,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,34	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,67	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1639,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3709,52	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3802,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1409,79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	4055,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	687,12	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15167,36	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7916	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,08$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.89$	$N'_q = 21.48$	$N'_\gamma = 7.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.99

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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	0,04	24,85	0,12	6,68
3	0,08	49,71	0,57	16,35
4	0,12	74,56	1,46	28,73
5	0,16	99,41	2,89	43,63
6	0,20	124,26	4,96	60,88
7	0,24	149,12	7,76	80,37
8	0,28	173,97	11,38	101,99
9	0,32	198,82	15,90	125,67
10	0,36	223,68	21,40	151,32
11	0,40	248,53	27,96	178,91

12	0,44	273,38	35,65	208,39
13	0,48	298,23	44,56	239,84
14	0,52	323,09	54,76	273,54
15	0,56	347,94	66,35	310,00
16	0,60	372,79	79,45	349,28
17	0,64	397,65	94,16	391,07
18	0,68	422,50	110,58	434,91
19	0,72	447,35	128,78	480,66
20	0,76	472,20	148,83	528,28
21	0,80	497,06	170,81	577,45

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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	0,03	3,07	203,70
3	0,06	12,15	399,82
4	0,09	26,99	588,36
5	0,12	47,37	769,31
6	0,15	73,07	942,69
7	0,18	103,86	1108,49
8	0,21	139,50	1266,71
9	0,24	179,78	1417,35
10	0,27	224,47	1560,41
11	0,30	273,33	1695,89

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

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	0,05	-3,16	-139,84
3	0,09	-12,39	-267,18
4	0,14	-26,91	-375,08
5	0,18	-45,85	-463,52
6	0,23	-68,34	-532,51
7	0,27	-93,49	-582,05
8	0,32	-120,43	-612,13
9	0,36	-148,29	-622,77
10	0,41	-176,19	-613,95
11	0,45	-203,25	-585,68

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm²]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,12	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,22	-0,33
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,02	-0,27	-0,54
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,27	-0,81
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,09	0,03	-0,21	-1,15
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,12	0,04	-0,07	-1,55
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,16	0,05	0,31	-2,08
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,19	0,07	0,67	-2,39
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,30	0,08	2,52	-3,59
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,40	0,10	4,69	-4,58
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,52	0,11	7,66	-5,70
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,66	0,13	11,47	-6,96
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,81	0,15	16,15	-8,35

15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,99	0,17	21,73	-9,88
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,19	0,19	28,28	-11,57
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,41	0,21	35,86	-13,43
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,66	0,23	44,52	-15,46
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,94	0,26	54,30	-17,67
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	2,24	0,28	65,25	-20,08
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,57	0,31	77,42	-22,68

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,89	-0,17
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,13	3,50	-0,65
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,15	0,18	7,73	-1,45
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,26	0,24	13,49	-2,52
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,40	0,29	20,69	-3,86
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,34	29,24	-5,45
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,75	0,39	39,07	-7,28
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,95	0,43	50,08	-9,32
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,18	0,47	62,19	-11,56
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,43	0,51	75,32	-13,98

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,79
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,06	-0,07	-0,57	3,11
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,12	-0,10	-1,24	6,80
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,21	-0,13	-2,12	11,64
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,32	-0,15	-3,18	17,43
7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,44	-0,16	-4,38	23,97
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,57	-0,17	-5,67	31,03
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,71	-0,18	-7,03	38,40
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,84	-0,18	-8,40	45,85
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,98	-0,17	-9,76	53,16

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 26

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-3	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-5	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-8	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-11	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-16	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-21	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-28	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-36	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-45	0,0000	0,00	0,000

14	0,52	8,04	8,04	-1681	-55	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-66	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-79	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-94	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-111	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-129	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-149	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-171	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{is}	A _{ri}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	73	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	104	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	140	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	180	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	224	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	273	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-203	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-176	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-148	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-120	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-93	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-68	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-46	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-27	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-12	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	1584,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1476,12	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	575,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,30	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	103,27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,45	[m]	Y = -0,66	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769,68	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,24	[m]	Y = -0,32	[m]
Inerzia del muro	23,30	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-11,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,34	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,67	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1617,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3666,41	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-290,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3758,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1390,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Risultante in fondazione	4007,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	681,78	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15165,29	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,96	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7841	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Fattori inclinazione

$i_c = 0,60$

$i_q = 0,60$

$i_\gamma = 0,18$

Fattori profondità

$d_c = 1,15$

$d_q = 1,08$

$d_\gamma = 1,08$

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

$N'_c = 31.92$

$N'_q = 21.50$

$N'_\gamma = 7.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.37

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

4.04

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27

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	0,04	24,85	0,12	6,60
3	0,08	49,71	0,56	16,14
4	0,12	74,56	1,44	28,37
5	0,16	99,41	2,85	43,08
6	0,20	124,26	4,90	60,11
7	0,24	149,12	7,66	79,35
8	0,28	173,97	11,24	100,69
9	0,32	198,82	15,70	124,06
10	0,36	223,68	21,13	149,39
11	0,40	248,53	27,60	176,61
12	0,44	273,38	35,20	205,72
13	0,48	298,23	43,99	236,76
14	0,52	323,09	54,06	270,03
15	0,56	347,94	65,50	306,01
16	0,60	372,79	78,43	344,79
17	0,64	397,65	92,95	386,03
18	0,68	422,50	109,16	429,30
19	0,72	447,35	127,12	474,45
20	0,76	472,20	146,92	521,45
21	0,80	497,06	168,61	569,99

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27

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	0,03	3,04	201,48
3	0,06	12,01	395,43
4	0,09	26,69	581,86
5	0,12	46,85	760,76
6	0,15	72,26	932,13
7	0,18	102,70	1095,98
8	0,21	137,95	1252,30
9	0,24	177,77	1401,10
10	0,27	221,94	1542,37
11	0,30	270,23	1676,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

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

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	0,05	-3,16	-139,89
3	0,09	-12,41	-268,09
4	0,14	-27,00	-376,96
5	0,18	-46,05	-466,51
6	0,23	-68,69	-536,72
7	0,27	-94,06	-587,60
8	0,32	-121,29	-619,15

9	0,36	-149,49	-631,37
10	0,41	-177,82	-624,26
11	0,45	-205,39	-597,82

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 27

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 25	8,04	8,04	0,01	0,00	-0,12	-0,15
3	0,08	100, 25	8,04	8,04	0,02	0,01	-0,22	-0,32
4	0,12	100, 25	8,04	8,04	0,04	0,02	-0,27	-0,54
5	0,16	100, 25	8,04	8,04	0,06	0,02	-0,28	-0,81
6	0,20	100, 25	8,04	8,04	0,09	0,03	-0,22	-1,14
7	0,24	100, 25	8,04	8,04	0,12	0,04	-0,08	-1,54
8	0,28	100, 25	8,04	8,04	0,16	0,05	0,28	-2,06
9	0,32	100, 25	16,08	16,08	0,19	0,07	0,63	-2,37
10	0,36	100, 25	8,04	8,04	0,30	0,08	2,41	-3,55
11	0,40	100, 25	8,04	8,04	0,40	0,09	4,52	-4,53
12	0,44	100, 25	8,04	8,04	0,51	0,11	7,42	-5,64
13	0,48	100, 25	8,04	8,04	0,65	0,13	11,15	-6,88
14	0,52	100, 25	8,04	8,04	0,80	0,14	15,74	-8,26
15	0,56	100, 25	8,04	8,04	0,98	0,16	21,23	-9,78
16	0,60	100, 25	8,04	8,04	1,18	0,18	27,67	-11,45
17	0,64	100, 25	8,04	8,04	1,40	0,21	35,13	-13,29
18	0,68	100, 25	8,04	8,04	1,64	0,23	43,65	-15,30
19	0,72	100, 25	8,04	8,04	1,91	0,25	53,29	-17,49
20	0,76	100, 25	8,04	8,04	2,21	0,28	64,07	-19,87
21	0,80	100, 25	8,04	8,04	2,53	0,30	76,06	-22,44

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,06	0,88	-0,17
3	0,06	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,12	3,46	-0,65
4	0,09	100, 41	10,05	10,05	0,15	0,18	7,64	-1,43
5	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,26	0,24	13,34	-2,49
6	0,15	100, 41	10,05	10,05	0,39	0,29	20,46	-3,82
7	0,18	100, 41	10,05	10,05	0,55	0,34	28,92	-5,39
8	0,21	100, 41	10,05	10,05	0,74	0,38	38,63	-7,19
9	0,24	100, 42	10,05	10,05	0,94	0,43	49,51	-9,21
10	0,27	100, 42	10,05	10,05	1,17	0,47	61,48	-11,43
11	0,30	100, 42	10,05	10,05	1,41	0,51	74,46	-13,82

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 46	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 46	10,05	10,05	0,01	-0,04	-0,14	0,79
3	0,09	100, 46	10,05	10,05	0,06	-0,07	-0,57	3,12
4	0,14	100, 45	10,05	10,05	0,12	-0,10	-1,24	6,82
5	0,18	100, 45	10,05	10,05	0,21	-0,13	-2,13	11,69
6	0,23	100, 45	10,05	10,05	0,32	-0,15	-3,20	17,52

7	0,27	100, 45	10,05	10,05	0,44	-0,17	-4,40	24,11
8	0,32	100, 45	10,05	10,05	0,57	-0,18	-5,71	31,25
9	0,36	100, 44	10,05	10,05	0,71	-0,18	-7,09	38,71
10	0,41	100, 44	10,05	10,05	0,85	-0,18	-8,48	46,28
11	0,45	100, 44	10,05	10,05	0,99	-0,17	-9,86	53,72

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 27

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,04	8,04	8,04	-1681	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,08	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,12	8,04	8,04	-1681	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,16	8,04	8,04	-1681	-3	0,0000	0,00	0,000
6	0,20	8,04	8,04	-1681	-5	0,0000	0,00	0,000
7	0,24	8,04	8,04	-1681	-8	0,0000	0,00	0,000
8	0,28	8,04	8,04	-1681	-11	0,0000	0,00	0,000
9	0,32	16,08	16,08	-1862	-16	0,0000	0,00	0,000
10	0,36	8,04	8,04	-1681	-21	0,0000	0,00	0,000
11	0,40	8,04	8,04	-1681	-28	0,0000	0,00	0,000
12	0,44	8,04	8,04	-1681	-35	0,0000	0,00	0,000
13	0,48	8,04	8,04	-1681	-44	0,0000	0,00	0,000
14	0,52	8,04	8,04	-1681	-54	0,0000	0,00	0,000
15	0,56	8,04	8,04	-1681	-66	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	8,04	8,04	-1681	-78	0,0000	0,00	0,000
17	0,64	8,04	8,04	-1681	-93	0,0000	0,00	0,000
18	0,68	8,04	8,04	-1681	-109	0,0000	0,00	0,000
19	0,72	8,04	8,04	-1681	-127	0,0000	0,00	0,000
20	0,76	8,04	8,04	-1681	-147	0,0000	0,00	0,000
21	0,80	8,04	8,04	-1681	-169	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,55	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,52	10,05	10,05	4323	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,49	10,05	10,05	4365	12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,46	10,05	10,05	4406	27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,43	10,05	10,05	4448	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	10,05	10,05	4491	72	0,0000	0,00	0,000
7	-0,37	10,05	10,05	4533	103	0,0000	0,00	0,000
8	-0,34	10,05	10,05	4576	138	0,0000	0,00	0,000
9	-0,31	10,05	10,05	4618	178	0,0000	0,00	0,000
10	-0,28	10,05	10,05	4661	222	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	4704	270	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-205	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	10,05	10,05	-5192	-178	0,0000	0,00	0,000
14	0,09	10,05	10,05	-5237	-149	0,0000	0,00	0,000
15	0,14	10,05	10,05	-5283	-121	0,0000	0,00	0,000
16	0,18	10,05	10,05	-5329	-94	0,0000	0,00	0,000
17	0,22	10,05	10,05	-5375	-69	0,0000	0,00	0,000
18	0,27	10,05	10,05	-5421	-46	0,0000	0,00	0,000
19	0,32	10,05	10,05	-5467	-27	0,0000	0,00	0,000
20	0,36	10,05	10,05	-5514	-12	0,0000	0,00	0,000
21	0,40	10,05	10,05	-5561	-3	0,0000	0,00	0,000
22	0,45	10,05	10,05	-5608	0	0,0000	0,00	0,000

Spostamenti

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

$ag_{Critico}$ Accelerazione critica espressa in [m/s²]

D Spostamento espresso in [cm]

Spostamento limite imposto $D_{limite} = 0,50$ [cm]

C	Tipo	$ag_{Critico}$	D
19	SLEQ	1,2630	0,0000
20	SLEF	1,2630	0,0000
21	SLER	1,2630	0,0000

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

22	SLEQ	1,2630	0,0000
23	SLEQ	1,2630	0,0000
24	SLEF	1,2630	0,0000
25	SLEF	1,2630	0,0000
26	SLER	1,2630	0,0000
27	SLER	1,2630	0,0000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione Destinazione ferro

ϕ Diametro ferro espresso in [mm]

n Numero tondini

L Lunghezza totale ferro espressa in [cm]

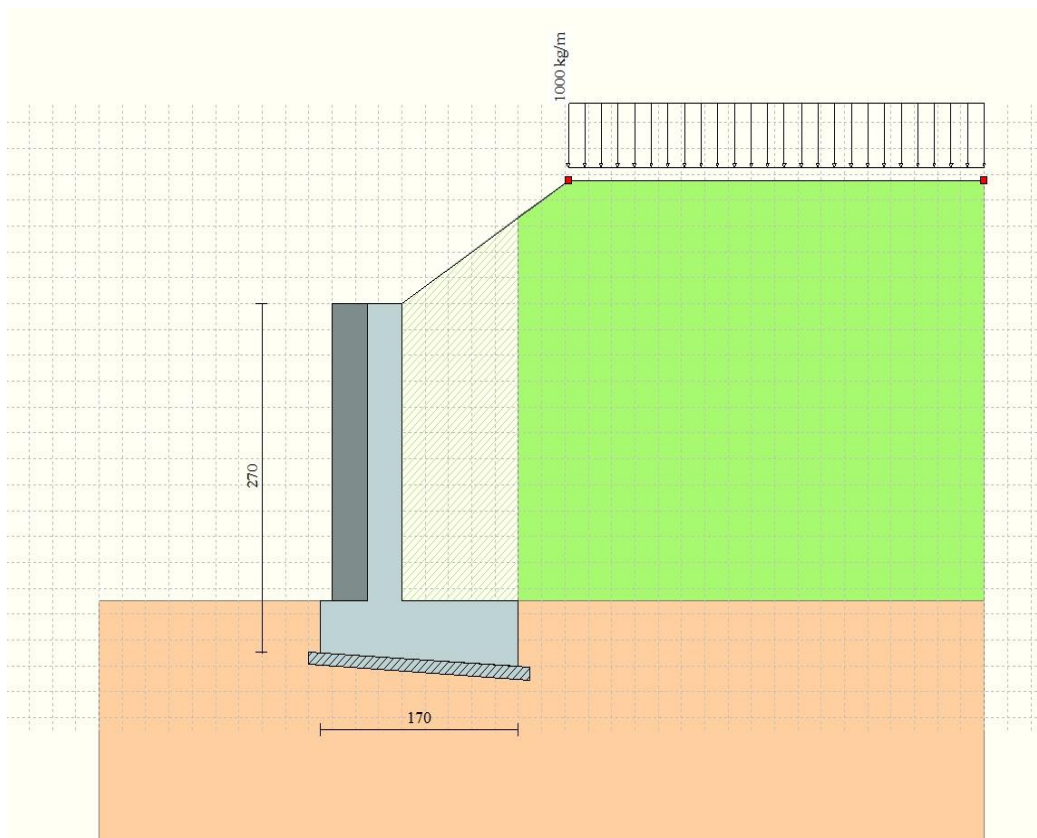
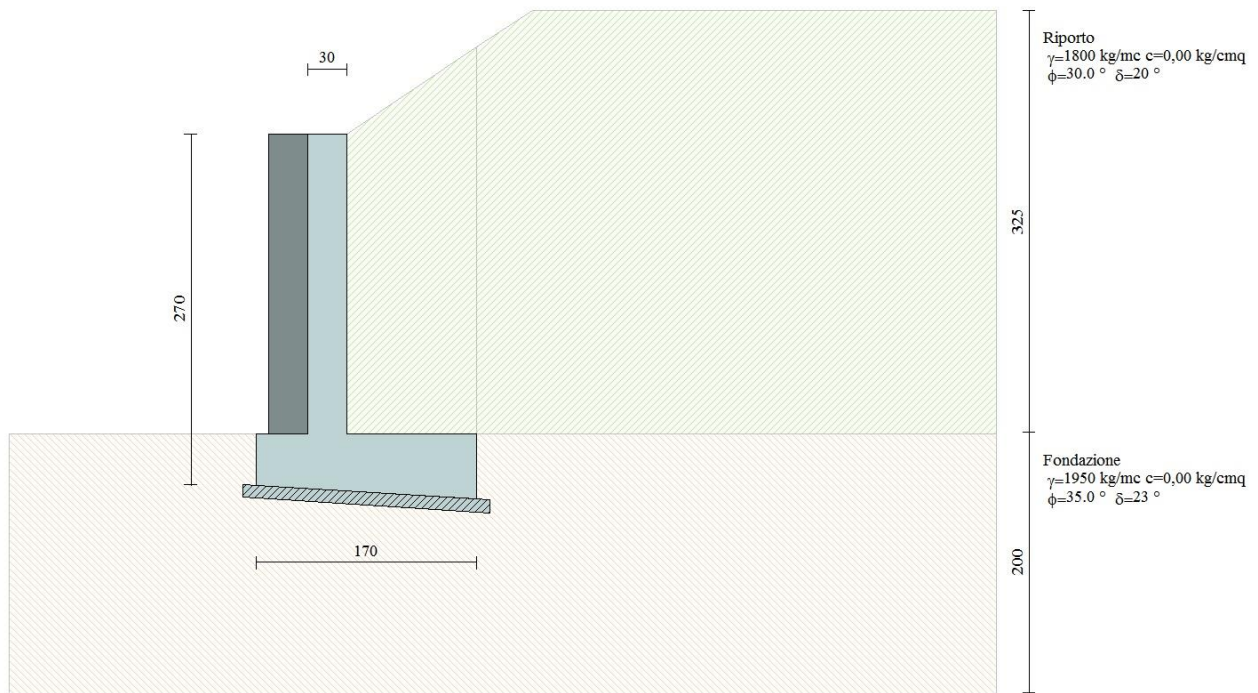
P Peso singolo ferro espresso in [kg]

P_g Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	16,00	5	126,20	1,99	9,96
Fondazione	16,00	5	141,21	2,23	11,14
Fondazione	16,00	5	193,38	3,05	15,26
Paramento	16,00	4	147,65	2,33	9,32
Paramento	16,00	4	125,53	1,98	7,93
Paramento	16,00	4	148,81	2,35	9,39
Paramento	16,00	4	125,53	1,98	7,93
Fondazione	8,00	6	54,07	0,21	1,28
Paramento	8,00	6	35,24	0,14	0,83

8. CASO 3

Muro H 230 cm – Terreno h = 95 cm – carico distribuito 1000 kg/mq



Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,30 [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	5,00 [m]
Spessore rivestimento	0,30 [m]
Peso sp. rivestimento	3000,00 [kg/mc]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	3,50 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0,40 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0,42 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0,44 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665,55 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{ia}	4588,0 [kg/cm ²]

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	1,43	0,95	33,69
2	5,00	0,95	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.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	1800	1800	30.00	20.00	0,000	0,000
Fondazione	1950	1950	35.00	23.33	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martin Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2,30	0,00	0,00	0,00	Riporto
2	2,00	0,00	2,98	0,00	Fondazione
Terreno di riempimento (drenante)					Riporto

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	$X_i=1,43$	$X_f=5,00$	$Q_i=1000,00$	$Q_f=1000,00$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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 EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 21 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 23 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 25 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 26 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

Combinazione n° 27 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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

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

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo 0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata
Verifica fessurazione
Sensibilità delle armature Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure
 $w_1 = 0.20$
 $w_2 = 0.30$
 $w_3 = 0.40$
Circ. Min. 252 (15/10/1996)
Metodo di calcolo aperture delle fessure
Verifica delle tensioni
Combinazione di carico
Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_t < 0.80 f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su N_y 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

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{sco} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{rib} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{qlim} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{stab} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS _{sco}	CS _{rib}	CS _{qlim}	CS _{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,49	--	3,24	--
2	EQU - [1]	--	--	2,32	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	1,44
4	A1-M1 - [2]	--	1,15	--	1,80	--
5	EQU - [2]	--	--	1,78	--	--
6	STAB - [2]	--	--	--	--	1,29
7	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,71	--	3,95	--
8	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,71	--	4,01	--
9	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,40	--	--
10	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,34	--	--
11	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,73
12	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,73
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	2,60	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,37	--	2,65	--
15	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,94	--	--
16	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,91	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,58
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,58
19	SLEQ - [1]	--	1,54	--	3,27	--
20	SLEF - [1]	--	1,54	--	3,27	--
21	SLER - [1]	--	1,54	--	3,27	--
22	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,42	--	2,84	--
23	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,43	--	2,87	--
24	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,42	--	2,84	--
25	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,43	--	2,87	--
26	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,42	--	2,84	--
27	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,43	--	2,87	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse 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 Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	45.562837
Longitudine	8.058270
Comune	Biella
Provincia	Biella
Regione	Piemonte

Punti di interpolazione del reticolo	11579 - 11578 - 11800 - 11801
--------------------------------------	-------------------------------

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 2.37$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.21 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.47$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.74$

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Peso muro	3631,88 [kg]
Baricentro del muro	X=0,02 Y=-1,87

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,00 Y = -2,80
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,00 Y = 0,67
Altezza della superficie di spinta	3,47 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4615,43	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4319,10	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1627,14	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4319,10	[kg]
--	---------	------

Mello Rella & Associati - ingegneria

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12067,10	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12308,26	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3574,36	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,62	[m]
Risultante in fondazione	12816,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3824,64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39882,71	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,62	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5171	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.82$	$N'_q = 23.40$	$N'_\gamma = 11.21$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.24

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	86,19	1,05	21,40
3	0,23	172,38	5,65	61,68
4	0,34	258,56	15,88	119,10
5	0,46	344,75	33,60	191,72
6	0,57	430,94	60,47	278,09
7	0,69	517,13	98,00	377,15
8	0,80	603,32	147,60	488,05
9	0,92	689,50	210,60	610,17
10	1,03	775,69	288,25	743,00
11	1,15	861,88	381,77	886,16
12	1,26	948,07	492,31	1039,33
13	1,38	1034,26	621,01	1202,27
14	1,49	1120,45	769,00	1374,80
15	1,61	1206,63	937,35	1556,76
16	1,72	1292,82	1127,15	1748,01
17	1,84	1379,01	1339,46	1948,48
18	1,95	1465,20	1575,33	2158,06
19	2,07	1551,39	1835,80	2376,69
20	2,18	1637,57	2121,92	2604,32
21	2,30	1723,76	2434,67	2839,47

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	0,04	11,24	559,27
3	0,08	44,54	1103,34
4	0,12	99,30	1632,23
5	0,16	174,91	2145,93
6	0,20	270,77	2644,44
7	0,24	386,27	3127,76
8	0,28	520,79	3595,90
9	0,32	673,74	4048,84

10	0,36	844,50	4486,60
11	0,40	1032,46	4909,17

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

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	0,10	-40,66	-808,74
3	0,20	-158,87	-1537,00
4	0,30	-344,36	-2154,46
5	0,40	-586,07	-2661,11
6	0,50	-872,89	-3056,96
7	0,60	-1193,76	-3342,00
8	0,70	-1537,60	-3516,24
9	0,80	-1893,32	-3579,67
10	0,90	-2249,84	-3532,29
11	1,00	-2596,08	-3374,11

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{ts}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	405765	-4932	4707,90	13019	--	--
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	381394	-12492	2212,57	13031	--	--
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	305588	-18767	1181,86	13042	--	--
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	233531	-22761	677,39	13054	--	--
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	171336	-24042	397,59	13066	--	--
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	114155	-21634	220,75	13077	--	--
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	76432	-18700	126,69	13089	--	--
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	53755	-16419	77,96	13100	--	--
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	39815	-14796	51,33	13112	--	--
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	31116	-13783	36,10	13124	--	--
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	25220	-13096	26,60	13135	--	--
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	20990	-12603	20,29	13147	--	--
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	17827	-12235	15,91	13159	--	--
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	15384	-11951	12,75	13170	--	--
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	13449	-11725	10,40	13182	--	--
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	11884	-11543	8,62	13194	--	--
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	10597	-11393	7,23	13205	--	--
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	9522	-11268	6,14	13217	--	--
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	8614	-11162	5,26	13228	--	--
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	7839	-11072	4,55	13240	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1262,12	15276	--	--
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14260	320,18	15332	--	--
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14339	144,40	15388	--	--
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0	14418	82,43	15444	--	--
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	0	14498	53,54	15500	--	--
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	0	14577	37,74	15556	--	--
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	0	14656	28,14	15611	--	--
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14735	21,87	15667	--	--
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14814	17,54	15723	--	--
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	0	14893	14,42	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	438,39	17803	--	--
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	110,70	17641	--	--
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	50,38	17479	--	--
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	29,20	17316	--	--
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	19,33	17153	--	--
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	13,94	16990	--	--
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	10,66	16826	--	--
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	8,54	16662	--	--
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	7,08	16497	--	--
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	6,04	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	4615,43	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	4319,10	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1627,14	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53		[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,64	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98		[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4319,10	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12067,10	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	5043,87	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	11700,80	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12308,26	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3574,36	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,62	[m]
Risultante in fondazione	12816,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3824,64	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.32
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

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]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro $X[m] = -0,69$ $Y[m] = 1,39$
Raggio del cerchio $R[m] = 4,52$
Ascissa a valle del cerchio $X_i[m] = -3,32$
Ascissa a monte del cerchio $X_s[m] = 3,81$
Larghezza della striscia $dx[m] = 0,29$
Coefficiente di sicurezza $C = 1,44$
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	302,77	76.42	294,30	1,21	24.79	0,00	0,00
2	760,66	64.76	688,04	0,67	24.79	0,00	0,00
3	1029,19	57.18	864,90	0,53	24.79	0,00	0,00
4	1232,80	50.97	957,69	0,45	24.79	0,00	0,00
5	1397,50	45.52	997,11	0,41	24.79	0,00	0,00
6	1534,57	40.56	997,84	0,38	24.79	0,00	0,00
7	1650,69	35.95	969,02	0,35	26.29	0,00	0,00
8	1754,92	31.59	919,33	0,33	29.26	0,00	0,00
9	1824,94	27.43	840,75	0,32	29.26	0,00	0,00
10	1821,07	23.43	723,97	0,31	29.26	0,00	0,00
11	1848,10	19.54	618,03	0,30	29.26	0,00	0,00
12	1794,77	15.74	486,89	0,30	29.26	0,00	0,00
13	1731,11	12.01	360,34	0,29	29.26	0,00	0,00
14	1970,32	8.34	285,75	0,29	29.26	0,00	0,00
15	1185,94	4.70	97,13	0,29	29.26	0,00	0,00
16	511,26	1.08	9,60	0,29	29.26	0,00	0,00
17	457,26	-2.54	-20,28	0,29	29.26	0,00	0,00
18	445,18	-6.17	-47,84	0,29	29.26	0,00	0,00
19	422,90	-9.82	-72,14	0,29	29.26	0,00	0,00
20	390,13	-13.52	-91,18	0,29	29.26	0,00	0,00
21	346,46	-17.27	-102,85	0,30	29.26	0,00	0,00
22	291,26	-21.10	-104,85	0,31	29.26	0,00	0,00
23	223,69	-25.03	-94,65	0,31	29.26	0,00	0,00
24	142,60	-29.10	-69,34	0,33	29.26	0,00	0,00
25	46,43	-33.33	-25,51	0,34	29.26	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 25116,52$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9482,04$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 13345,22$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.25$

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	5985,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5603,00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2105,12	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	$X = 1,00$	[m]	$Y = -1,44$	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,59	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	$X = 0,52$	[m]	$Y = -0,98$	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5603,00	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12545,07	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12863,73	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4826,69	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,42	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,28	[m]		
Risultante in fondazione	13739,45	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,57	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5452,57	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	23198,85	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,28	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2,0050	[kg/cm ²]		

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,0000 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 29.93$	$N'_q = 20.71$	$N'_\gamma = 6.60$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.80

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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	86,19	1,58	31,29
3	0,23	172,38	8,06	85,04
4	0,34	258,56	21,90	159,08
5	0,46	344,75	45,31	251,16
6	0,57	430,94	80,25	359,60
7	0,69	517,13	128,53	483,06
8	0,80	603,32	191,81	620,51
9	0,92	689,50	271,65	771,11
10	1,03	775,69	369,52	934,18
11	1,15	861,88	486,81	1109,14
12	1,26	948,07	624,88	1295,55
13	1,38	1034,26	785,00	1493,01
14	1,49	1120,45	968,43	1701,19
15	1,61	1206,63	1176,39	1919,84
16	1,72	1292,82	1410,07	2148,71
17	1,84	1379,01	1670,63	2387,62
18	1,95	1465,20	1959,21	2636,40
19	2,07	1551,39	2276,94	2894,90
20	2,18	1637,57	2624,93	3163,01
21	2,30	1723,76	3004,23	3439,12

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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	0,04	15,07	749,38
3	0,08	59,61	1473,52
4	0,12	132,62	2172,41
5	0,16	233,07	2846,05
6	0,20	359,96	3494,44
7	0,24	512,29	4117,59
8	0,28	689,03	4715,49
9	0,32	889,19	5288,14
10	0,36	1111,75	5835,54
11	0,40	1355,70	6357,69

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-40,67	-810,52
3	0,20	-161,53	-1603,92
4	0,30	-360,88	-2380,18

5	0,40	-637,00	-3139,33
6	0,50	-986,80	-3830,29
7	0,60	-1397,29	-4350,47
8	0,70	-1851,11	-4696,98
9	0,80	-2330,89	-4869,81
10	0,90	-2819,28	-4868,97
11	1,00	-3298,90	-4694,45

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	400040	-7337	4641,48	13019	--	--
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	342469	-16005	1986,75	13031	--	--
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	255888	-21674	989,65	13042	--	--
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	184430	-24239	534,96	13054	--	--
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	117006	-21790	271,51	13066	--	--
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	74440	-18502	143,95	13077	--	--
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	50423	-16031	83,58	13089	--	--
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	36606	-14422	53,09	13100	--	--
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	28226	-13446	36,39	13112	--	--
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	22658	-12798	26,29	13124	--	--
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	18721	-12339	19,75	13135	--	--
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	15811	-12000	15,29	13147	--	--
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	13584	-11741	12,12	13159	--	--
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	11834	-11537	9,81	13170	--	--
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10428	-11373	8,07	13182	--	--
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	9278	-11239	6,73	13194	--	--
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	8322	-11128	5,68	13205	--	--
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	7518	-11035	4,85	13217	--	--
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	6834	-10955	4,17	13228	--	--
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	6246	-10886	3,62	13240	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	940,90	15276	--	--
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14260	239,21	15332	--	--
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14339	108,13	15388	--	--
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0	14418	61,86	15444	--	--
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	0	14498	40,27	15500	--	--
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	0	14577	28,45	15556	--	--
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	0	14656	21,27	15611	--	--
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14735	16,57	15667	--	--
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14814	13,33	15723	--	--
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	0	14893	10,99	15778	--	--

Fondazione di monte

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	438,26	17803	--	--
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	108,87	17641	--	--
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	48,07	17479	--	--
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	26,86	17316	--	--
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	17,10	17153	--	--
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	11,91	16990	--	--
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	8,86	16826	--	--
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	6,93	16662	--	--
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	5,65	16497	--	--
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	4,75	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	5985,41	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5603,00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2105,12	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,59	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5603,00	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12545,07	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	7011,32	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	12513,36	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12863,73	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4826,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,42	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,28	[m]
Risultante in fondazione	13739,45	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5452,57	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

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

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

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]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25
Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,69 Y[m]= 1,62
Raggio del cerchio R[m]= 4,73
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,36
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,00
Larghezza della striscia dx[m]= 0,29
Coefficiente di sicurezza C= 1.29
Le strisce sono numerate da monte verso valle
Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	668,38	74.71	644,73	1,12	24.79	0,00	0,00
2	1115,60	64.23	1004,64	0,68	24.79	0,00	0,00
3	1396,84	56.86	1169,68	0,54	24.79	0,00	0,00
4	1612,05	50.78	1248,93	0,47	24.79	0,00	0,00
5	1786,90	45.42	1272,80	0,42	24.79	0,00	0,00
6	1932,86	40.54	1256,22	0,39	24.79	0,00	0,00
7	2056,32	35.99	1208,30	0,36	25.08	0,00	0,00
8	2165,79	31.69	1137,71	0,35	29.26	0,00	0,00
9	2159,53	27.58	999,93	0,33	29.26	0,00	0,00

10	1881,50	23.63	754,03	0,32	29.26	0,00	0,00
11	1908,88	19.79	646,16	0,31	29.26	0,00	0,00
12	1867,34	16.04	515,85	0,31	29.26	0,00	0,00
13	1800,26	12.36	385,26	0,30	29.26	0,00	0,00
14	1930,94	8.73	293,03	0,30	29.26	0,00	0,00
15	1526,28	5.14	136,62	0,30	29.26	0,00	0,00
16	527,74	1.56	14,39	0,29	29.26	0,00	0,00
17	464,00	-2.00	-16,23	0,29	29.26	0,00	0,00
18	452,79	-5.58	-44,02	0,30	29.26	0,00	0,00
19	430,87	-9.18	-68,71	0,30	29.26	0,00	0,00
20	397,98	-12.81	-88,24	0,30	29.26	0,00	0,00
21	353,72	-16.50	-100,44	0,31	29.26	0,00	0,00
22	297,47	-20.26	-102,99	0,31	29.26	0,00	0,00
23	228,43	-24.11	-93,30	0,32	29.26	0,00	0,00
24	145,47	-28.08	-68,48	0,33	29.26	0,00	0,00
25	47,10	-32.21	-25,10	0,35	29.26	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 29155,05$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 12080,77$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 15305,52$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.08$

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	3550,33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3322,38	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1251,65	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		

Incremento sismico della spinta	224,63	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,55	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	85,96	[kg]		
Inerzia verticale del muro	42,98	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,15	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	56,07	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3779,69	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11869,85	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12078,45	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3048,01	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]		
Risultante in fondazione	12457,10	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,16	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3453,98	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	47654,73	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,70	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4236	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 35.70$	$N'_q = 24.71$	$N'_\gamma = 13.76$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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	86,19	0,98	19,64
3	0,23	172,38	5,11	54,80
4	0,34	258,56	14,11	104,05
5	0,46	344,75	29,51	165,81
6	0,57	430,94	52,65	238,87
7	0,69	517,13	84,80	322,36
8	0,80	603,32	127,12	415,60
9	0,92	689,50	180,68	518,05
10	1,03	775,69	246,52	629,32
11	1,15	861,88	325,64	749,07
12	1,26	948,07	419,00	877,06
13	1,38	1034,26	527,53	1013,09
14	1,49	1120,45	652,14	1156,99
15	1,61	1206,63	793,74	1308,65
16	1,72	1292,82	953,21	1467,96
17	1,84	1379,01	1131,42	1634,84
18	1,95	1465,20	1329,24	1809,21
19	2,07	1551,39	1547,53	1991,03
20	2,18	1637,57	1787,13	2180,25
21	2,30	1723,76	2048,87	2375,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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	0,04	10,50	522,62
3	0,08	41,63	1031,59
4	0,12	92,84	1526,91
5	0,16	163,60	2008,59
6	0,20	253,35	2476,61
7	0,24	361,55	2930,99
8	0,28	487,64	3371,72
9	0,32	631,10	3798,80
10	0,36	791,37	4212,23
11	0,40	967,90	4612,01

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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

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	0,10	-31,57	-615,24
3	0,20	-119,80	-1133,08
4	0,30	-254,93	-1553,34
5	0,40	-427,21	-1876,03
6	0,50	-626,88	-2101,14
7	0,60	-844,19	-2228,69
8	0,70	-1069,37	-2258,66
9	0,80	-1292,67	-2191,05
10	0,90	-1504,33	-2025,87
11	1,00	-1694,59	-1763,12

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{tl} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	406518	-4616	4716,63	13019	--	--
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	389978	-11564	2262,37	13031	--	--
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	322078	-17579	1245,64	13042	--	--
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	254269	-21761	737,54	13054	--	--
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	198464	-24249	460,54	13066	--	--
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	140579	-23054	271,85	13077	--	--
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	96786	-20392	160,42	13089	--	--
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	68278	-17891	99,03	13100	--	--
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	50454	-16035	65,04	13112	--	--
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	38868	-14685	45,10	13124	--	--
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	31211	-13794	32,92	13135	--	--
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	25810	-13165	24,96	13147	--	--
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	21820	-12700	19,47	13159	--	--
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	18766	-12344	15,55	13170	--	--
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	16363	-12065	12,66	13182	--	--
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	14430	-11840	10,46	13194	--	--
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	12847	-11655	8,77	13205	--	--
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	11530	-11502	7,43	13217	--	--
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	10421	-11373	6,36	13228	--	--
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	9475	-11262	5,50	13240	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1350,86	15276	--	--
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14260	342,57	15332	--	--
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14339	154,45	15388	--	--
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0	14418	88,13	15444	--	--
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	0	14498	57,22	15500	--	--
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	0	14577	40,32	15556	--	--
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	0	14656	30,05	15611	--	--
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14735	23,35	15667	--	--
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14814	18,72	15723	--	--
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	0	14893	15,39	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	564,63	17803	--	--
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	146,80	17641	--	--
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	68,05	17479	--	--
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	40,05	17316	--	--
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	26,92	17153	--	--
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	19,71	16990	--	--
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	15,33	16826	--	--
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	12,50	16662	--	--
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	10,58	16497	--	--
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	9,26	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica

3550,33 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3322,38	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1251,65	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		

Incremento sismico della spinta	140,71	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,55	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	85,96	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-42,98	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,15	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-56,07	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3701,16	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11642,15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11846,39	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2983,52	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,69	[m]
Risultante in fondazione	12216,31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3414,17	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	47547,97	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,69	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4018	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,36$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 35.73$	$N'_q = 24.73$	$N'_\gamma = 13.80$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.01

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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	86,19	0,96	19,25
3	0,23	172,38	5,01	53,68
4	0,34	258,56	13,82	101,88
5	0,46	344,75	28,89	162,32
6	0,57	430,94	51,55	233,81
7	0,69	517,13	83,02	315,50
8	0,80	603,32	124,43	406,72
9	0,92	689,50	176,85	506,96
10	1,03	775,69	241,28	615,81
11	1,15	861,88	318,70	732,96
12	1,26	948,07	410,05	858,16
13	1,38	1034,26	516,24	991,23
14	1,49	1120,45	638,16	1132,00
15	1,61	1206,63	776,70	1280,35
16	1,72	1292,82	932,72	1436,18
17	1,84	1379,01	1107,07	1599,41
18	1,95	1465,20	1300,60	1769,98

19	2,07	1551,39	1514,15	1947,82
20	2,18	1637,57	1748,55	2132,90
21	2,30	1723,76	2004,60	2324,02

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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	0,04	10,32	513,98
3	0,08	40,94	1014,46
4	0,12	91,30	1501,44
5	0,16	160,87	1974,94
6	0,20	249,12	2434,93
7	0,24	355,49	2881,43
8	0,28	479,45	3314,44
9	0,32	620,46	3733,95
10	0,36	777,99	4139,96
11	0,40	951,48	4532,48

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

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	0,10	-31,81	-620,70
3	0,20	-120,92	-1145,49
4	0,30	-257,69	-1573,66
5	0,40	-432,44	-1905,22
6	0,50	-635,51	-2140,16
7	0,60	-857,25	-2278,49
8	0,70	-1087,99	-2320,20
9	0,80	-1318,07	-2265,29
10	0,90	-1537,82	-2113,77
11	1,00	-1737,60	-1865,63

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	406726	-4528	4719,05	13019	--	--
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	390495	-11347	2265,37	13031	--	--
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	324934	-17372	1256,69	13042	--	--
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	257543	-21585	747,04	13054	--	--
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	201628	-24121	467,88	13066	--	--
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	144435	-23188	279,30	13077	--	--
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	100058	-20637	165,85	13089	--	--
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	70687	-18130	102,52	13100	--	--
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	52206	-16239	67,30	13112	--	--
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	40104	-14829	46,53	13124	--	--
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	32143	-13902	33,90	13135	--	--
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	26547	-13251	25,67	13147	--	--
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	22421	-12770	20,01	13159	--	--
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	19268	-12403	15,97	13170	--	--
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	16792	-12114	12,99	13182	--	--
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	14802	-11883	10,73	13194	--	--
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	13173	-11693	8,99	13205	--	--
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	11819	-11535	7,62	13217	--	--

20	2,18	100, 30	10,05	8,04	10679	-11403	6,52	13228	--	--
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	9708	-11290	5,63	13240	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

V_{Rd} 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1373,54	15276	--	--
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14260	348,34	15332	--	--
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14339	157,05	15388	--	--
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0	14418	89,63	15444	--	--
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	0	14498	58,20	15500	--	--
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	0	14577	41,00	15556	--	--
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	0	14656	30,57	15611	--	--
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14735	23,75	15667	--	--
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14814	19,04	15723	--	--
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	0	14893	15,65	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	560,35	17803	--	--
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	145,43	17641	--	--
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	67,32	17479	--	--
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	39,57	17316	--	--
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	26,55	17153	--	--
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	19,41	16990	--	--
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	15,07	16826	--	--
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	12,26	16662	--	--
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	10,35	16497	--	--
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	9,03	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3550,33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3322,38	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1251,65	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		
Incremento sismico della spinta	340,54	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	128,94	[kg]		
Inerzia verticale del muro	64,47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	168,22	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	84,11	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4011,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11960,24	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4761,19	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	11415,97	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12182,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3274,07	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,64	[m]
Risultante in fondazione	12615,12	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3719,98	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.40
--	------

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3550,33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3322,38	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1251,65	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		
Incremento sismico della spinta	214,89	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	128,94	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-64,47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	168,22	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-84,11	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3894,13	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11618,78	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4773,29	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	11191,25	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11834,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3177,56	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,63	[m]
Risultante in fondazione	12253,99	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3660,46	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.34
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

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]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,69 Y[m]= 1,62

Raggio del cerchio R[m]= 4,73

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,36

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,00

Larghezza della striscia dx[m]= 0,29

Coefficiente di sicurezza C= 1.73

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	285,54	74.71	275,44	1,12	30.00	0,00	0,00
2	732,76	64.23	659,88	0,68	30.00	0,00	0,00
3	1014,00	56.86	849,10	0,54	30.00	0,00	0,00
4	1229,21	50.78	952,32	0,47	30.00	0,00	0,00
5	1404,06	45.42	1000,10	0,42	30.00	0,00	0,00
6	1550,02	40.54	1007,40	0,39	30.00	0,00	0,00
7	1673,47	35.99	983,34	0,36	30.32	0,00	0,00
8	1782,95	31.69	936,60	0,35	35.00	0,00	0,00
9	1875,84	27.58	868,57	0,33	35.00	0,00	0,00
10	1881,50	23.63	754,03	0,32	35.00	0,00	0,00

11	1908,88	19.79	646,16	0,31	35.00	0,00	0,00
12	1867,34	16.04	515,85	0,31	35.00	0,00	0,00
13	1800,26	12.36	385,26	0,30	35.00	0,00	0,00
14	1930,94	8.73	293,03	0,30	35.00	0,00	0,00
15	1526,28	5.14	136,62	0,30	35.00	0,00	0,00
16	527,74	1.56	14,39	0,29	35.00	0,00	0,00
17	464,00	-2.00	-16,23	0,29	35.00	0,00	0,00
18	452,79	-5.58	-44,02	0,30	35.00	0,00	0,00
19	430,87	-9.18	-68,71	0,30	35.00	0,00	0,00
20	397,98	-12.81	-88,24	0,30	35.00	0,00	0,00
21	353,72	-16.50	-100,44	0,31	35.00	0,00	0,00
22	297,47	-20.26	-102,99	0,31	35.00	0,00	0,00
23	228,43	-24.11	-93,30	0,32	35.00	0,00	0,00
24	145,47	-28.08	-68,48	0,33	35.00	0,00	0,00
25	47,10	-32.21	-25,10	0,35	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 25808,62$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9670,59$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 17114,82$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.35$

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,69 Y[m]= 1,62

Raggio del cerchio R[m]= 4,73

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,36

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,00

Larghezza della striscia dx[m]= 0,29

Coefficiente di sicurezza C= 1.73

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	285,54	74.71	275,44	1,12	30.00	0,00	0,00
2	732,76	64.23	659,88	0,68	30.00	0,00	0,00
3	1014,00	56.86	849,10	0,54	30.00	0,00	0,00
4	1229,21	50.78	952,32	0,47	30.00	0,00	0,00
5	1404,06	45.42	1000,10	0,42	30.00	0,00	0,00
6	1550,02	40.54	1007,40	0,39	30.00	0,00	0,00
7	1673,47	35.99	983,34	0,36	30.32	0,00	0,00
8	1782,95	31.69	936,60	0,35	35.00	0,00	0,00
9	1875,84	27.58	868,57	0,33	35.00	0,00	0,00
10	1881,50	23.63	754,03	0,32	35.00	0,00	0,00
11	1908,88	19.79	646,16	0,31	35.00	0,00	0,00
12	1867,34	16.04	515,85	0,31	35.00	0,00	0,00
13	1800,26	12.36	385,26	0,30	35.00	0,00	0,00
14	1930,94	8.73	293,03	0,30	35.00	0,00	0,00
15	1526,28	5.14	136,62	0,30	35.00	0,00	0,00
16	527,74	1.56	14,39	0,29	35.00	0,00	0,00
17	464,00	-2.00	-16,23	0,29	35.00	0,00	0,00
18	452,79	-5.58	-44,02	0,30	35.00	0,00	0,00
19	430,87	-9.18	-68,71	0,30	35.00	0,00	0,00
20	397,98	-12.81	-88,24	0,30	35.00	0,00	0,00
21	353,72	-16.50	-100,44	0,31	35.00	0,00	0,00
22	297,47	-20.26	-102,99	0,31	35.00	0,00	0,00
23	228,43	-24.11	-93,30	0,32	35.00	0,00	0,00
24	145,47	-28.08	-68,48	0,33	35.00	0,00	0,00
25	47,10	-32.21	-25,10	0,35	35.00	0,00	0,00

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

$\Sigma W_i = 25808,62$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9670,59$ [kg]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 17114,82$ [kg]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.35$

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	288,82	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	85,96	[kg]		
Inerzia verticale del muro	42,98	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,15	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	56,07	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4695,48	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12210,81	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12474,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3941,27	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,45	[m]
Risultante in fondazione	13082,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4612,29	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	32433,85	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,7259	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,65$	$i_q = 0,65$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.60$	$N'_q = 22.56$	$N'_\gamma = 9.67$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.60

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	86,19	1,35	26,47
3	0,23	172,38	6,78	71,06
4	0,34	258,56	18,31	132,08
5	0,46	344,75	37,70	207,70
6	0,57	430,94	66,55	296,57
7	0,69	517,13	106,33	397,60
8	0,80	603,32	158,37	509,98
9	0,92	689,50	223,95	633,03
10	1,03	775,69	304,25	766,21
11	1,15	861,88	400,42	909,05
12	1,26	948,07	513,54	1061,20

13	1,38	1034,26	644,66	1222,34
14	1,49	1120,45	794,81	1392,24
15	1,61	1206,63	964,97	1570,65
16	1,72	1292,82	1156,12	1757,42
17	1,84	1379,01	1369,20	1952,38
18	1,95	1465,20	1605,15	2155,41
19	2,07	1551,39	1864,90	2366,39
20	2,18	1637,57	2149,33	2585,24
21	2,30	1723,76	2459,33	2810,63

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	0,04	12,88	640,70
3	0,08	51,00	1262,06
4	0,12	113,59	1864,08
5	0,16	199,87	2446,76
6	0,20	309,07	3010,11
7	0,24	440,42	3554,11
8	0,28	593,14	4078,78
9	0,32	766,46	4584,11
10	0,36	959,61	5070,10
11	0,40	1171,81	5536,75

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-290,27	-1904,90
5	0,40	-506,89	-2405,40
6	0,50	-766,91	-2772,76
7	0,60	-1057,01	-3006,98
8	0,70	-1363,87	-3108,07
9	0,80	-1674,18	-3076,01
10	0,90	-1974,63	-2910,82
11	1,00	-2251,91	-2612,49

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u 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 _{ts}	A _{ti}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	402538	-6288	4670,46	13019	--	--
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	362896	-14278	2105,25	13031	--	--
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	284039	-20111	1098,53	13042	--	--
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	215473	-23562	625,01	13054	--	--
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	151822	-23446	352,30	13066	--	--
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	100548	-20673	194,43	13077	--	--
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	68087	-17873	112,85	13089	--	--
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	48762	-15838	70,72	13100	--	--
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	36838	-14449	47,49	13112	--	--
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	29182	-13557	33,86	13124	--	--
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	23892	-12941	25,20	13135	--	--

13	1,38	100, 30	10,05	8,04	20043	-12493	19,38	13147	--	--
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	17134	-12154	15,29	13159	--	--
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	14868	-11891	12,32	13170	--	--
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	13061	-11680	10,10	13182	--	--
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	11591	-11509	8,41	13194	--	--
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	10376	-11367	7,08	13205	--	--
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	9358	-11249	6,03	13217	--	--
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	8494	-11148	5,19	13228	--	--
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	7753	-11062	4,50	13240	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1101,15	15276	--	--
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14260	279,63	15332	--	--
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14339	126,24	15388	--	--
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0	14418	72,14	15444	--	--
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	0	14498	46,91	15500	--	--
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	0	14577	33,10	15556	--	--
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	0	14656	24,71	15611	--	--
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14735	19,22	15667	--	--
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14814	15,44	15723	--	--
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	0	14893	12,71	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	544,73	17803	--	--
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	135,30	17641	--	--
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	59,77	17479	--	--
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	33,76	17316	--	--
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	22,00	17153	--	--
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	15,74	16990	--	--
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	12,02	16826	--	--
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	9,65	16662	--	--
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	8,06	16497	--	--
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	6,97	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	183,32	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	85,96	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-42,98	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,15	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-56,07	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4596,73	[kg]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11975,58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12233,87	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3857,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,44	[m]
Risultante in fondazione	12827,49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4546,87	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	32381,26	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,44	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6994	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,65$	$i_q = 0,65$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 32.63$	$N'_q = 22.58$	$N'_\gamma = 9.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.65

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	86,19	1,32	25,94
3	0,23	172,38	6,64	69,59
4	0,34	258,56	17,93	129,31
5	0,46	344,75	36,91	203,31
6	0,57	430,94	65,15	290,26
7	0,69	517,13	104,08	389,11
8	0,80	603,32	155,01	499,06
9	0,92	689,50	219,18	619,44
10	1,03	775,69	297,75	749,73
11	1,15	861,88	391,85	889,47
12	1,26	948,07	502,53	1038,31
13	1,38	1034,26	630,83	1195,95
14	1,49	1120,45	777,73	1362,14
15	1,61	1206,63	944,21	1536,67
16	1,72	1292,82	1131,23	1719,37
17	1,84	1379,01	1339,69	1910,08
18	1,95	1465,20	1570,53	2108,68
19	2,07	1551,39	1824,64	2315,06
20	2,18	1637,57	2102,91	2529,13
21	2,30	1723,76	2406,17	2749,59

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	0,04	12,67	630,20
3	0,08	50,16	1241,29
4	0,12	111,72	1833,25
5	0,16	196,57	2406,09
6	0,20	303,95	2959,81
7	0,24	433,10	3494,41
8	0,28	583,25	4009,89
9	0,32	753,63	4506,25

10	0,36	943,49	4983,49
11	0,40	1152,06	5441,61

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-290,33	-1907,76
5	0,40	-507,63	-2416,35
6	0,50	-769,20	-2793,18
7	0,60	-1061,87	-3038,23
8	0,70	-1372,46	-3151,50
9	0,80	-1687,78	-3133,01
10	0,90	-1994,67	-2982,73
11	1,00	-2279,93	-2700,69

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{ts}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0	0	1000,00	13007	--	--
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	402828	-6166	4673,83	13019	--	--
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	365064	-14069	2117,83	13031	--	--
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	287211	-19913	1110,79	13042	--	--
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	218819	-23427	634,71	13054	--	--
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	156070	-23595	362,16	13066	--	--
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	104004	-20931	201,12	13077	--	--
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	70492	-18111	116,84	13089	--	--
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	50437	-16033	73,15	13100	--	--
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	37992	-14583	48,98	13112	--	--
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	30039	-13657	34,85	13124	--	--
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	24562	-13019	25,91	13135	--	--
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	20587	-12556	19,90	13147	--	--
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	17586	-12207	15,70	13159	--	--
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	15252	-11935	12,64	13170	--	--
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	13393	-11719	10,36	13182	--	--
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	11881	-11543	8,62	13194	--	--
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	10633	-11397	7,26	13205	--	--
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	9587	-11275	6,18	13217	--	--
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	8700	-11172	5,31	13228	--	--
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	7940	-11084	4,61	13240	--	--

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u 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 _{ts}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0	14181	1119,46	15276	--	--

3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14260	284,29	15332	--	--
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0	14339	128,35	15388	--	--
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0	14418	73,35	15444	--	--
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	0	14498	47,70	15500	--	--
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	0	14577	33,66	15556	--	--
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	0	14656	25,13	15611	--	--
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	0	14735	19,55	15667	--	--
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	0	14814	15,70	15723	--	--
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	0	14893	12,93	15778	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0	-17824	544,73	17803	--	--
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0	-17586	135,30	17641	--	--
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	0	-17348	59,76	17479	--	--
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	0	-17111	33,71	17316	--	--
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	0	-16873	21,94	17153	--	--
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	0	-16635	15,67	16990	--	--
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	0	-16398	11,95	16826	--	--
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	0	-16160	9,57	16662	--	--
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	0	-15923	7,98	16497	--	--
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	0	-15685	6,88	16332	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]			
Incremento sismico della spinta	437,84	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]	
Inerzia del muro	128,94	[kg]			
Inerzia verticale del muro	64,47	[kg]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	168,22	[kg]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	84,11	[kg]			

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4958,53	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12312,76	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6208,32	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	12015,26	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12592,50	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4197,60	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,38	[m]
Risultante in fondazione	13273,70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4916,70	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

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

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]			
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]			
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]			
Incremento sismico della spinta	279,89	[kg]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,17	[°]			
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]	
Inerzia del muro	128,94	[kg]			
Inerzia verticale del muro	-64,47	[kg]			

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	168,22	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-84,11	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4810,67	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11960,03	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6174,08	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	11771,37	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12231,41	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4071,56	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,37	[m]
Risultante in fondazione	12891,27	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4818,83	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.91
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 17

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,69 Y[m]= 1,85

Raggio del cerchio R[m]= 4,95

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,41

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,18

Larghezza della striscia dx[m]= 0,30

Coefficiente di sicurezza C= 1.58

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	575,55	73.06	550,58	1,04	30.00	0,00	0,00
2	1013,95	63.51	907,51	0,68	30.00	0,00	0,00
3	1304,96	56.40	1086,89	0,55	30.00	0,00	0,00
4	1530,06	50.46	1180,00	0,48	30.00	0,00	0,00
5	1713,94	45.21	1216,37	0,43	30.00	0,00	0,00
6	1867,97	40.41	1210,92	0,40	30.00	0,00	0,00
7	1998,58	35.93	1172,88	0,37	30.00	0,00	0,00
8	2112,60	31.70	1110,13	0,36	34.03	0,00	0,00
9	2214,92	27.65	1027,99	0,34	35.00	0,00	0,00
10	1976,58	23.75	796,12	0,33	35.00	0,00	0,00
11	1956,35	19.96	667,97	0,32	35.00	0,00	0,00
12	1937,85	16.27	542,79	0,32	35.00	0,00	0,00
13	1867,33	12.64	408,52	0,31	35.00	0,00	0,00
14	1896,61	9.06	298,61	0,31	35.00	0,00	0,00
15	1856,35	5.52	178,43	0,30	35.00	0,00	0,00
16	537,60	1.99	18,71	0,30	35.00	0,00	0,00
17	475,82	-1.52	-12,62	0,30	35.00	0,00	0,00
18	459,80	-5.04	-40,39	0,30	35.00	0,00	0,00
19	438,34	-8.58	-65,39	0,31	35.00	0,00	0,00
20	405,46	-12.15	-85,35	0,31	35.00	0,00	0,00
21	360,77	-15.77	-98,07	0,32	35.00	0,00	0,00
22	303,69	-19.46	-101,18	0,32	35.00	0,00	0,00
23	233,43	-23.24	-92,09	0,33	35.00	0,00	0,00
24	148,91	-27.12	-67,88	0,34	35.00	0,00	0,00
25	48,69	-31.15	-25,18	0,35	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 29236,10$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 11786,26$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19189,29$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.16$

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,69 Y[m]= 1,85

Raggio del cerchio R[m]= 4,95

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,41

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,18

Larghezza della striscia dx[m]= 0,30

Coefficiente di sicurezza C= 1.58

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	575,55	73.06	550,58	1,04	30.00	0,00	0,00
2	1013,95	63.51	907,51	0,68	30.00	0,00	0,00
3	1304,96	56.40	1086,89	0,55	30.00	0,00	0,00
4	1530,06	50.46	1180,00	0,48	30.00	0,00	0,00
5	1713,94	45.21	1216,37	0,43	30.00	0,00	0,00
6	1867,97	40.41	1210,92	0,40	30.00	0,00	0,00
7	1998,58	35.93	1172,88	0,37	30.00	0,00	0,00
8	2112,60	31.70	1110,13	0,36	34.03	0,00	0,00
9	2214,92	27.65	1027,99	0,34	35.00	0,00	0,00
10	1976,58	23.75	796,12	0,33	35.00	0,00	0,00
11	1956,35	19.96	667,97	0,32	35.00	0,00	0,00
12	1937,85	16.27	542,79	0,32	35.00	0,00	0,00
13	1867,33	12.64	408,52	0,31	35.00	0,00	0,00
14	1896,61	9.06	298,61	0,31	35.00	0,00	0,00
15	1856,35	5.52	178,43	0,30	35.00	0,00	0,00
16	537,60	1.99	18,71	0,30	35.00	0,00	0,00
17	475,82	-1.52	-12,62	0,30	35.00	0,00	0,00
18	459,80	-5.04	-40,39	0,30	35.00	0,00	0,00
19	438,34	-8.58	-65,39	0,31	35.00	0,00	0,00
20	405,46	-12.15	-85,35	0,31	35.00	0,00	0,00
21	360,77	-15.77	-98,07	0,32	35.00	0,00	0,00
22	303,69	-19.46	-101,18	0,32	35.00	0,00	0,00
23	233,43	-23.24	-92,09	0,33	35.00	0,00	0,00
24	148,91	-27.12	-67,88	0,34	35.00	0,00	0,00
25	48,69	-31.15	-25,18	0,35	35.00	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 29236,10$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 11786,26$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19189,29$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 6.16$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica

4463,34 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica

4178,02 [kg]

Componente verticale della spinta statica

1570,19 [kg]

Punto d'applicazione della spinta

X = 1,00 [m]

Y = -1,45 [m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie

20,60 [°]

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche

54,98 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte

4738,07 [kg]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte

X = 0,52 [m]

Y = -0,98 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale

4178,02 [kg]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale

12010,15 [kg]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione

12242,81 [kg]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione

3437,03 [kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,57	[m]
Risultante in fondazione	12716,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4011,91	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39975,10	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,57	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5579	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 34.29$	$N'_q = 23.73$	$N'_\gamma = 11.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.27

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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	86,19	1,15	22,78
3	0,23	172,38	5,89	62,45
4	0,34	258,56	16,09	117,45
5	0,46	344,75	33,40	186,05
6	0,57	430,94	59,32	267,01
7	0,69	517,13	95,20	359,31
8	0,80	603,32	142,31	462,19
9	0,92	689,50	201,81	575,02
10	1,03	775,69	274,83	697,29
11	1,15	861,88	362,42	828,57
12	1,26	948,07	465,59	968,53
13	1,38	1034,26	585,34	1116,88
14	1,49	1120,45	722,60	1273,39
15	1,61	1206,63	878,31	1437,84
16	1,72	1292,82	1053,37	1610,08
17	1,84	1379,01	1248,66	1789,96
18	1,95	1465,20	1465,05	1977,36
19	2,07	1551,39	1703,41	2172,18
20	2,18	1637,57	1964,57	2374,32
21	2,30	1723,76	2249,35	2582,57

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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	0,04	11,56	575,13
3	0,08	45,80	1134,16
4	0,12	102,07	1677,11
5	0,16	179,75	2203,97
6	0,20	278,18	2714,73
7	0,24	396,71	3209,41
8	0,28	534,72	3688,00
9	0,32	691,54	4150,50
10	0,36	866,54	4596,90
11	0,40	1059,08	5027,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,44	-1267,31
4	0,30	-282,47	-1774,49
5	0,40	-480,58	-2168,84
6	0,50	-712,48	-2450,36
7	0,60	-966,89	-2619,05
8	0,70	-1232,53	-2674,91
9	0,80	-1498,11	-2617,93
10	0,90	-1752,35	-2448,13
11	1,00	-1983,98	-2165,49

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,31	-0,48
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,38	-1,21
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,05	-0,05	-2,32
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,33	0,08	1,71	-4,18
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,59	0,12	6,91	-7,05
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	0,95	0,16	16,62	-10,89
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,43	0,20	31,19	-15,66
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,03	0,25	50,94	-21,47
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,76	0,30	76,25	-28,38
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,63	0,36	107,53	-36,49
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,65	0,42	145,16	-45,89
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	5,83	0,49	189,53	-56,66
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,17	0,55	241,02	-68,88
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	8,70	0,63	300,00	-82,62
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10,41	0,70	366,83	-97,98
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	12,31	0,78	441,88	-115,01
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	14,41	0,86	525,49	-133,79
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	16,73	0,95	618,01	-154,40
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	19,27	1,03	719,78	-176,90
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	22,03	1,13	831,13	-201,37

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,18	3,35	-0,63
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,26	0,36	13,18	-2,47
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,52	29,22	-5,47
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0,99	0,69	51,17	-9,56
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,51	0,84	78,76	-14,70
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,14	0,99	111,70	-20,83
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	2,86	1,13	149,74	-27,89
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,67	1,27	192,62	-35,83

10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,56	1,39	240,06	-44,61
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,53	1,52	291,83	-54,17

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,39	30,18
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,17	-0,46	-11,96	66,76
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,03	-0,57	-20,71	115,17
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,08	-0,66	-31,24	173,16
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,27	-0,71	-43,15	238,37
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,56	-0,74	-56,00	308,29
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	6,91	-0,73	-69,30	380,27
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	8,27	-0,69	-82,56	451,48
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	9,58	-0,62	-95,23	518,94

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-16	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-33	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-59	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-95	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-142	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-202	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-275	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-362	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-466	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-585	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-723	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-878	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1053	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1249	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1465	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1703	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-1965	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2249	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	102	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	180	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	278	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	397	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	535	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	692	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	867	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1059	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1984	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1752	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1498	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1233	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-967	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-712	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-481	0,0000	0,00	0,000

19	0,70	10,05	10,05	-6137	-282	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-129	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4178,02	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12010,15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12242,81	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3437,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,57	[m]
Risultante in fondazione	12716,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4011,91	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39975,10	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,57	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5579	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 34.29$	$N'_q = 23.73$	$N'_\gamma = 11.83$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.27

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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	86,19	1,15	22,78
3	0,23	172,38	5,89	62,45
4	0,34	258,56	16,09	117,45
5	0,46	344,75	33,40	186,05
6	0,57	430,94	59,32	267,01
7	0,69	517,13	95,20	359,31
8	0,80	603,32	142,31	462,19
9	0,92	689,50	201,81	575,02
10	1,03	775,69	274,83	697,29
11	1,15	861,88	362,42	828,57
12	1,26	948,07	465,59	968,53
13	1,38	1034,26	585,34	1116,88
14	1,49	1120,45	722,60	1273,39
15	1,61	1206,63	878,31	1437,84
16	1,72	1292,82	1053,37	1610,08
17	1,84	1379,01	1248,66	1789,96
18	1,95	1465,20	1465,05	1977,36
19	2,07	1551,39	1703,41	2172,18
20	2,18	1637,57	1964,57	2374,32
21	2,30	1723,76	2249,35	2582,57

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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	0,04	11,56	575,13
3	0,08	45,80	1134,16
4	0,12	102,07	1677,11
5	0,16	179,75	2203,97
6	0,20	278,18	2714,73
7	0,24	396,71	3209,41
8	0,28	534,72	3688,00
9	0,32	691,54	4150,50
10	0,36	866,54	4596,90
11	0,40	1059,08	5027,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,44	-1267,31
4	0,30	-282,47	-1774,49
5	0,40	-480,58	-2168,84
6	0,50	-712,48	-2450,36
7	0,60	-966,89	-2619,05
8	0,70	-1232,53	-2674,91
9	0,80	-1498,11	-2617,93
10	0,90	-1752,35	-2448,13
11	1,00	-1983,98	-2165,49

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm²]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm²]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,31	-0,48
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,38	-1,21
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,05	-0,05	-2,32
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,33	0,08	1,71	-4,18
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,59	0,12	6,91	-7,05
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	0,95	0,16	16,62	-10,89
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,43	0,20	31,19	-15,66
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,03	0,25	50,94	-21,47
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,76	0,30	76,25	-28,38
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,63	0,36	107,53	-36,49
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,65	0,42	145,16	-45,89
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	5,83	0,49	189,53	-56,66
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,17	0,55	241,02	-68,88
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	8,70	0,63	300,00	-82,62
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10,41	0,70	366,83	-97,98
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	12,31	0,78	441,88	-115,01
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	14,41	0,86	525,49	-133,79
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	16,73	0,95	618,01	-154,40
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	19,27	1,03	719,78	-176,90
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	22,03	1,13	831,13	-201,37

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} 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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,18	3,35	-0,63
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,26	0,36	13,18	-2,47
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,52	29,22	-5,47
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0,99	0,69	51,17	-9,56
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,51	0,84	78,76	-14,70
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,14	0,99	111,70	-20,83
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	2,86	1,13	149,74	-27,89
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,67	1,27	192,62	-35,83
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,56	1,39	240,06	-44,61
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,53	1,52	291,83	-54,17

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,39	30,18
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,17	-0,46	-11,96	66,76
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,03	-0,57	-20,71	115,17
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,08	-0,66	-31,24	173,16
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,27	-0,71	-43,15	238,37
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,56	-0,74	-56,00	308,29
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	6,91	-0,73	-69,30	380,27
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	8,27	-0,69	-82,56	451,48
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	9,58	-0,62	-95,23	518,94

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-16	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-33	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-59	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-95	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-142	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-202	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-275	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-362	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-466	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-585	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-723	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-878	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1053	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1249	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1465	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1703	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-1965	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2249	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	102	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	180	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	278	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	397	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	535	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	692	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	867	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1059	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1984	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1752	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1498	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1233	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-967	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-712	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-481	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-282	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-129	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4178,02	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12010,15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12242,81	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3437,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,57	[m]
Risultante in fondazione	12716,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4011,91	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39975,10	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,57	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5579	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,68	i _q = 0,68	i _γ = 0,30
Fattori profondità	d _c = 1,09	d _q = 1,05	d _γ = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 34.29	N' _q = 23.73	N' _γ = 11.83

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.27

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	86,19	1,15	22,78

3	0,23	172,38	5,89	62,45
4	0,34	258,56	16,09	117,45
5	0,46	344,75	33,40	186,05
6	0,57	430,94	59,32	267,01
7	0,69	517,13	95,20	359,31
8	0,80	603,32	142,31	462,19
9	0,92	689,50	201,81	575,02
10	1,03	775,69	274,83	697,29
11	1,15	861,88	362,42	828,57
12	1,26	948,07	465,59	968,53
13	1,38	1034,26	585,34	1116,88
14	1,49	1120,45	722,60	1273,39
15	1,61	1206,63	878,31	1437,84
16	1,72	1292,82	1053,37	1610,08
17	1,84	1379,01	1248,66	1789,96
18	1,95	1465,20	1465,05	1977,36
19	2,07	1551,39	1703,41	2172,18
20	2,18	1637,57	1964,57	2374,32
21	2,30	1723,76	2249,35	2582,57

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	0,04	11,56	575,13
3	0,08	45,80	1134,16
4	0,12	102,07	1677,11
5	0,16	179,75	2203,97
6	0,20	278,18	2714,73
7	0,24	396,71	3209,41
8	0,28	534,72	3688,00
9	0,32	691,54	4150,50
10	0,36	866,54	4596,90
11	0,40	1059,08	5027,22

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 21

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,44	-1267,31
4	0,30	-282,47	-1774,49
5	0,40	-480,58	-2168,84
6	0,50	-712,48	-2450,36
7	0,60	-966,89	-2619,05
8	0,70	-1232,53	-2674,91
9	0,80	-1498,11	-2617,93
10	0,90	-1752,35	-2448,13
11	1,00	-1983,98	-2165,49

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,31	-0,48
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,38	-1,21
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,17	0,05	-0,05	-2,32

5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,33	0,08	1,71	-4,18
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,59	0,12	6,91	-7,05
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	0,95	0,16	16,62	-10,89
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,43	0,20	31,19	-15,66
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,03	0,25	50,94	-21,47
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,76	0,30	76,25	-28,38
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,63	0,36	107,53	-36,49
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,65	0,42	145,16	-45,89
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	5,83	0,49	189,53	-56,66
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,17	0,55	241,02	-68,88
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	8,70	0,63	300,00	-82,62
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10,41	0,70	366,83	-97,98
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	12,31	0,78	441,88	-115,01
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	14,41	0,86	525,49	-133,79
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	16,73	0,95	618,01	-154,40
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	19,27	1,03	719,78	-176,90
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	22,03	1,13	831,13	-201,37

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,18	3,35	-0,63
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,26	0,36	13,18	-2,47
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,56	0,52	29,22	-5,47
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	0,99	0,69	51,17	-9,56
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,51	0,84	78,76	-14,70
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,14	0,99	111,70	-20,83
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	2,86	1,13	149,74	-27,89
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,67	1,27	192,62	-35,83
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,56	1,39	240,06	-44,61
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,53	1,52	291,83	-54,17

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,39	30,18
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,17	-0,46	-11,96	66,76
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,03	-0,57	-20,71	115,17
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,08	-0,66	-31,24	173,16
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,27	-0,71	-43,15	238,37
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,56	-0,74	-56,00	308,29
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	6,91	-0,73	-69,30	380,27
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	8,27	-0,69	-82,56	451,48
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	9,58	-0,62	-95,23	518,94

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

4	0,34	10,05	8,04	-2448	-16	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-33	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-59	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-95	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-142	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-202	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-275	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-362	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-466	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-585	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-723	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-878	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1053	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1249	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1465	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1703	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-1965	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2249	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{ris}	A _{ri}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	46	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	102	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	180	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	278	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	397	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	535	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	692	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	867	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1059	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-1984	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1752	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1498	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1233	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-967	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-712	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-481	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-282	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-129	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	178,40	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	53,52	[kg]		
Inerzia verticale del muro	26,76	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	69,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	34,91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4498,88	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12134,58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12386,60	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3749,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Risultante in fondazione	12941,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4384,43	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	35120,98	[kg]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6594	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.23$	$N'_q = 22.99$	$N'_\gamma = 10.45$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.84

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	86,19	1,27	25,07
3	0,23	172,38	6,44	67,79
4	0,34	258,56	17,46	126,52
5	0,46	344,75	36,07	199,47
6	0,57	430,94	63,80	285,32
7	0,69	517,13	102,10	383,03
8	0,80	603,32	152,26	491,79
9	0,92	689,50	215,52	610,95
10	1,03	775,69	293,05	739,96
11	1,15	861,88	385,95	878,40
12	1,26	948,07	495,29	1025,90
13	1,38	1034,26	622,08	1182,17
14	1,49	1120,45	767,32	1346,96
15	1,61	1206,63	931,97	1520,05
16	1,72	1292,82	1116,99	1701,27
17	1,84	1379,01	1323,29	1890,49
18	1,95	1465,20	1551,79	2087,55
19	2,07	1551,39	1803,38	2292,37
20	2,18	1637,57	2078,95	2504,85
21	2,30	1723,76	2379,34	2723,69

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	0,04	12,36	614,77
3	0,08	48,94	1211,51
4	0,12	109,04	1790,24
5	0,16	191,92	2350,95
6	0,20	296,87	2893,64
7	0,24	423,17	3418,32
8	0,28	570,10	3924,97
9	0,32	736,93	4413,61
10	0,36	922,95	4884,22
11	0,40	1127,43	5336,82

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 22

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-289,07	-1870,71
5	0,40	-499,96	-2326,29
6	0,50	-750,16	-2656,99
7	0,60	-1027,19	-2862,80
8	0,70	-1318,56	-2943,72
9	0,80	-1611,78	-2899,76
10	0,90	-1894,35	-2730,92
11	1,00	-2153,80	-2437,18

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm²]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,30	-0,49
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,34	-1,25
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,18	0,06	0,08	-2,43
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,09	2,30	-4,45
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,63	0,12	8,37	-7,52
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	1,03	0,17	19,17	-11,55
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,54	0,21	35,04	-16,58
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,17	0,27	56,35	-22,69
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,94	0,32	83,52	-29,97
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,86	0,38	116,97	-38,52
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,94	0,45	157,11	-48,42
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	6,19	0,52	204,34	-59,77
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,61	0,59	259,07	-72,65
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	9,22	0,66	321,69	-87,14
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	11,02	0,74	392,57	-103,32
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	13,03	0,82	472,08	-121,26
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	15,25	0,91	560,60	-141,05
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	17,69	1,00	658,49	-162,76
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	20,37	1,09	766,10	-186,46
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	23,28	1,19	883,78	-212,22

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cm²]

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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,19	3,58	-0,67
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,27	0,38	14,09	-2,64
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,56	31,21	-5,84
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	1,05	0,73	54,64	-10,21
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,62	0,90	84,05	-15,69
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,28	1,05	119,15	-22,22
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	3,05	1,20	159,65	-29,73
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,91	1,35	205,26	-38,19
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,86	1,48	255,69	-47,51
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,89	1,61	310,67	-57,66

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,41	30,30
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,20	-0,49	-12,24	68,32
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,12	-0,61	-21,54	119,82
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,24	-0,71	-32,89	182,32
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,54	-0,78	-45,84	253,24
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,95	-0,81	-59,90	329,81
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	7,44	-0,81	-74,56	409,12
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	8,94	-0,77	-89,25	488,06
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	10,40	-0,70	-103,38	563,36

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 22

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

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{ts}	A _{ti}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-36	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-64	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-102	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-152	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-216	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-293	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-386	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-495	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-622	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-767	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-932	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1117	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1323	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1552	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1803	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-2079	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2379	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{ts}	A _{ti}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	49	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	109	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	192	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	297	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	423	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	570	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	737	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	923	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1127	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-2154	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1894	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1612	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1319	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-1027	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-750	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-500	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-289	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 23

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	112,66	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	53,52	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-26,76	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	69,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-34,91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4437,34	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11988,10	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12236,64	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3697,20	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Risultante in fondazione	12782,98	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4343,64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	35122,65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6427	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.25$	$N'_q = 23.01$	$N'_\gamma = 10.49$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.87

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	86,19	1,25	24,74
3	0,23	172,38	6,36	66,87
4	0,34	258,56	17,23	124,79
5	0,46	344,75	35,57	196,73
6	0,57	430,94	62,93	281,39
7	0,69	517,13	100,69	377,74
8	0,80	603,32	150,16	484,98
9	0,92	689,50	212,55	602,48
10	1,03	775,69	289,01	729,69
11	1,15	861,88	380,62	866,20
12	1,26	948,07	488,43	1011,64
13	1,38	1034,26	613,46	1165,72
14	1,49	1120,45	756,67	1328,20
15	1,61	1206,63	919,04	1498,87
16	1,72	1292,82	1101,47	1677,56
17	1,84	1379,01	1304,90	1864,12
18	1,95	1465,20	1530,21	2058,43
19	2,07	1551,39	1778,29	2260,37
20	2,18	1637,57	2050,01	2469,87

21 2,30 1723,76 2346,20 2685,65

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	0,04	12,22	608,13
3	0,08	48,41	1198,38
4	0,12	107,85	1770,76
5	0,16	189,83	2325,27
6	0,20	293,64	2861,90
7	0,24	418,55	3380,66
8	0,28	563,85	3881,54
9	0,32	728,83	4364,55
10	0,36	912,78	4829,69
11	0,40	1114,97	5276,95

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-289,21	-1874,01
5	0,40	-500,65	-2334,19
6	0,50	-751,92	-2670,37
7	0,60	-1030,60	-2882,58
8	0,70	-1324,30	-2970,80
9	0,80	-1620,62	-2935,04
10	0,90	-1907,17	-2775,29
11	1,00	-2171,55	-2491,56

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_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

σ_{ts} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cm²]

σ_{ti} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cm²]

Nr.	Y	B, H	A _{ts}	A _{ti}	σ _c	τ _c	σ _{ts}	σ _{ti}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,30	-0,49
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,35	-1,24
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,18	0,05	0,06	-2,41
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,09	2,19	-4,40
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,62	0,12	8,08	-7,43
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	1,01	0,16	18,65	-11,42
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,51	0,21	34,23	-16,39
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,14	0,26	55,18	-22,42
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,90	0,32	81,91	-29,62
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,81	0,38	114,83	-38,06
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,87	0,44	154,35	-47,84
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	6,10	0,51	200,86	-59,04
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,50	0,58	254,77	-71,75
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	9,09	0,65	316,46	-86,05
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10,87	0,73	386,29	-102,02
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	12,85	0,81	464,64	-119,72
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	15,04	0,90	551,87	-139,25
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	17,45	0,98	648,33	-160,66
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	20,09	1,08	754,38	-184,04
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	22,96	1,17	870,36	-209,45

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,19	3,54	-0,66
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,27	0,38	13,94	-2,61
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,55	30,87	-5,78
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	1,04	0,72	54,04	-10,10
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,60	0,89	83,14	-15,52
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,26	1,04	117,85	-21,97
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	3,02	1,19	157,90	-29,41
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,87	1,33	203,00	-37,77
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,81	1,46	252,87	-46,99
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,83	1,59	307,23	-57,03

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,41	30,30
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,20	-0,49	-12,25	68,35
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,12	-0,62	-21,57	119,98
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,25	-0,71	-32,97	182,75
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,55	-0,78	-45,99	254,08
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,98	-0,82	-60,16	331,25
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	7,48	-0,82	-74,97	411,36
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	9,00	-0,78	-89,86	491,36
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	10,49	-0,71	-104,23	568,00

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 23

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-36	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-63	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-101	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-150	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-213	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-289	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-381	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-488	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-613	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-757	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-919	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1101	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1305	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1530	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1778	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-2050	0,0000	0,00	0,000

21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2346	0,0000	0,00	0,000
----	------	-------	------	-------	-------	--------	------	-------

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	48	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	108	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	190	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	294	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	419	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	564	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	729	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	913	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1115	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-2172	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1907	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1621	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1324	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-1031	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-752	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-501	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-289	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	178,40	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	53,52	[kg]		
Inerzia verticale del muro	26,76	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	69,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	34,91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4498,88	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12134,58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12386,60	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3749,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Risultante in fondazione	12941,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4384,43	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	35120,98	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6594	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,66	i _q = 0,66	i _γ = 0,27
Fattori profondità	d _c = 1,09	d _q = 1,05	d _γ = 1,05
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 33.23	N' _q = 22.99	N' _γ = 10.45

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.42

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.84

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	86,19	1,27	25,07
3	0,23	172,38	6,44	67,79
4	0,34	258,56	17,46	126,52
5	0,46	344,75	36,07	199,47
6	0,57	430,94	63,80	285,32
7	0,69	517,13	102,10	383,03
8	0,80	603,32	152,26	491,79
9	0,92	689,50	215,52	610,95
10	1,03	775,69	293,05	739,96
11	1,15	861,88	385,95	878,40
12	1,26	948,07	495,29	1025,90
13	1,38	1034,26	622,08	1182,17
14	1,49	1120,45	767,32	1346,96
15	1,61	1206,63	931,97	1520,05
16	1,72	1292,82	1116,99	1701,27
17	1,84	1379,01	1323,29	1890,49
18	1,95	1465,20	1551,79	2087,55
19	2,07	1551,39	1803,38	2292,37
20	2,18	1637,57	2078,95	2504,85
21	2,30	1723,76	2379,34	2723,69

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	0,04	12,36	614,77
3	0,08	48,94	1211,51
4	0,12	109,04	1790,24
5	0,16	191,92	2350,95
6	0,20	296,87	2893,64
7	0,24	423,17	3418,32
8	0,28	570,10	3924,97
9	0,32	736,93	4413,61
10	0,36	922,95	4884,22
11	0,40	1127,43	5336,82

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-289,07	-1870,71
5	0,40	-499,96	-2326,29
6	0,50	-750,16	-2656,99
7	0,60	-1027,19	-2862,80
8	0,70	-1318,56	-2943,72
9	0,80	-1611,78	-2899,76
10	0,90	-1894,35	-2730,92
11	1,00	-2153,80	-2437,18

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]

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martinier Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,30	-0,49
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,34	-1,25
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,18	0,06	0,08	-2,43
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,09	2,30	-4,45
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,63	0,12	8,37	-7,52
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	1,03	0,17	19,17	-11,55
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,54	0,21	35,04	-16,58
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,17	0,27	56,35	-22,69
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,94	0,32	83,52	-29,97
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,86	0,38	116,97	-38,52
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,94	0,45	157,11	-48,42
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	6,19	0,52	204,34	-59,77
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,61	0,59	259,07	-72,65
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	9,22	0,66	321,69	-87,14
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	11,02	0,74	392,57	-103,32
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	13,03	0,82	472,08	-121,26
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	15,25	0,91	560,60	-141,05
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	17,69	1,00	658,49	-162,76
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	20,37	1,09	766,10	-186,46
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	23,28	1,19	883,78	-212,22

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,19	3,58	-0,67
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,27	0,38	14,09	-2,64
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,56	31,21	-5,84
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	1,05	0,73	54,64	-10,21
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,62	0,90	84,05	-15,69
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,28	1,05	119,15	-22,22
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	3,05	1,20	159,65	-29,73
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,91	1,35	205,26	-38,19
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,86	1,48	255,69	-47,51
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,89	1,61	310,67	-57,66

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,41	30,30
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,20	-0,49	-12,24	68,32
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,12	-0,61	-21,54	119,82
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,24	-0,71	-32,89	182,32
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,54	-0,78	-45,84	253,24
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,95	-0,81	-59,90	329,81
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	7,44	-0,81	-74,56	409,12
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	8,94	-0,77	-89,25	488,06
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	10,40	-0,70	-103,38	563,36

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

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

A_{ts} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{ti} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
 M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
 ε_m deformazione media espressa in [%]
 S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
 w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{ts}	A _{ti}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-36	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-64	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-102	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-152	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-216	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-293	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-386	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-495	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-622	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-767	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-932	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1117	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1323	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1552	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1803	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-2079	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2379	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{ts}	A _{ti}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	49	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	109	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	192	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	297	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	423	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	570	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	737	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	923	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1127	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-2154	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1894	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1612	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1319	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-1027	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-750	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-500	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-289	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	112,66	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	53,52	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-26,76	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	69,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-34,91	[kg]		

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martin Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
 Via Roma 39 - 13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
 e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4437,34	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11988,10	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12236,64	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3697,20	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Risultante in fondazione	12782,98	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4343,64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	35122,65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6427	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.25$	$N'_q = 23.01$	$N'_\gamma = 10.49$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.87

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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	86,19	1,25	24,74
3	0,23	172,38	6,36	66,87
4	0,34	258,56	17,23	124,79
5	0,46	344,75	35,57	196,73
6	0,57	430,94	62,93	281,39
7	0,69	517,13	100,69	377,74
8	0,80	603,32	150,16	484,98
9	0,92	689,50	212,55	602,48
10	1,03	775,69	289,01	729,69
11	1,15	861,88	380,62	866,20
12	1,26	948,07	488,43	1011,64
13	1,38	1034,26	613,46	1165,72
14	1,49	1120,45	756,67	1328,20
15	1,61	1206,63	919,04	1498,87
16	1,72	1292,82	1101,47	1677,56
17	1,84	1379,01	1304,90	1864,12
18	1,95	1465,20	1530,21	2058,43
19	2,07	1551,39	1778,29	2260,37
20	2,18	1637,57	2050,01	2469,87
21	2,30	1723,76	2346,20	2685,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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	0,04	12,22	608,13
3	0,08	48,41	1198,38
4	0,12	107,85	1770,76
5	0,16	189,83	2325,27
6	0,20	293,64	2861,90
7	0,24	418,55	3380,66
8	0,28	563,85	3881,54
9	0,32	728,83	4364,55
10	0,36	912,78	4829,69

11 0,40 1114,97 5276,95

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-289,21	-1874,01
5	0,40	-500,65	-2334,19
6	0,50	-751,92	-2670,37
7	0,60	-1030,60	-2882,58
8	0,70	-1324,30	-2970,80
9	0,80	-1620,62	-2935,04
10	0,90	-1907,17	-2775,29
11	1,00	-2171,55	-2491,56

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,30	-0,49
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,35	-1,24
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,18	0,05	0,06	-2,41
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,09	2,19	-4,40
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,62	0,12	8,08	-7,43
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	1,01	0,16	18,65	-11,42
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,51	0,21	34,23	-16,39
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,14	0,26	55,18	-22,42
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,90	0,32	81,91	-29,62
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,81	0,38	114,83	-38,06
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,87	0,44	154,35	-47,84
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	6,10	0,51	200,86	-59,04
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,50	0,58	254,77	-71,75
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	9,09	0,65	316,46	-86,05
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10,87	0,73	386,29	-102,02
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	12,85	0,81	464,64	-119,72
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	15,04	0,90	551,87	-139,25
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	17,45	0,98	648,33	-160,66
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	20,09	1,08	754,38	-184,04
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	22,96	1,17	870,36	-209,45

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,19	3,54	-0,66
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,27	0,38	13,94	-2,61
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,55	30,87	-5,78
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	1,04	0,72	54,04	-10,10
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,60	0,89	83,14	-15,52
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,26	1,04	117,85	-21,97

8	0,28	100, 41	10,05	10,05	3,02	1,19	157,90	-29,41
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,87	1,33	203,00	-37,77
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,81	1,46	252,87	-46,99
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,83	1,59	307,23	-57,03

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,41	30,30
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,20	-0,49	-12,25	68,35
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,12	-0,62	-21,57	119,98
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,25	-0,71	-32,97	182,75
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,55	-0,78	-45,99	254,08
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,98	-0,82	-60,16	331,25
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	7,48	-0,82	-74,97	411,36
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	9,00	-0,78	-89,86	491,36
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	10,49	-0,71	-104,23	568,00

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 25

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-36	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-63	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-101	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-150	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-213	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-289	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-381	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-488	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-613	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-757	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-919	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1101	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1305	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1530	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1778	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-2050	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2346	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	48	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	108	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	190	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	294	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	419	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	564	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	729	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	913	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1115	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-2172	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1907	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1621	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1324	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-1031	0,0000	0,00	0,000

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

17	0,50	10,05	10,05	-5845	-752	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-501	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-289	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	178,40	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	53,52	[kg]		
Inerzia verticale del muro	26,76	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	69,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	34,91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4498,88	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12134,58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12386,60	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3749,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Risultante in fondazione	12941,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4384,43	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	35120,98	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6594	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 46.12$	$N_q = 33.30$	$N_\gamma = 37.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 33.23$	$N'_q = 22.99$	$N'_\gamma = 10.45$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.84

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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	86,19	1,27	25,07
3	0,23	172,38	6,44	67,79
4	0,34	258,56	17,46	126,52
5	0,46	344,75	36,07	199,47
6	0,57	430,94	63,80	285,32
7	0,69	517,13	102,10	383,03
8	0,80	603,32	152,26	491,79
9	0,92	689,50	215,52	610,95
10	1,03	775,69	293,05	739,96
11	1,15	861,88	385,95	878,40
12	1,26	948,07	495,29	1025,90

13	1,38	1034,26	622,08	1182,17
14	1,49	1120,45	767,32	1346,96
15	1,61	1206,63	931,97	1520,05
16	1,72	1292,82	1116,99	1701,27
17	1,84	1379,01	1323,29	1890,49
18	1,95	1465,20	1551,79	2087,55
19	2,07	1551,39	1803,38	2292,37
20	2,18	1637,57	2078,95	2504,85
21	2,30	1723,76	2379,34	2723,69

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

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	0,04	12,36	614,77
3	0,08	48,94	1211,51
4	0,12	109,04	1790,24
5	0,16	191,92	2350,95
6	0,20	296,87	2893,64
7	0,24	423,17	3418,32
8	0,28	570,10	3924,97
9	0,32	736,93	4413,61
10	0,36	922,95	4884,22
11	0,40	1127,43	5336,82

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-289,07	-1870,71
5	0,40	-499,96	-2326,29
6	0,50	-750,16	-2656,99
7	0,60	-1027,19	-2862,80
8	0,70	-1318,56	-2943,72
9	0,80	-1611,78	-2899,76
10	0,90	-1894,35	-2730,92
11	1,00	-2153,80	-2437,18

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,30	-0,49
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,34	-1,25
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,18	0,06	0,08	-2,43
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,09	2,30	-4,45
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,63	0,12	8,37	-7,52
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	1,03	0,17	19,17	-11,55
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,54	0,21	35,04	-16,58
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,17	0,27	56,35	-22,69
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,94	0,32	83,52	-29,97
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,86	0,38	116,97	-38,52
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,94	0,45	157,11	-48,42
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	6,19	0,52	204,34	-59,77
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,61	0,59	259,07	-72,65

15	1,61	100, 30	10,05	8,04	9,22	0,66	321,69	-87,14
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	11,02	0,74	392,57	-103,32
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	13,03	0,82	472,08	-121,26
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	15,25	0,91	560,60	-141,05
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	17,69	1,00	658,49	-162,76
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	20,37	1,09	766,10	-186,46
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	23,28	1,19	883,78	-212,22

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_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,19	3,58	-0,67
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,27	0,38	14,09	-2,64
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,56	31,21	-5,84
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	1,05	0,73	54,64	-10,21
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,62	0,90	84,05	-15,69
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,28	1,05	119,15	-22,22
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	3,05	1,20	159,65	-29,73
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,91	1,35	205,26	-38,19
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,86	1,48	255,69	-47,51
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,89	1,61	310,67	-57,66

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,41	30,30
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,20	-0,49	-12,24	68,32
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,12	-0,61	-21,54	119,82
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,24	-0,71	-32,89	182,32
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,54	-0,78	-45,84	253,24
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,95	-0,81	-59,90	329,81
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	7,44	-0,81	-74,56	409,12
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	8,94	-0,77	-89,25	488,06
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	10,40	-0,70	-103,38	563,36

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 26

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-36	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-64	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-102	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-152	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-216	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-293	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-386	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-495	0,0000	0,00	0,000

13	1,38	10,05	8,04	-2448	-622	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-767	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-932	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1117	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1323	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1552	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1803	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-2079	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2379	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	49	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	109	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	192	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	297	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	423	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	570	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	737	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	923	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1127	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-2154	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1894	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1612	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1319	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-1027	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-750	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-500	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-289	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	4463,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4178,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1570,19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	112,66	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4738,07	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,52	[m]	Y = -0,98	[m]
Inerzia del muro	53,52	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-26,76	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	69,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-34,91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4437,34	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11988,10	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12236,64	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3697,20	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Risultante in fondazione	12782,98	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4343,64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	35122,65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,49	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6427	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 46.12	N _q = 33.30	N _γ = 37.15
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.
Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388
e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

Fattori inclinazione

$i_c = 0,66$

$i_q = 0,66$

$i_\gamma = 0,27$

Fattori profondità

$d_c = 1,09$

$d_q = 1,05$

$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 33.25$

$N'_q = 23.01$

$N'_\gamma = 10.49$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.43

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.87

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27

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	86,19	1,25	24,74
3	0,23	172,38	6,36	66,87
4	0,34	258,56	17,23	124,79
5	0,46	344,75	35,57	196,73
6	0,57	430,94	62,93	281,39
7	0,69	517,13	100,69	377,74
8	0,80	603,32	150,16	484,98
9	0,92	689,50	212,55	602,48
10	1,03	775,69	289,01	729,69
11	1,15	861,88	380,62	866,20
12	1,26	948,07	488,43	1011,64
13	1,38	1034,26	613,46	1165,72
14	1,49	1120,45	756,67	1328,20
15	1,61	1206,63	919,04	1498,87
16	1,72	1292,82	1101,47	1677,56
17	1,84	1379,01	1304,90	1864,12
18	1,95	1465,20	1530,21	2058,43
19	2,07	1551,39	1778,29	2260,37
20	2,18	1637,57	2050,01	2469,87
21	2,30	1723,76	2346,20	2685,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27

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	0,04	12,22	608,13
3	0,08	48,41	1198,38
4	0,12	107,85	1770,76
5	0,16	189,83	2325,27
6	0,20	293,64	2861,90
7	0,24	418,55	3380,66
8	0,28	563,85	3881,54
9	0,32	728,83	4364,55
10	0,36	912,78	4829,69
11	0,40	1114,97	5276,95

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

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

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	0,10	-32,72	-652,15
3	0,20	-129,98	-1290,78
4	0,30	-289,21	-1874,01
5	0,40	-500,65	-2334,19
6	0,50	-751,92	-2670,37
7	0,60	-1030,60	-2882,58
8	0,70	-1324,30	-2970,80
9	0,80	-1620,62	-2935,04
10	0,90	-1907,17	-2775,29
11	1,00	-2171,55	-2491,56

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 27

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,11	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,01	-0,30	-0,49
3	0,23	100, 30	10,05	8,04	0,09	0,03	-0,35	-1,24
4	0,34	100, 30	10,05	8,04	0,18	0,05	0,06	-2,41
5	0,46	100, 30	10,05	8,04	0,35	0,09	2,19	-4,40
6	0,57	100, 30	10,05	8,04	0,62	0,12	8,08	-7,43
7	0,69	100, 30	10,05	8,04	1,01	0,16	18,65	-11,42
8	0,80	100, 30	10,05	8,04	1,51	0,21	34,23	-16,39
9	0,92	100, 30	10,05	8,04	2,14	0,26	55,18	-22,42
10	1,03	100, 30	10,05	8,04	2,90	0,32	81,91	-29,62
11	1,15	100, 30	10,05	8,04	3,81	0,38	114,83	-38,06
12	1,26	100, 30	10,05	8,04	4,87	0,44	154,35	-47,84
13	1,38	100, 30	10,05	8,04	6,10	0,51	200,86	-59,04
14	1,49	100, 30	10,05	8,04	7,50	0,58	254,77	-71,75
15	1,61	100, 30	10,05	8,04	9,09	0,65	316,46	-86,05
16	1,72	100, 30	10,05	8,04	10,87	0,73	386,29	-102,02
17	1,84	100, 30	10,05	8,04	12,85	0,81	464,64	-119,72
18	1,95	100, 30	10,05	8,04	15,04	0,90	551,87	-139,25
19	2,07	100, 30	10,05	8,04	17,45	0,98	648,33	-160,66
20	2,18	100, 30	10,05	8,04	20,09	1,08	754,38	-184,04
21	2,30	100, 30	10,05	8,04	22,96	1,17	870,36	-209,45

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} 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 _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,19	3,54	-0,66
3	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,27	0,38	13,94	-2,61
4	0,12	100, 41	10,05	10,05	0,60	0,55	30,87	-5,78
5	0,16	100, 41	10,05	10,05	1,04	0,72	54,04	-10,10
6	0,20	100, 41	10,05	10,05	1,60	0,89	83,14	-15,52
7	0,24	100, 41	10,05	10,05	2,26	1,04	117,85	-21,97
8	0,28	100, 41	10,05	10,05	3,02	1,19	157,90	-29,41
9	0,32	100, 42	10,05	10,05	3,87	1,33	203,00	-37,77
10	0,36	100, 42	10,05	10,05	4,81	1,46	252,87	-46,99
11	0,40	100, 42	10,05	10,05	5,83	1,59	307,23	-57,03

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 49	10,05	10,05	0,13	-0,17	-1,34	7,53
3	0,20	100, 49	10,05	10,05	0,53	-0,33	-5,41	30,30
4	0,30	100, 48	10,05	10,05	1,20	-0,49	-12,25	68,35
5	0,40	100, 48	10,05	10,05	2,12	-0,62	-21,57	119,98
6	0,50	100, 47	10,05	10,05	3,25	-0,71	-32,97	182,75
7	0,60	100, 46	10,05	10,05	4,55	-0,78	-45,99	254,08
8	0,70	100, 46	10,05	10,05	5,98	-0,82	-60,16	331,25
9	0,80	100, 45	10,05	10,05	7,48	-0,82	-74,97	411,36
10	0,90	100, 45	10,05	10,05	9,00	-0,78	-89,86	491,36
11	1,00	100, 44	10,05	10,05	10,49	-0,71	-104,23	568,00

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 27

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	8,04	-2448	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	8,04	-2448	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	8,04	-2448	-6	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	8,04	-2448	-17	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	8,04	-2448	-36	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	8,04	-2448	-63	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	8,04	-2448	-101	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	8,04	-2448	-150	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	8,04	-2448	-213	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	8,04	-2448	-289	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	8,04	-2448	-381	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	8,04	-2448	-488	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	8,04	-2448	-613	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	8,04	-2448	-757	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	8,04	-2448	-919	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	8,04	-2448	-1101	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	8,04	-2448	-1305	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	8,04	-2448	-1530	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	8,04	-2448	-1778	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	8,04	-2448	-2050	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	8,04	-2448	-2346	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,70	10,05	10,05	-4282	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,66	10,05	10,05	4323	12	0,0000	0,00	0,000
3	-0,62	10,05	10,05	4365	48	0,0000	0,00	0,000
4	-0,58	10,05	10,05	4406	108	0,0000	0,00	0,000
5	-0,54	10,05	10,05	4448	190	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	4491	294	0,0000	0,00	0,000
7	-0,46	10,05	10,05	4533	419	0,0000	0,00	0,000
8	-0,42	10,05	10,05	4576	564	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	10,05	10,05	4618	729	0,0000	0,00	0,000
10	-0,34	10,05	10,05	4661	913	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	4704	1115	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5146	-2172	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	10,05	10,05	-5283	-1907	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	10,05	10,05	-5421	-1621	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	10,05	10,05	-5561	-1324	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	10,05	10,05	-5702	-1031	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	10,05	10,05	-5845	-752	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	10,05	10,05	-5990	-501	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	10,05	10,05	-6137	-289	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	10,05	10,05	-6286	-130	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	10,05	10,05	-6436	-33	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

Spostamenti

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

ag_{critico} Accelerazione critica espressa in [m/s²]

D Spostamento espresso in [cm]

Spostamento limite imposto D_{limite} = 0,50 [cm]

C	Tipo	ag _{critico}	D
19	SLEQ	1,9620	0,0000
20	SLEF	1,9620	0,0000
21	SLER	1,9620	0,0000
22	SLEQ	1,9620	0,0000
23	SLEQ	1,9620	0,0000
24	SLEF	1,9620	0,0000

Mello Rella & Associati - ingegneria

Studio tecnico di: Fanton F., Gattardi L., Martiner Testa D., Massarotti E., Mello Rella P.

Via Roma 39 -13855 Valdengo - tel. 015881805 - fax 015881388

e-mail: megafama@mellorellaeassociati.it - web: www.mellorellaeassociati.it

25	SLEF	1,9620	0,0000
26	SLER	1,9620	0,0000
27	SLER	1,9620	0,0000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione Destinazione ferro

ϕ Diametro ferro espresso in [mm]

n Numero tondini

L Lunghezza totale ferro espressa in [cm]

P Peso singolo ferro espresso in [kg]

P_g Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	16,00	5	136,20	2,15	10,75
Fondazione	16,00	5	196,20	3,10	15,48
Fondazione	16,00	5	263,51	4,16	20,80
Paramento	16,00	4	147,34	2,33	9,30
Paramento	16,00	4	275,83	4,35	17,41
Paramento	16,00	5	148,81	2,35	11,74
Paramento	16,00	5	275,83	4,35	21,77
Fondazione	8,00	6	54,11	0,21	1,28
Paramento	8,00	6	40,19	0,16	0,95

9. Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

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

Il sottoscritto, 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 17/01/2018.

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	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Mello Rella & Associati
Licenza	AIU2117XC

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
()
