

Progetto: Muro di sostegno M1
Ditta: Amm. Comune Bordighera
Comune: Bordighera
Progettista: Ing. Paolo Biancheri
Direttore dei Lavori: Ing. Paolo Biancheri
Impresa:

Normative di riferimento

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

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

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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parte pari a

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

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

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

In presenza di falda a monte, 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_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

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

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

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

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a 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:

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

In questa espressione

c	coesione del terreno in fondazione;
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:

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

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

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

Verifica alla stabilità globale

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

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

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

dove n è il numero delle strisce considerate, b_i e 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 e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

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

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

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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_f	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
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_f	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
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	1,25	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_f	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	

Coefficienti parziali

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	2,75 [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	2,50 [m]
Spessore rivestimento	0,25 [m]
Peso sp. rivestimento	1800,00 [kg/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,30 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,35 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	407,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	343054,09 [kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	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	7,00	0,00	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
Terreno 1	1600	2000	32,00	21,33	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2200	34,00	23,33	0,250	0,100
Terreno 3	1800	2000	37,00	24,67	1,000	0,500

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	2,60	14,93	0,00	0,00	Terreno 1
2	3,00	0,00	8,51	0,00	Terreno 2
3	5,00	0,00	0,00	0,00	Terreno 3

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	$X_i=2,00$	$X_f=5,50$	$Q_i=1500,00$	$Q_f=1500,00$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

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 condizioneCombinazione 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 A2-M2 (GEO)

	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° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

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

	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° 5 - 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° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	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 EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Condizione 1	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 8 - 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° 9 - 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° 10 - 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° 11 - Caso A2-M2 (GEO) - 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
<u>Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
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
<u>Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
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
<u>Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
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
<u>Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
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
<u>Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
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
<u>Combinazione n° 17 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0.60	0.60
<u>Combinazione n° 18 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0.60	0.60
<u>Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0.60	0.60
<u>Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0.60	0.60
<u>Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0.60	0.60
<u>Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0.60	0.60
<u>Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo</u>				
	S/F	γ	Ψ	γ* Ψ

Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	0,60	0,60

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-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	0,60	0,60

Combinazione n° 25 - 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	0,60	0,60

Combinazione n° 26 - 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	0,70	0,70

Combinazione n° 27 - 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

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLUCoefficienti 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 SLECondizioni ambientali
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazioneSensibilità delle armature
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

 $w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

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

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

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1,95	--	18,23	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,57	--	8,74	--
3	EQU - [1]	--	--	1,77	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,38
5	A1-M1 - [2]	--	1,93	--	17,96	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,40	--	7,64	--
7	EQU - [2]	--	--	1,68	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,97
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2,01	--	18,96	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2,04	--	19,63	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,30	--	6,31	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,32	--	6,55	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,73	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,72	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,24
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,29
17	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,99	--	18,68	--
18	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,02	--	19,31	--
19	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,21	--	5,81	--
20	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,23	--	6,03	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1,67	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1,68	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,06
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,10
25	SLEQ - [1]	--	2,49	--	25,26	--
26	SLEF - [1]	--	2,49	--	25,26	--
27	SLER - [1]	--	2,48	--	25,19	--

Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

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

Combinazioni SLE

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

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	2,50 [m]

Peso muro	3200,00 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,33 Y=-1,93

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,00 Y = -3,10
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,00 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	3,10 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1931,76	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1799,39	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	702,76	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,11	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1799,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5140,26	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5140,26	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1799,39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5446,11	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	690,54	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	93685,37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6406	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1502	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,19$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 28.66$	$N'_q = 19.09$	$N'_\gamma = 6.12$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	18.23

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	0,14	103,13	0,23	5,04
3	0,28	206,25	1,85	20,15
4	0,41	309,38	6,23	45,33
5	0,55	412,50	14,78	80,59
6	0,69	515,63	28,86	125,93
7	0,83	618,75	49,87	181,34
8	0,96	721,88	79,19	246,82
9	1,10	825,00	118,20	322,37
10	1,24	928,13	168,30	408,00
11	1,38	1031,25	230,87	503,71
12	1,51	1134,38	307,28	609,49
13	1,65	1237,50	398,94	725,34
14	1,79	1340,63	507,21	851,27
15	1,93	1443,75	633,50	987,27
16	2,06	1546,88	779,18	1133,35
17	2,20	1650,00	945,63	1289,50
18	2,34	1753,13	1134,25	1455,72
19	2,48	1856,25	1346,42	1632,02
20	2,61	1959,38	1583,38	1807,48
21	2,75	2062,50	1835,77	1849,61

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	0,10	27,02	534,21
3	0,20	105,58	1030,70
4	0,30	231,91	1489,47
5	0,40	402,22	1910,52
6	0,50	612,75	2293,86
7	0,60	859,74	2639,49
8	0,70	1139,39	2947,39
9	0,80	1447,96	3217,58
10	0,90	1781,65	3450,05
11	1,00	2136,71	3644,80

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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	529801	-1186	5137,46	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	521554	-4670	2528,74	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	508364	-10243	1643,20	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	474266	-16988	1149,74	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	399023	-22332	773,86	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	321352	-25899	519,36	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	253310	-27787	350,91	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	181388	-25989	219,86	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	120714	-21890	130,06	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	82839	-18545	80,33	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	59984	-16249	52,88	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	45545	-14682	36,80	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	36099	-13658	26,93	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	29493	-12941	20,43	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	24649	-12416	15,93	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	20967	-12016	12,71	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	18091	-11704	10,32	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	15793	-11455	8,51	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	13925	-11252	7,11	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	12464	-11094	6,04	14105	--	--

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR _d	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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	24,51	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,27	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,86	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,65	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,08	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,77	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,58	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,46	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,37	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,31	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	1837,37	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1753,76	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	547,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1753,76	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4985,45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4985,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1753,76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5284,92	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	728,85	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	43565,38	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6423	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1247	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 26.50	N _q = 15.30	N _γ = 11.87
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,62	i _q = 0,62	i _γ = 0,10
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 = 17.79	N' _q = 9.85	N' _γ = 1.24

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.57

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

8.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,14	103,13	0,23	4,91
3	0,28	206,25	1,80	19,64
4	0,41	309,38	6,08	44,18
5	0,55	412,50	14,40	78,55
6	0,69	515,63	28,13	122,73
7	0,83	618,75	48,60	176,74
8	0,96	721,88	77,18	240,56
9	1,10	825,00	115,21	314,20
10	1,24	928,13	164,03	397,66
11	1,38	1031,25	225,01	490,94
12	1,51	1134,38	299,49	594,03
13	1,65	1237,50	388,82	706,95
14	1,79	1340,63	494,35	829,68
15	1,93	1443,75	617,43	962,23
16	2,06	1546,88	759,42	1104,61
17	2,20	1650,00	921,65	1256,80
18	2,34	1753,13	1105,49	1418,81
19	2,48	1856,25	1312,27	1590,63
20	2,61	1959,38	1543,23	1761,68
21	2,75	2062,50	1789,24	1802,94

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	27,07	534,86
3	0,20	105,64	1029,90
4	0,30	231,73	1485,14
5	0,40	401,35	1900,57
6	0,50	610,51	2276,18
7	0,60	855,25	2611,99
8	0,70	1131,58	2907,98
9	0,80	1435,52	3164,17
10	0,90	1763,09	3380,55
11	1,00	2110,31	3557,11

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	529872	-1156	5138,15	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	521828	-4554	2530,08	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	508951	-9994	1645,10	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	477799	-16680	1158,30	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	403942	-22034	783,40	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	326941	-25681	528,39	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	258695	-27658	358,37	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	188075	-26264	227,97	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	126477	-22353	136,27	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	86597	-18895	83,97	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	62633	-16536	55,21	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	47355	-14879	38,27	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	37430	-13802	27,92	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	30521	-13053	21,14	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	25472	-12505	16,47	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	21644	-12090	13,12	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	18659	-11766	10,64	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	16278	-11508	8,77	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	14345	-11298	7,32	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	12835	-11134	6,22	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	24,47	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,27	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,86	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,65	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,09	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,77	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,59	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,46	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,38	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,31	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	2021,11	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1929,14	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	602,75	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1929,14	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4720,25	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2634,18	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4666,51	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4720,25	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1929,14	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,29	[m]
Risultante in fondazione	5099,24	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1035,83	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.77
--	------

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR _d	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, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,23

Raggio del cerchio R[m]= 3,62

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,46

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,20

Larghezza della striscia dx[m]= 0,23

Coefficiente di sicurezza C= 2.38

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	197,12	77.45	192,41	1,04	26.56	0,00	0,00
2	469,21	64.93	424,99	0,53	26.56	0,00	0,00
3	621,00	57.36	522,93	0,42	26.56	0,00	0,00
4	736,06	51.17	573,38	0,36	26.56	0,00	0,00
5	830,22	45.73	594,52	0,32	27.50	0,10	0,00
6	913,81	40.79	597,00	0,30	28.35	0,20	0,00
7	984,71	36.20	581,53	0,28	28.35	0,20	0,00
8	1044,45	31.86	551,30	0,27	28.35	0,20	0,00
9	1094,67	27.72	509,17	0,26	28.35	0,20	0,00
10	1298,71	23.73	522,66	0,25	28.35	0,20	0,00
11	1779,62	19.86	604,66	0,24	28.35	0,20	0,00
12	344,37	16.09	95,42	0,24	28.35	0,20	0,00
13	278,08	12.38	59,63	0,23	28.35	0,20	0,00
14	294,18	8.73	44,64	0,23	28.35	0,20	0,00
15	304,13	5.11	27,09	0,23	28.35	0,20	0,00
16	276,34	1.51	7,30	0,23	28.35	0,20	0,00
17	244,51	-2.08	-8,86	0,23	28.35	0,20	0,00
18	235,51	-5.68	-23,29	0,23	28.35	0,20	0,00
19	220,63	-9.30	-35,65	0,23	28.35	0,20	0,00
20	199,71	-12.96	-44,78	0,23	28.35	0,20	0,00
21	173,82	-16.67	-49,87	0,24	26.56	0,00	0,00
22	145,89	-20.46	-51,00	0,24	26.56	0,00	0,00
23	112,00	-24.35	-46,18	0,25	26.56	0,00	0,00
24	71,28	-28.36	-33,86	0,26	26.56	0,00	0,00
25	22,96	-32.52	-12,35	0,27	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 12892,99$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 5602,82$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 5688,00$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 7655,06$ [kg]

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1963,85	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1829,29	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	714,44	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,75	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,36	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1829,29	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5151,94	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5151,94	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1829,29	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5467,06	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	699,74	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	92542,43	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6447	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1479	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,61$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 28.45$	$N'_q = 18.95$	$N'_\gamma = 5.91$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	17.96

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,14	103,13	0,23	5,04
3	0,28	206,25	1,85	20,15
4	0,41	309,38	6,23	45,33
5	0,55	412,50	14,78	80,59
6	0,69	515,63	28,86	125,93
7	0,83	618,75	49,87	181,34
8	0,96	721,88	79,19	246,82
9	1,10	825,00	118,20	322,37
10	1,24	928,13	168,30	408,00
11	1,38	1031,25	230,87	503,71
12	1,51	1134,38	307,28	609,49
13	1,65	1237,50	398,94	725,34
14	1,79	1340,63	507,21	851,27
15	1,93	1443,75	633,50	987,27
16	2,06	1546,88	779,18	1133,35
17	2,20	1650,00	945,63	1289,50
18	2,34	1753,13	1134,25	1455,72
19	2,48	1856,25	1346,58	1637,36
20	2,61	1959,38	1585,92	1838,93
21	2,75	2062,50	1843,42	1889,62

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	27,22	538,12
3	0,20	106,35	1038,02
4	0,30	233,55	1499,70
5	0,40	405,02	1923,16
6	0,50	616,91	2308,40
7	0,60	865,42	2655,43
8	0,70	1146,72	2964,23
9	0,80	1456,99	3234,81
10	0,90	1792,41	3467,18
11	1,00	2149,16	3661,32

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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]
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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	529801	-1186	5137,46	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	521554	-4670	2528,74	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	508364	-10243	1643,20	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	474266	-16988	1149,74	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	399023	-22332	773,86	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	321352	-25899	519,36	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	253310	-27787	350,91	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	181388	-25989	219,86	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	120714	-21890	130,06	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	82839	-18545	80,33	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	59984	-16249	52,88	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	45545	-14682	36,80	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	36099	-13658	26,93	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	29493	-12941	20,43	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	24649	-12416	15,93	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	20967	-12016	12,71	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	18091	-11704	10,32	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	15790	-11455	8,51	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	13899	-11250	7,09	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	12405	-11088	6,01	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	24,33	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,23	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,84	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,64	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,07	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,77	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,58	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,45	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,37	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,31	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	2081,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1987,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	620,84	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,89	[°]		

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1987,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5058,34	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5058,34	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1987,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5434,63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	860,03	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	38624,66	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6944	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0838	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 26.50	N _q = 15.30	N _γ = 11.87
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,58	i _q = 0,58	i _γ = 0,06
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 = 16.76	N' _q = 9.28	N' _γ = 0.74

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.40

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

7.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,14	103,13	0,23	4,91
3	0,28	206,25	1,80	19,64
4	0,41	309,38	6,08	44,18
5	0,55	412,50	14,40	78,55
6	0,69	515,63	28,13	122,73
7	0,83	618,75	48,60	176,74
8	0,96	721,88	77,18	240,56
9	1,10	825,00	115,21	314,20
10	1,24	928,13	164,03	397,66
11	1,38	1031,25	225,01	490,94
12	1,51	1134,38	299,49	594,03
13	1,65	1237,50	388,82	706,95
14	1,79	1340,63	494,35	829,68
15	1,93	1443,75	617,44	962,28
16	2,06	1546,88	759,87	1116,35
17	2,20	1650,00	926,48	1313,82
18	2,34	1753,13	1122,10	1533,76
19	2,48	1856,25	1348,85	1766,50
20	2,61	1959,38	1608,29	1997,57
21	2,75	2062,50	1888,06	2053,26

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	29,56	583,45
3	0,20	115,12	1119,93
4	0,30	251,98	1609,43
5	0,40	435,44	2051,96
6	0,50	660,81	2447,51
7	0,60	923,38	2796,09
8	0,70	1218,46	3097,69
9	0,80	1541,35	3352,32
10	0,90	1887,36	3559,97
11	1,00	2251,78	3720,65

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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]
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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	529872	-1156	5138,15	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	521828	-4554	2530,08	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	508951	-9994	1645,10	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	477799	-16680	1158,30	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	403942	-22034	783,40	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	326941	-25681	528,39	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	258695	-27658	358,37	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	188075	-26264	227,97	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	126477	-22353	136,27	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	86597	-18895	83,97	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	62633	-16536	55,21	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	47355	-14879	38,27	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	37430	-13802	27,92	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	30521	-13053	21,14	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	25452	-12503	16,45	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	21504	-12075	13,03	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	18326	-11730	10,45	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	15759	-11451	8,49	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	13676	-11226	6,98	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	12073	-11052	5,85	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	22,41	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	5,75	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,63	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,52	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,00	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,72	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,54	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,43	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,35	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,29	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2311,46	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2206,28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	689,34	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,39	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2206,28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4806,84	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2848,89	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4779,07	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4806,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2206,28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,20	[m]
Risultante in fondazione	5288,98	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1194,25	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.68
--	------

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
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	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]
 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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,17 Y[m]= 1,17

Raggio del cerchio R[m]= 4,42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,11

Larghezza della striscia dx[m]= 0,25

Coefficiente di sicurezza C= 1.97

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	633,29	69.50	593,17	0,73	26.56	0,00	0,00
2	867,71	61.84	765,00	0,54	26.56	0,00	0,00
3	1039,07	55.45	855,84	0,45	26.56	0,00	0,00
4	1175,52	49.99	900,40	0,40	26.56	0,00	0,00
5	970,91	45.10	687,78	0,36	26.56	0,00	0,00
6	892,00	40.61	580,57	0,33	27.99	0,16	0,00
7	980,98	36.40	582,09	0,32	28.35	0,20	0,00
8	1057,19	32.41	566,56	0,30	28.35	0,20	0,00
9	1122,24	28.58	536,94	0,29	28.35	0,20	0,00
10	1177,38	24.90	495,69	0,28	28.35	0,20	0,00
11	1223,55	21.32	444,85	0,27	28.35	0,20	0,00
12	1261,44	17.83	386,17	0,27	28.35	0,20	0,00
13	1816,11	14.40	451,68	0,26	28.35	0,20	0,00
14	975,54	11.03	186,60	0,26	28.35	0,20	0,00
15	274,80	7.69	36,78	0,26	28.35	0,20	0,00
16	286,18	4.38	21,87	0,25	28.35	0,20	0,00
17	290,62	1.09	5,52	0,25	28.35	0,20	0,00
18	243,33	-2.20	-9,35	0,25	28.35	0,20	0,00
19	207,66	-5.50	-19,90	0,26	28.35	0,20	0,00
20	189,62	-8.82	-29,06	0,26	28.35	0,20	0,00
21	165,55	-12.16	-34,88	0,26	26.56	0,00	0,00
22	139,39	-15.55	-37,37	0,26	26.56	0,00	0,00
23	107,26	-19.00	-34,92	0,27	26.56	0,00	0,00
24	68,09	-22.52	-26,08	0,27	26.56	0,00	0,00
25	21,38	-26.13	-9,42	0,28	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 17186,81$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 7896,52$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 7476,50$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 8090,18$ [kg]

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	1485,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1384,15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	540,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	175,90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60,42	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1740,27	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5111,40	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5111,40	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1740,27	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5399,54	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,80	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	644,02	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	96932,55	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6218	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1645	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,20$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 29.06$	$N'_q = 19.36$	$N'_\gamma = 6.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	18.96

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,14	103,13	0,51	8,80
3	0,28	206,25	2,82	26,27
4	0,41	309,38	8,13	52,41
5	0,55	412,50	17,63	87,21
6	0,69	515,63	32,51	130,68
7	0,83	618,75	53,96	182,81
8	0,96	721,88	83,18	243,61
9	1,10	825,00	121,35	313,08
10	1,24	928,13	169,67	391,22
11	1,38	1031,25	229,33	478,02
12	1,51	1134,38	301,52	573,49
13	1,65	1237,50	387,44	677,62
14	1,79	1340,63	488,27	790,43
15	1,93	1443,75	605,20	911,90
16	2,06	1546,88	739,44	1042,03
17	2,20	1650,00	892,16	1180,83
18	2,34	1753,13	1064,56	1328,30
19	2,48	1856,25	1257,84	1484,44
20	2,61	1959,38	1473,07	1639,85
21	2,75	2062,50	1702,17	1680,57

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	26,13	516,74
3	0,20	102,18	998,31
4	0,30	224,62	1444,70
5	0,40	389,94	1855,91
6	0,50	594,63	2231,95
7	0,60	835,16	2572,81
8	0,70	1108,02	2878,50
9	0,80	1409,69	3149,01
10	0,90	1736,65	3384,34
11	1,00	2085,38	3584,49

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	526496	-2582	5105,42	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	515925	-7048	2501,45	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	501429	-13173	1620,78	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	447515	-19122	1084,88	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	374705	-23622	726,70	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	303424	-26461	490,38	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	241023	-27771	333,89	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	174177	-25620	211,12	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	118974	-21750	128,19	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	83792	-18634	81,25	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	61920	-16459	54,59	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	47613	-14907	38,48	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	38094	-13874	28,42	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	31354	-13143	21,72	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	26362	-12602	17,04	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	22539	-12187	13,66	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	19532	-11861	11,14	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	17117	-11599	9,22	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	15143	-11385	7,73	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	13591	-11216	6,59	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	25,35	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,48	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,95	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,70	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,11	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,79	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,60	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,47	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,38	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,32	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	1485,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1384,15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	540,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	111,83	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60,54	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1680,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4949,44	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4949,44	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1680,59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5226,98	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	622,36	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	97147,17	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6017	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1598	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

Fattori forma

Fattori inclinazione

N_c = 42,16

s_c = 1,00

i_c = 0,63

N_q = 29,44

s_q = 1,00

i_q = 0,63

N_γ = 31,15

s_γ = 1,00

i_γ = 0,20

Fattori profondità

$$d_c = 1,10$$
$$d_q = 1,05$$
$$d_\gamma = 1,05$$

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

$$N'_c = 29.10$$
$$N'_q = 19.38$$
$$N'_\gamma = 6.58$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.04

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

19.63

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,14	103,13	0,50	8,63
3	0,28	206,25	2,76	25,60
4	0,41	309,38	7,92	50,90
5	0,55	412,50	17,14	84,53
6	0,69	515,63	31,55	126,50
7	0,83	618,75	52,31	176,80
8	0,96	721,88	80,55	235,43
9	1,10	825,00	117,43	302,39
10	1,24	928,13	164,09	377,68
11	1,38	1031,25	221,67	461,31
12	1,51	1134,38	291,33	553,27
13	1,65	1237,50	374,21	653,56
14	1,79	1340,63	471,44	762,19
15	1,93	1443,75	584,19	879,15
16	2,06	1546,88	713,59	1004,44
17	2,20	1650,00	860,79	1138,06
18	2,34	1753,13	1026,94	1280,02
19	2,48	1856,25	1213,18	1430,30
20	2,61	1959,38	1420,54	1579,90
21	2,75	2062,50	1641,28	1619,22

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	25,14	497,18
3	0,20	98,30	960,38
4	0,30	216,08	1389,57
5	0,40	375,09	1784,78
6	0,50	571,91	2145,99
7	0,60	803,15	2473,21
8	0,70	1065,42	2766,44
9	0,80	1355,30	3025,67
10	0,90	1669,42	3250,91
11	1,00	2004,35	3442,16

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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]
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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	526587	-2544	5106,30	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	516277	-6900	2503,16	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	502177	-12857	1623,20	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	452145	-18783	1096,11	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	381015	-23313	738,94	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	310475	-26246	501,78	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	249781	-27872	346,02	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	183070	-26058	221,90	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	126399	-22347	136,19	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	88895	-19109	86,20	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	65670	-16866	57,89	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	50239	-15192	40,60	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	40060	-14087	29,88	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	32894	-13310	22,78	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	27611	-12737	17,85	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	23576	-12299	14,29	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	20411	-11956	11,64	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	17872	-11681	9,63	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	15802	-11456	8,06	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	14174	-11280	6,87	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	26,35	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,74	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	3,07	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,77	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,16	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,82	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,62	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,49	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,40	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,33	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	1837,37	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1753,76	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	547,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,64	[°]		
Incremento sismico della spinta	200,86	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2137,76	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5114,68	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5114,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2137,76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Risultante in fondazione	5543,46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1184,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	32254,63	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8150	[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 = 26.50	N _q = 15.30	N _γ = 11.87
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,56	i _q = 0,56	i _γ = 0,04

Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_r = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 16.17$	$N'_q = 8.95$	$N'_r = 0.50$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.31

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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	0,14	103,13	0,56	9,91
3	0,28	206,25	3,23	30,72
4	0,41	309,38	9,50	62,42
5	0,55	412,50	20,89	105,01
6	0,69	515,63	38,88	158,49
7	0,83	618,75	64,98	222,87
8	0,96	721,88	100,67	298,14
9	1,10	825,00	147,46	384,29
10	1,24	928,13	206,85	481,35
11	1,38	1031,25	280,33	589,29
12	1,51	1134,38	369,40	708,12
13	1,65	1237,50	475,56	837,85
14	1,79	1340,63	600,31	978,47
15	1,93	1443,75	745,14	1129,98
16	2,06	1546,88	911,56	1292,39
17	2,20	1650,00	1101,05	1465,68
18	2,34	1753,13	1315,12	1649,87
19	2,48	1856,25	1555,26	1844,95
20	2,61	1959,38	1822,84	2039,17
21	2,75	2062,50	2107,72	2089,40

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

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	0,10	35,29	695,03
3	0,20	136,84	1325,12
4	0,30	298,15	1890,28
5	0,40	512,73	2390,51
6	0,50	774,09	2825,81
7	0,60	1075,73	3196,18
8	0,70	1411,16	3501,61
9	0,80	1773,89	3742,11
10	0,90	2157,42	3917,68
11	1,00	2555,26	4028,32

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	525887	-2839	5099,51	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	513596	-8032	2490,16	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	494804	-15201	1599,37	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	418127	-21175	1013,64	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	335929	-25331	651,50	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	262517	-27567	424,27	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	188436	-26278	261,04	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	123899	-22146	150,18	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	83479	-18605	89,94	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	59635	-16211	57,83	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	44859	-14608	39,54	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	35320	-13573	28,54	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	28711	-12856	21,42	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	23898	-12334	16,55	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	20261	-11940	13,10	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	17433	-11633	10,57	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	15182	-11389	8,66	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	13357	-11191	7,20	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	11854	-11028	6,05	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	10665	-10899	5,17	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	18,77	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	4,84	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,22	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,29	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,86	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,62	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,47	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,37	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,31	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,26	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	1837,37	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1753,76	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	547,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,64	[°]		
Incremento sismico della spinta	121,61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2062,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4952,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4952,39	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2062,12	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Risultante in fondazione	5364,56	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1141,40	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	32428,85	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7870	[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 = 26.50	N _q = 15.30	N _γ = 11.87
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,56	i _q = 0,56	i _γ = 0,04

Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_r = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 16.20$	$N'_q = 8.97$	$N'_r = 0.51$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.55

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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	0,14	103,13	0,55	9,70
3	0,28	206,25	3,15	29,87
4	0,41	309,38	9,24	60,51
5	0,55	412,50	20,27	101,62
6	0,69	515,63	37,67	153,20
7	0,83	618,75	62,88	215,25
8	0,96	721,88	97,34	287,76
9	1,10	825,00	142,49	370,74
10	1,24	928,13	199,77	464,19
11	1,38	1031,25	270,63	568,11
12	1,51	1134,38	356,49	682,50
13	1,65	1237,50	458,79	807,36
14	1,79	1340,63	578,99	942,69
15	1,93	1443,75	718,51	1088,48
16	2,06	1546,88	878,80	1244,74
17	2,20	1650,00	1061,30	1411,48
18	2,34	1753,13	1267,44	1588,68
19	2,48	1856,25	1498,66	1776,35
20	2,61	1959,38	1756,27	1963,18
21	2,75	2062,50	2030,55	2011,64

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

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	0,10	33,93	668,22
3	0,20	131,56	1273,91
4	0,30	286,63	1817,07
5	0,40	492,89	2297,70
6	0,50	744,09	2715,80
7	0,60	1033,97	3071,37
8	0,70	1356,28	3364,41
9	0,80	1704,76	3594,92
10	0,90	2073,18	3762,90
11	1,00	2455,26	3868,35

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	526003	-2791	5100,64	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	514037	-7846	2492,30	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	497434	-14860	1607,87	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	423866	-20828	1027,55	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	342985	-25056	665,18	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	269600	-27397	435,72	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	197704	-26659	273,88	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	131983	-22796	159,98	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	88686	-19089	95,55	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	63280	-16606	61,36	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	47341	-14877	41,73	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	37145	-13771	30,02	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	30123	-13010	22,47	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	25031	-12457	17,34	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	21195	-12041	13,70	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	18218	-11718	11,04	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	15854	-11462	9,04	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	13939	-11254	7,51	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	12365	-11083	6,31	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	11121	-10948	5,39	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	19,52	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	5,04	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,31	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,34	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,89	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,64	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,49	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,39	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,32	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,27	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	1837,37	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1753,76	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	547,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,64	[°]		
Incremento sismico della spinta	200,86	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2137,76	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5114,68	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2911,78	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	5051,68	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5114,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2137,76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Risultante in fondazione	5543,46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1184,65	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.73
--	------

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
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	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

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, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	1837,37	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1753,76	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	547,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,64	[°]		
Incremento sismico della spinta	121,61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2062,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4952,39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2875,90	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4953,55	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4952,39	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2062,12	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Risultante in fondazione	5364,56	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1141,40	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.72
--	------

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	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

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
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, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,23

Raggio del cerchio R[m]= 3,62

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,46

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,20

Larghezza della striscia dx[m]= 0,23

Coefficiente di sicurezza C= 2.24

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	197,12	77.45	192,41	1,04	26.56	0,00	0,00
2	469,21	64.93	424,99	0,53	26.56	0,00	0,00
3	621,00	57.36	522,93	0,42	26.56	0,00	0,00
4	736,06	51.17	573,38	0,36	26.56	0,00	0,00
5	830,22	45.73	594,52	0,32	27.50	0,10	0,00
6	913,81	40.79	597,00	0,30	28.35	0,20	0,00
7	984,71	36.20	581,53	0,28	28.35	0,20	0,00
8	1044,45	31.86	551,30	0,27	28.35	0,20	0,00
9	1094,67	27.72	509,17	0,26	28.35	0,20	0,00
10	1298,71	23.73	522,66	0,25	28.35	0,20	0,00
11	1779,62	19.86	604,66	0,24	28.35	0,20	0,00
12	344,37	16.09	95,42	0,24	28.35	0,20	0,00
13	278,08	12.38	59,63	0,23	28.35	0,20	0,00
14	294,18	8.73	44,64	0,23	28.35	0,20	0,00
15	304,13	5.11	27,09	0,23	28.35	0,20	0,00
16	276,34	1.51	7,30	0,23	28.35	0,20	0,00
17	244,51	-2.08	-8,86	0,23	28.35	0,20	0,00
18	235,51	-5.68	-23,29	0,23	28.35	0,20	0,00
19	220,63	-9.30	-35,65	0,23	28.35	0,20	0,00
20	199,71	-12.96	-44,78	0,23	28.35	0,20	0,00
21	173,82	-16.67	-49,87	0,24	26.56	0,00	0,00
22	145,89	-20.46	-51,00	0,24	26.56	0,00	0,00
23	112,00	-24.35	-46,18	0,25	26.56	0,00	0,00
24	71,28	-28.36	-33,86	0,26	26.56	0,00	0,00
25	22,96	-32.52	-12,35	0,27	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 12892,99$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 5602,82$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 5688,00$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 7655,06$ [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,23

Raggio del cerchio R[m]= 3,62

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,46

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,20

Larghezza della striscia dx[m]= 0,23

Coefficiente di sicurezza C= 2.29

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	197,12	77.45	192,41	1,04	26.56	0,00	0,00
2	469,21	64.93	424,99	0,53	26.56	0,00	0,00
3	621,00	57.36	522,93	0,42	26.56	0,00	0,00
4	736,06	51.17	573,38	0,36	26.56	0,00	0,00
5	830,22	45.73	594,52	0,32	27.50	0,10	0,00
6	913,81	40.79	597,00	0,30	28.35	0,20	0,00
7	984,71	36.20	581,53	0,28	28.35	0,20	0,00
8	1044,45	31.86	551,30	0,27	28.35	0,20	0,00
9	1094,67	27.72	509,17	0,26	28.35	0,20	0,00
10	1298,71	23.73	522,66	0,25	28.35	0,20	0,00
11	1779,62	19.86	604,66	0,24	28.35	0,20	0,00
12	344,37	16.09	95,42	0,24	28.35	0,20	0,00
13	278,08	12.38	59,63	0,23	28.35	0,20	0,00
14	294,18	8.73	44,64	0,23	28.35	0,20	0,00
15	304,13	5.11	27,09	0,23	28.35	0,20	0,00
16	276,34	1.51	7,30	0,23	28.35	0,20	0,00
17	244,51	-2.08	-8,86	0,23	28.35	0,20	0,00
18	235,51	-5.68	-23,29	0,23	28.35	0,20	0,00
19	220,63	-9.30	-35,65	0,23	28.35	0,20	0,00
20	199,71	-12.96	-44,78	0,23	28.35	0,20	0,00
21	173,82	-16.67	-49,87	0,24	26.56	0,00	0,00
22	145,89	-20.46	-51,00	0,24	26.56	0,00	0,00
23	112,00	-24.35	-46,18	0,25	26.56	0,00	0,00
24	71,28	-28.36	-33,86	0,26	26.56	0,00	0,00
25	22,96	-32.52	-12,35	0,27	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 12892,99$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 5602,82$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 5688,00$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 7655,06$ [kg]

COMBINAZIONE n° 17

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1485,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1384,15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	540,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	196,06	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1759,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5118,74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5118,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1759,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5412,55	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	664,89	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	95637,92	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6298	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1577	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
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	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 28.93$	$N'_q = 19.27$	$N'_\gamma = 6.40$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	18.68

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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	0,14	103,13	0,51	8,87
3	0,28	206,25	2,84	26,54
4	0,41	309,38	8,21	53,02
5	0,55	412,50	17,83	88,31
6	0,69	515,63	32,90	132,39
7	0,83	618,75	54,64	185,28
8	0,96	721,88	84,26	246,98
9	1,10	825,00	122,96	317,47
10	1,24	928,13	171,96	396,78
11	1,38	1031,25	232,48	484,88
12	1,51	1134,38	305,71	581,79
13	1,65	1237,50	392,87	687,51
14	1,79	1340,63	495,18	802,02
15	1,93	1443,75	613,83	925,35
16	2,06	1546,88	750,05	1057,47
17	2,20	1650,00	905,04	1198,40
18	2,34	1753,13	1080,02	1348,14
19	2,48	1856,25	1276,18	1506,67
20	2,61	1959,38	1494,64	1664,48
21	2,75	2062,50	1727,19	1705,77

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

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	0,10	26,51	524,15
3	0,20	103,62	1011,98
4	0,30	227,69	1463,49
5	0,40	395,11	1878,69
6	0,50	602,22	2257,57
7	0,60	845,41	2600,13
8	0,70	1121,04	2906,38
9	0,80	1425,48	3176,32
10	0,90	1755,09	3409,93
11	1,00	2106,25	3607,23

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	526458	-2598	5105,05	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	515781	-7109	2500,75	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	501122	-13302	1619,79	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	445640	-19260	1080,34	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	372173	-23747	721,79	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	300620	-26546	485,85	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	237403	-27709	328,87	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	170238	-25373	206,35	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	116171	-21524	125,17	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	81862	-18454	79,38	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	60501	-16305	53,33	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	46613	-14798	37,67	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	37342	-13793	27,85	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	30762	-13079	21,31	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	25882	-12550	16,73	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	22139	-12144	13,42	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	19193	-11824	10,95	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	16825	-11567	9,06	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	14888	-11357	7,60	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	13364	-11192	6,48	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	24,99	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,39	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,91	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,68	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,10	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,78	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,59	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,46	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,38	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,31	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	1485,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1384,15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	540,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	133,44	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60,54	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1700,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4957,30	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4957,30	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1700,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5240,92	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	644,73	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	95711,44	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6102	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1524	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N_c = 42,16

N_q = 29,44

N_γ = 31,15

Fattori forma

s_c = 1,00

s_q = 1,00

s_γ = 1,00

Fattori inclinazione

i_c = 0,62

i_q = 0,62

i_γ = 0,20

Fattori profondità

$$d_c = 1,10$$
$$d_q = 1,05$$
$$d_\gamma = 1,05$$

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

$$N'_c = 28.95$$
$$N'_q = 19.28$$
$$N'_\gamma = 6.42$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.02

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

19.31

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

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	0,14	103,13	0,50	8,71
3	0,28	206,25	2,78	25,90
4	0,41	309,38	8,01	51,56
5	0,55	412,50	17,35	85,71
6	0,69	515,63	31,97	128,34
7	0,83	618,75	53,03	179,44
8	0,96	721,88	81,71	239,03
9	1,10	825,00	119,16	307,10
10	1,24	928,13	166,55	383,64
11	1,38	1031,25	225,05	468,67
12	1,51	1134,38	295,82	562,17
13	1,65	1237,50	380,03	664,16
14	1,79	1340,63	478,85	774,62
15	1,93	1443,75	593,44	893,57
16	2,06	1546,88	724,97	1020,99
17	2,20	1650,00	874,60	1156,90
18	2,34	1753,13	1043,51	1301,28
19	2,48	1856,25	1232,84	1454,14
20	2,61	1959,38	1443,67	1606,30
21	2,75	2062,50	1668,10	1646,24

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

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	0,10	25,55	505,12
3	0,20	99,85	975,03
4	0,30	219,38	1409,72
5	0,40	380,62	1809,20
6	0,50	580,05	2173,46
7	0,60	814,14	2502,50
8	0,70	1079,37	2796,33
9	0,80	1372,23	3054,95
10	0,90	1689,19	3278,35
11	1,00	2026,73	3466,53

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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]
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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	526547	-2561	5105,91	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	516122	-6965	2502,41	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	501847	-12996	1622,13	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	450094	-18933	1091,14	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	378210	-23450	733,50	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	307330	-26342	496,70	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	246138	-27860	340,97	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	179363	-25906	217,41	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	123018	-22075	132,55	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	86574	-18893	83,95	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	63964	-16680	56,39	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	49048	-15062	39,63	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	39170	-13991	29,22	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	32198	-13235	22,30	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	27047	-12676	17,48	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	23108	-12249	14,00	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	20014	-11913	11,42	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	17532	-11644	9,44	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	15505	-11424	7,91	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	13911	-11251	6,74	14105	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	25,93	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	6,63	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	3,02	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,74	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,14	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,81	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,61	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,48	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,39	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,33	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	1896,19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1809,90	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	565,49	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	269,25	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,57	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2259,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5152,62	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5152,62	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2259,17	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]
Risultante in fondazione	5626,13	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1278,17	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	29945,02	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8546	[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 = 26.50	N _q = 15.30	N _γ = 11.87
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,54	i _q = 0,54	i _γ = 0,03

Fattori profondità

$d_c = 1,09$ $d_q = 1,05$ $d_r = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.
 $N'_c = 15.69$ $N'_q = 8.68$ $N'_r = 0.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.81

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	0,14	103,13	0,56	10,07
3	0,28	206,25	3,28	31,35
4	0,41	309,38	9,70	63,83
5	0,55	412,50	21,35	107,51
6	0,69	515,63	39,78	162,40
7	0,83	618,75	66,52	228,49
8	0,96	721,88	103,13	305,79
9	1,10	825,00	151,13	394,29
10	1,24	928,13	212,07	494,00
11	1,38	1031,25	287,49	604,91
12	1,51	1134,38	378,94	727,03
13	1,65	1237,50	487,94	860,35
14	1,79	1340,63	616,05	1004,88
15	1,93	1443,75	764,80	1160,61
16	2,06	1546,88	935,73	1327,55
17	2,20	1650,00	1130,39	1505,87
18	2,34	1753,13	1350,62	1701,58
19	2,48	1856,25	1599,76	1927,12
20	2,61	1959,38	1881,45	2160,78
21	2,75	2062,50	2183,93	2220,52

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	0,10	37,18	731,69
3	0,20	143,98	1392,51
4	0,30	313,31	1982,45
5	0,40	538,10	2501,51
6	0,50	811,25	2949,70
7	0,60	1125,68	3327,02
8	0,70	1474,30	3633,45
9	0,80	1850,01	3869,01
10	0,90	2245,74	4033,70
11	1,00	2654,39	4127,51

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]
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]

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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	525802	-2875	5098,69	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	513270	-8170	2488,58	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	492191	-15428	1590,92	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	413991	-21426	1003,61	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	330905	-25527	641,75	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	257523	-27686	416,20	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	182135	-26019	252,31	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	118540	-21715	143,69	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	80012	-18282	86,21	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	57203	-15947	55,47	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	43188	-14427	38,07	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	34084	-13439	27,54	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	27751	-12752	20,70	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	23126	-12251	16,02	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	19624	-11871	12,69	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	16895	-11575	10,24	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	14718	-11339	8,40	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	12932	-11145	6,97	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	11438	-10983	5,84	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	10250	-10854	4,97	14105	--	--

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]
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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	17,82	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	4,60	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,11	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,23	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,82	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,59	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,45	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,36	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,29	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,25	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	1896,19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1809,90	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	565,49	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	187,67	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2181,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4989,63	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4989,63	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2181,31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]
Risultante in fondazione	5445,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1234,14	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	30062,58	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8261	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0000	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

Fattori forma

Fattori inclinazione

$$N_c = 26.50$$

$$s_c = 1,00$$

$$i_c = 0,54$$

$$N_q = 15.30$$

$$s_q = 1,00$$

$$i_q = 0,54$$

$$N_\gamma = 11.87$$

$$s_\gamma = 1,00$$

$$i_\gamma = 0,03$$

Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_r = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 15.72$	$N'_q = 8.70$	$N'_r = 0.35$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.03

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	0,14	103,13	0,55	9,86
3	0,28	206,25	3,21	30,50
4	0,41	309,38	9,44	61,92
5	0,55	412,50	20,73	104,13
6	0,69	515,63	38,57	157,12
7	0,83	618,75	64,43	220,89
8	0,96	721,88	99,80	295,44
9	1,10	825,00	146,17	380,78
10	1,24	928,13	205,01	476,89
11	1,38	1031,25	277,81	583,79
12	1,51	1134,38	366,05	701,47
13	1,65	1237,50	471,21	829,94
14	1,79	1340,63	594,78	969,18
15	1,93	1443,75	738,23	1119,21
16	2,06	1546,88	903,05	1280,02
17	2,20	1650,00	1090,73	1451,79
18	2,34	1753,13	1303,04	1640,28
19	2,48	1856,25	1543,19	1857,50
20	2,61	1959,38	1814,69	2082,51
21	2,75	2062,50	2106,22	2140,17

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	0,10	35,79	704,42
3	0,20	138,60	1340,45
4	0,30	301,60	1908,09
5	0,40	517,94	2407,35
6	0,50	780,79	2838,21
7	0,60	1083,31	3200,69
8	0,70	1418,65	3494,78
9	0,80	1779,98	3720,48
10	0,90	2160,47	3877,80
11	1,00	2553,26	3966,73

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]
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	13847	--	--
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	525917	-2827	5099,81	13860	--	--
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	513710	-7984	2490,72	13873	--	--
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	495729	-15120	1602,36	13886	--	--
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	419602	-21086	1017,22	13899	--	--
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	337732	-25261	655,00	13912	--	--
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	264320	-27524	427,18	13925	--	--
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	190757	-26374	264,25	13937	--	--
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	125901	-22307	152,61	13950	--	--
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	84771	-18725	91,34	13963	--	--
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	60540	-16309	58,71	13976	--	--
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	45478	-14675	40,09	13989	--	--
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	35777	-13623	28,91	14002	--	--
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	29065	-12895	21,68	14015	--	--
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	24183	-12365	16,75	14028	--	--
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	20496	-11965	13,25	14041	--	--
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	17630	-11654	10,68	14053	--	--
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	15347	-11407	8,75	14066	--	--
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	13477	-11204	7,26	14079	--	--
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	11914	-11034	6,08	14092	--	--
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	10674	-10900	5,18	14105	--	--

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR _d	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, 35	7,70	0,00	0	0	1000,00	15262	--	--
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	662	18,51	15262	--	--
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	662	4,78	15262	--	--
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	662	2,20	15262	--	--
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	662	1,28	15262	--	--
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,85	15262	--	--
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,61	15262	--	--
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,47	15262	--	--
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,37	15262	--	--
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,31	15262	--	--
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	662	0,26	15262	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	1896,19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1809,90	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	565,49	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	187,67	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,64	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2181,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4989,63	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2992,84	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	5001,96	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4989,63	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2181,31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]
Risultante in fondazione	5445,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1234,14	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.67
--	------

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]
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	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR _d	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, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	1896,19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1809,90	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	565,49	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,26	[°]		
Incremento sismico della spinta	269,25	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,57	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]
Inerzia del muro	138,65	[kg]		
Inerzia verticale del muro	69,33	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,00	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2259,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5152,62	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3029,96	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	5100,99	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5152,62	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2259,17	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,21	[m]
Risultante in fondazione	5626,13	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1278,17	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.68
--	------

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 _{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	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,14	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

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]
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, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	0	0	0,00	1E20	1E20	1E20

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,17 Y[m]= 1,17

Raggio del cerchio R[m]= 4,42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,11

Larghezza della striscia dx[m]= 0,25

Coefficiente di sicurezza C= 2.06

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	366,60	69.50	343,38	0,73	26.56	0,00	0,00
2	601,02	61.84	529,88	0,54	26.56	0,00	0,00
3	772,39	55.45	636,18	0,45	26.56	0,00	0,00
4	908,83	49.99	696,13	0,40	26.56	0,00	0,00
5	875,39	45.10	620,12	0,36	26.56	0,00	0,00
6	892,00	40.61	580,57	0,33	27.99	0,16	0,00
7	980,98	36.40	582,09	0,32	28.35	0,20	0,00
8	1057,19	32.41	566,56	0,30	28.35	0,20	0,00
9	1122,24	28.58	536,94	0,29	28.35	0,20	0,00
10	1177,38	24.90	495,69	0,28	28.35	0,20	0,00
11	1223,55	21.32	444,85	0,27	28.35	0,20	0,00
12	1261,44	17.83	386,17	0,27	28.35	0,20	0,00
13	1816,11	14.40	451,68	0,26	28.35	0,20	0,00
14	975,54	11.03	186,60	0,26	28.35	0,20	0,00
15	274,80	7.69	36,78	0,26	28.35	0,20	0,00
16	286,18	4.38	21,87	0,25	28.35	0,20	0,00
17	290,62	1.09	5,52	0,25	28.35	0,20	0,00
18	243,33	-2.20	-9,35	0,25	28.35	0,20	0,00
19	207,66	-5.50	-19,90	0,26	28.35	0,20	0,00
20	189,62	-8.82	-29,06	0,26	28.35	0,20	0,00
21	165,55	-12.16	-34,88	0,26	26.56	0,00	0,00
22	139,39	-15.55	-37,37	0,26	26.56	0,00	0,00
23	107,26	-19.00	-34,92	0,27	26.56	0,00	0,00
24	68,09	-22.52	-26,08	0,27	26.56	0,00	0,00
25	21,38	-26.13	-9,42	0,28	26.56	0,00	0,00

 $\Sigma W_i = 16024,55$ [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6920,01$ [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 7171,88$ [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 8090,18$ [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,17 Y[m]= 1,17

Raggio del cerchio R[m]= 4,42

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,24

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,11

Larghezza della striscia dx[m]= 0,25

Coefficiente di sicurezza C= 2.10

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	366,60	69.50	343,38	0,73	26.56	0,00	0,00
2	601,02	61.84	529,88	0,54	26.56	0,00	0,00
3	772,39	55.45	636,18	0,45	26.56	0,00	0,00
4	908,83	49.99	696,13	0,40	26.56	0,00	0,00
5	875,39	45.10	620,12	0,36	26.56	0,00	0,00
6	892,00	40.61	580,57	0,33	27.99	0,16	0,00
7	980,98	36.40	582,09	0,32	28.35	0,20	0,00
8	1057,19	32.41	566,56	0,30	28.35	0,20	0,00
9	1122,24	28.58	536,94	0,29	28.35	0,20	0,00
10	1177,38	24.90	495,69	0,28	28.35	0,20	0,00
11	1223,55	21.32	444,85	0,27	28.35	0,20	0,00
12	1261,44	17.83	386,17	0,27	28.35	0,20	0,00
13	1816,11	14.40	451,68	0,26	28.35	0,20	0,00
14	975,54	11.03	186,60	0,26	28.35	0,20	0,00
15	274,80	7.69	36,78	0,26	28.35	0,20	0,00
16	286,18	4.38	21,87	0,25	28.35	0,20	0,00
17	290,62	1.09	5,52	0,25	28.35	0,20	0,00
18	243,33	-2.20	-9,35	0,25	28.35	0,20	0,00
19	207,66	-5.50	-19,90	0,26	28.35	0,20	0,00
20	189,62	-8.82	-29,06	0,26	28.35	0,20	0,00
21	165,55	-12.16	-34,88	0,26	26.56	0,00	0,00
22	139,39	-15.55	-37,37	0,26	26.56	0,00	0,00
23	107,26	-19.00	-34,92	0,27	26.56	0,00	0,00
24	68,09	-22.52	-26,08	0,27	26.56	0,00	0,00
25	21,38	-26.13	-9,42	0,28	26.56	0,00	0,00

$\Sigma W_i = 16024,55$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6920,01$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 7171,88$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 8090,18$ [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	1485,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1384,15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	540,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,00	[m]	Y = 0,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1384,15	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4978,08	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4978,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1384,15	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5166,93	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	228,95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	125738,76	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4642	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3016	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.78$	$N'_q = 21.17$	$N'_\gamma = 9.65$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	25.26

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	0,14	103,13	0,18	3,87
3	0,28	206,25	1,42	15,50
4	0,41	309,38	4,79	34,87
5	0,55	412,50	11,37	61,99
6	0,69	515,63	22,20	96,87
7	0,83	618,75	38,36	139,49
8	0,96	721,88	60,91	189,86
9	1,10	825,00	90,93	247,98
10	1,24	928,13	129,46	313,85
11	1,38	1031,25	177,59	387,47
12	1,51	1134,38	236,37	468,84
13	1,65	1237,50	306,88	557,95
14	1,79	1340,63	390,16	654,82
15	1,93	1443,75	487,31	759,44
16	2,06	1546,88	599,37	871,80
17	2,20	1650,00	727,41	991,92
18	2,34	1753,13	872,50	1119,78
19	2,48	1856,25	1035,70	1255,40
20	2,61	1959,38	1217,99	1390,37
21	2,75	2062,50	1412,13	1422,78

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	0,10	18,63	370,46
3	0,20	73,68	728,41
4	0,30	163,89	1073,86
5	0,40	288,03	1406,81
6	0,50	444,84	1727,25
7	0,60	633,06	2035,18
8	0,70	851,46	2330,61
9	0,80	1098,77	2613,54
10	0,90	1373,75	2883,96
11	1,00	1675,14	3141,87

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	0,14	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,00	-0,46	-0,49
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,07	0,01	-0,85	-1,04
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0,12	0,02	-1,12	-1,72
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,20	0,03	-1,20	-2,60
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0,29	0,05	-1,03	-3,73
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0,43	0,07	-0,44	-5,20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0,63	0,09	1,60	-7,30
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0,96	0,12	6,82	-10,13
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	1,41	0,15	16,59	-13,58
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	1,98	0,18	31,37	-17,51
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	2,68	0,22	51,34	-21,93
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	3,52	0,26	76,77	-26,89
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	4,50	0,31	108,05	-32,44
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	5,65	0,36	145,58	-38,65
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	6,96	0,41	189,79	-45,58
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	8,46	0,47	241,15	-53,28
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	10,15	0,53	300,11	-61,83
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	12,06	0,59	367,14	-71,26
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	14,18	0,65	442,65	-81,63
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	16,44	0,67	523,45	-92,58

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, 35	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	3,65	0,15	0,00	57,78
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	14,45	0,29	0,00	228,52
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	32,15	0,42	0,00	508,36
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	56,50	0,55	0,00	893,41
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	87,26	0,68	0,00	1379,79
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	124,18	0,80	0,00	1963,63
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	167,03	0,91	0,00	2641,04
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	215,54	1,02	0,00	3408,15
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	269,48	1,13	0,00	4261,07
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	328,60	1,23	0,00	5195,94

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	-2855	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,14	10,05	8,04	-2855	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,28	10,05	8,04	-2855	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,41	10,05	8,04	-2855	-5	0,0000	0,00	0,000
5	0,55	10,05	8,04	-2855	-11	0,0000	0,00	0,000
6	0,69	10,05	8,04	-2855	-22	0,0000	0,00	0,000
7	0,83	10,05	8,04	-2855	-38	0,0000	0,00	0,000
8	0,96	10,05	8,04	-2855	-61	0,0000	0,00	0,000
9	1,10	10,05	8,04	-2855	-91	0,0000	0,00	0,000
10	1,24	10,05	8,04	-2855	-129	0,0000	0,00	0,000
11	1,38	10,05	8,04	-2855	-178	0,0000	0,00	0,000
12	1,51	10,05	8,04	-2855	-236	0,0000	0,00	0,000
13	1,65	10,05	8,04	-2855	-307	0,0000	0,00	0,000
14	1,79	10,05	8,04	-2855	-390	0,0000	0,00	0,000
15	1,93	10,05	8,04	-2855	-487	0,0000	0,00	0,000
16	2,06	10,05	8,04	-2855	-599	0,0000	0,00	0,000
17	2,20	10,05	8,04	-2855	-727	0,0000	0,00	0,000
18	2,34	10,05	8,04	-2855	-872	0,0000	0,00	0,000
19	2,48	10,05	8,04	-2855	-1036	0,0000	0,00	0,000
20	2,61	10,05	8,04	-2855	-1218	0,0000	0,00	0,000
21	2,75	10,05	8,04	-2855	-1412	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,30	7,70	0,00	-3775	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,20	7,70	0,00	3590	19	0,0000	0,00	0,000
3	-1,10	7,70	0,00	3590	74	0,0000	0,00	0,000
4	-1,00	7,70	0,00	3590	164	0,0000	0,00	0,000

5	-0,90	7,70	0,00	3590	288	0,0000	0,00	0,000
6	-0,80	7,70	0,00	3590	445	0,0000	0,00	0,000
7	-0,70	7,70	0,00	3590	633	0,0000	0,00	0,000
8	-0,60	7,70	0,00	3590	851	0,0000	0,00	0,000
9	-0,50	7,70	0,00	3590	1099	0,0000	0,00	0,000
10	-0,40	7,70	0,00	3590	1374	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	0,00	3590	1675	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	1485,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1384,15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	540,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1384,15	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4978,08	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4978,08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1384,15	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5166,93	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	228,95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	125738,76	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4642	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3016	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.78$	$N'_q = 21.17$	$N'_\gamma = 9.65$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	25.26

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	0,14	103,13	0,18	3,87
3	0,28	206,25	1,42	15,50
4	0,41	309,38	4,79	34,87
5	0,55	412,50	11,37	61,99
6	0,69	515,63	22,20	96,87
7	0,83	618,75	38,36	139,49
8	0,96	721,88	60,91	189,86
9	1,10	825,00	90,93	247,98
10	1,24	928,13	129,46	313,85
11	1,38	1031,25	177,59	387,47
12	1,51	1134,38	236,37	468,84
13	1,65	1237,50	306,88	557,95
14	1,79	1340,63	390,16	654,82
15	1,93	1443,75	487,31	759,44
16	2,06	1546,88	599,37	871,80
17	2,20	1650,00	727,41	991,92
18	2,34	1753,13	872,50	1119,78
19	2,48	1856,25	1035,70	1255,40
20	2,61	1959,38	1217,99	1390,37
21	2,75	2062,50	1412,13	1422,78

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	0,10	18,63	370,46
3	0,20	73,68	728,41
4	0,30	163,89	1073,86
5	0,40	288,03	1406,81
6	0,50	444,84	1727,25
7	0,60	633,06	2035,18
8	0,70	851,46	2330,61
9	0,80	1098,77	2613,54
10	0,90	1373,75	2883,96
11	1,00	1675,14	3141,87

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	0,14	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,00	-0,46	-0,49
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,07	0,01	-0,85	-1,04
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0,12	0,02	-1,12	-1,72
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,20	0,03	-1,20	-2,60
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0,29	0,05	-1,03	-3,73
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0,43	0,07	-0,44	-5,20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0,63	0,09	1,60	-7,30
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0,96	0,12	6,82	-10,13
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	1,41	0,15	16,59	-13,58
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	1,98	0,18	31,37	-17,51
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	2,68	0,22	51,34	-21,93
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	3,52	0,26	76,77	-26,89
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	4,50	0,31	108,05	-32,44
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	5,65	0,36	145,58	-38,65
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	6,96	0,41	189,79	-45,58
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	8,46	0,47	241,15	-53,28
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	10,15	0,53	300,11	-61,83
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	12,06	0,59	367,14	-71,26
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	14,18	0,65	442,65	-81,63
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	16,44	0,67	523,45	-92,58

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, 35	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	3,65	0,15	0,00	57,78
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	14,45	0,29	0,00	228,52
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	32,15	0,42	0,00	508,36
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	56,50	0,55	0,00	893,41
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	87,26	0,68	0,00	1379,79
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	124,18	0,80	0,00	1963,63
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	167,03	0,91	0,00	2641,04
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	215,54	1,02	0,00	3408,15
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	269,48	1,13	0,00	4261,07
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	328,60	1,23	0,00	5195,94

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	-2855	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,14	10,05	8,04	-2855	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,28	10,05	8,04	-2855	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,41	10,05	8,04	-2855	-5	0,0000	0,00	0,000
5	0,55	10,05	8,04	-2855	-11	0,0000	0,00	0,000
6	0,69	10,05	8,04	-2855	-22	0,0000	0,00	0,000
7	0,83	10,05	8,04	-2855	-38	0,0000	0,00	0,000
8	0,96	10,05	8,04	-2855	-61	0,0000	0,00	0,000
9	1,10	10,05	8,04	-2855	-91	0,0000	0,00	0,000
10	1,24	10,05	8,04	-2855	-129	0,0000	0,00	0,000
11	1,38	10,05	8,04	-2855	-178	0,0000	0,00	0,000
12	1,51	10,05	8,04	-2855	-236	0,0000	0,00	0,000
13	1,65	10,05	8,04	-2855	-307	0,0000	0,00	0,000
14	1,79	10,05	8,04	-2855	-390	0,0000	0,00	0,000
15	1,93	10,05	8,04	-2855	-487	0,0000	0,00	0,000
16	2,06	10,05	8,04	-2855	-599	0,0000	0,00	0,000
17	2,20	10,05	8,04	-2855	-727	0,0000	0,00	0,000
18	2,34	10,05	8,04	-2855	-872	0,0000	0,00	0,000
19	2,48	10,05	8,04	-2855	-1036	0,0000	0,00	0,000
20	2,61	10,05	8,04	-2855	-1218	0,0000	0,00	0,000
21	2,75	10,05	8,04	-2855	-1412	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,30	7,70	0,00	-3775	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,20	7,70	0,00	3590	19	0,0000	0,00	0,000
3	-1,10	7,70	0,00	3590	74	0,0000	0,00	0,000
4	-1,00	7,70	0,00	3590	164	0,0000	0,00	0,000

5	-0,90	7,70	0,00	3590	288	0,0000	0,00	0,000
6	-0,80	7,70	0,00	3590	445	0,0000	0,00	0,000
7	-0,70	7,70	0,00	3590	633	0,0000	0,00	0,000
8	-0,60	7,70	0,00	3590	851	0,0000	0,00	0,000
9	-0,50	7,70	0,00	3590	1099	0,0000	0,00	0,000
10	-0,40	7,70	0,00	3590	1374	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	0,00	3590	1675	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	1491,49	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1389,30	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	542,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,00	[m]	Y = -1,74	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61,98	[°]		

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1389,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4980,09	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4980,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1389,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Risultante in fondazione	5170,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,59	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	230,53	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	125456,79	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,30	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4649	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3012	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 42.16$	$N_q = 29.44$	$N_\gamma = 31.15$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 31.74$	$N'_q = 21.14$	$N'_\gamma = 9.60$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	25.19

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	0,14	103,13	0,18	3,87
3	0,28	206,25	1,42	15,50
4	0,41	309,38	4,79	34,87
5	0,55	412,50	11,37	61,99
6	0,69	515,63	22,20	96,87
7	0,83	618,75	38,36	139,49
8	0,96	721,88	60,91	189,86
9	1,10	825,00	90,93	247,98
10	1,24	928,13	129,46	313,85
11	1,38	1031,25	177,59	387,47
12	1,51	1134,38	236,37	468,84
13	1,65	1237,50	306,88	557,95
14	1,79	1340,63	390,16	654,82
15	1,93	1443,75	487,31	759,44
16	2,06	1546,88	599,37	871,80
17	2,20	1650,00	727,41	991,92
18	2,34	1753,13	872,50	1119,78
19	2,48	1856,25	1035,73	1256,32
20	2,61	1959,38	1218,42	1395,78
21	2,75	2062,50	1413,45	1429,67

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	0,10	18,66	371,13
3	0,20	73,81	729,68
4	0,30	164,18	1075,63
5	0,40	288,51	1408,98
6	0,50	445,55	1729,75
7	0,60	634,04	2037,93
8	0,70	852,72	2333,51
9	0,80	1100,33	2616,50
10	0,90	1375,60	2886,91
11	1,00	1677,29	3144,71

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	0,14	100, 30	10,05	8,04	0,03	0,00	-0,46	-0,49
3	0,28	100, 30	10,05	8,04	0,07	0,01	-0,85	-1,04
4	0,41	100, 30	10,05	8,04	0,12	0,02	-1,12	-1,72
5	0,55	100, 30	10,05	8,04	0,20	0,03	-1,20	-2,60
6	0,69	100, 30	10,05	8,04	0,29	0,05	-1,03	-3,73
7	0,83	100, 30	10,05	8,04	0,43	0,07	-0,44	-5,20
8	0,96	100, 30	10,05	8,04	0,63	0,09	1,60	-7,30
9	1,10	100, 30	10,05	8,04	0,96	0,12	6,82	-10,13
10	1,24	100, 30	10,05	8,04	1,41	0,15	16,59	-13,58
11	1,38	100, 30	10,05	8,04	1,98	0,18	31,37	-17,51
12	1,51	100, 30	10,05	8,04	2,68	0,22	51,34	-21,93
13	1,65	100, 30	10,05	8,04	3,52	0,26	76,77	-26,89
14	1,79	100, 30	10,05	8,04	4,50	0,31	108,05	-32,44
15	1,93	100, 30	10,05	8,04	5,65	0,36	145,58	-38,65
16	2,06	100, 30	10,05	8,04	6,96	0,41	189,79	-45,58
17	2,20	100, 30	10,05	8,04	8,46	0,47	241,15	-53,28
18	2,34	100, 30	10,05	8,04	10,15	0,53	300,11	-61,83
19	2,48	100, 30	10,05	8,04	12,06	0,59	367,15	-71,26
20	2,61	100, 30	10,05	8,04	14,19	0,66	442,84	-81,65
21	2,75	100, 30	10,05	8,04	16,45	0,67	524,04	-92,65

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, 35	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 35	7,70	0,00	3,66	0,15	0,00	57,88
3	0,20	100, 35	7,70	0,00	14,48	0,29	0,00	228,93
4	0,30	100, 35	7,70	0,00	32,21	0,42	0,00	509,24
5	0,40	100, 35	7,70	0,00	56,60	0,55	0,00	894,90
6	0,50	100, 35	7,70	0,00	87,40	0,68	0,00	1382,01
7	0,60	100, 35	7,70	0,00	124,38	0,80	0,00	1966,66
8	0,70	100, 35	7,70	0,00	167,27	0,92	0,00	2644,95
9	0,80	100, 35	7,70	0,00	215,84	1,03	0,00	3412,97
10	0,90	100, 35	7,70	0,00	269,84	1,13	0,00	4266,82
11	1,00	100, 35	7,70	0,00	329,02	1,23	0,00	5202,58

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	-2855	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,14	10,05	8,04	-2855	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,28	10,05	8,04	-2855	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,41	10,05	8,04	-2855	-5	0,0000	0,00	0,000
5	0,55	10,05	8,04	-2855	-11	0,0000	0,00	0,000
6	0,69	10,05	8,04	-2855	-22	0,0000	0,00	0,000
7	0,83	10,05	8,04	-2855	-38	0,0000	0,00	0,000
8	0,96	10,05	8,04	-2855	-61	0,0000	0,00	0,000
9	1,10	10,05	8,04	-2855	-91	0,0000	0,00	0,000
10	1,24	10,05	8,04	-2855	-129	0,0000	0,00	0,000
11	1,38	10,05	8,04	-2855	-178	0,0000	0,00	0,000
12	1,51	10,05	8,04	-2855	-236	0,0000	0,00	0,000
13	1,65	10,05	8,04	-2855	-307	0,0000	0,00	0,000
14	1,79	10,05	8,04	-2855	-390	0,0000	0,00	0,000
15	1,93	10,05	8,04	-2855	-487	0,0000	0,00	0,000
16	2,06	10,05	8,04	-2855	-599	0,0000	0,00	0,000
17	2,20	10,05	8,04	-2855	-727	0,0000	0,00	0,000
18	2,34	10,05	8,04	-2855	-872	0,0000	0,00	0,000
19	2,48	10,05	8,04	-2855	-1036	0,0000	0,00	0,000
20	2,61	10,05	8,04	-2855	-1218	0,0000	0,00	0,000
21	2,75	10,05	8,04	-2855	-1413	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,30	7,70	0,00	-3775	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,20	7,70	0,00	3590	19	0,0000	0,00	0,000
3	-1,10	7,70	0,00	3590	74	0,0000	0,00	0,000
4	-1,00	7,70	0,00	3590	164	0,0000	0,00	0,000

5	-0,90	7,70	0,00	3590	289	0,0000	0,00	0,000
6	-0,80	7,70	0,00	3590	446	0,0000	0,00	0,000
7	-0,70	7,70	0,00	3590	634	0,0000	0,00	0,000
8	-0,60	7,70	0,00	3590	853	0,0000	0,00	0,000
9	-0,50	7,70	0,00	3590	1100	0,0000	0,00	0,000
10	-0,40	7,70	0,00	3590	1376	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	7,70	0,00	3590	1677	0,0000	0,00	0,000

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

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

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

Tipo di analisi svolta

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

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

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

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

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

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

Affidabilità dei codici di calcolo

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

Modalità di presentazione dei risultati

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

Informazioni generali sull'elaborazione

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

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

Il progettista
(Ing. Paolo Biancheri)
