S T U D I O C L E R I C I
Architettura Ingegneria

Via 3 Ottobre n.33
63100 ASCOLI PICENO
telefono e telefax
0736.78.00.81

INTERVENTI DI RICOSTRUZIONE AI SENSI ART. 6,7,8 OCDPC 141/2014, ESEGUITI, IN CORSO DI ESECUZIONE E DA REALIZZARE

INTERVENTI MINIMI NECESSARI PER IL RIPRISTINO ANCHE PARZIALE DELLA VIABILITÀ LUNGO LA STRADA PER LA FRAZIONE AGORE

PROGETTO ESECUTIVO

VERIFICHE STRUTTURALI

Documento 1d

COMMITTENTE: Comune di Acquasanta Terme (AP)	EMESSO PER: Approvazione Comunale DATA: Luglio 2016
progettista: Ing. Alberto Clerici	TIMBRO E FIRMA

A norma delle vigenti leggi che regolano i diritti d'autore questo disegno non puo' essere copiato, riprodotto o comunicato ad altri senza l'autorizzazione del progettista

L'intervento da realizzare, necessario alla rimozione delle situazioni di pericolo in atto sull'unica strada di accesso alla frazione di Agore, prevede il ripristino della sede stradale o attraverso la ricostruzione di alcune delle parti franate a valle (n.9 frane) o mediante la traslazione verso monte della sede stradale come nei due casi in cui la presenza di materiale detritico sulla scarpata di monte consente tale spostamento.

I lavori previsti sono:

- scavo per il raggiungimento della quota d'imposta e la realizzazione della fondazione armata posta alla base delle gabbionate in pietrame opportunamente ancorata mediante chiodatura al basamento di arenaria;

- realizzazione, a valle della sede stradale, di gabbionate in pietrame;

- realizzazione di fondazione stradale con riporto di materiale (scarto di cava) proveniente da cave di prestito;

- realizzazione di sovrastruttura in misto granulometrico frantumato meccanicamente (stabilizzato);

- realizzazione di pavimentazione stradale in binder chiuso;

- profilatura della scarpata di monte;

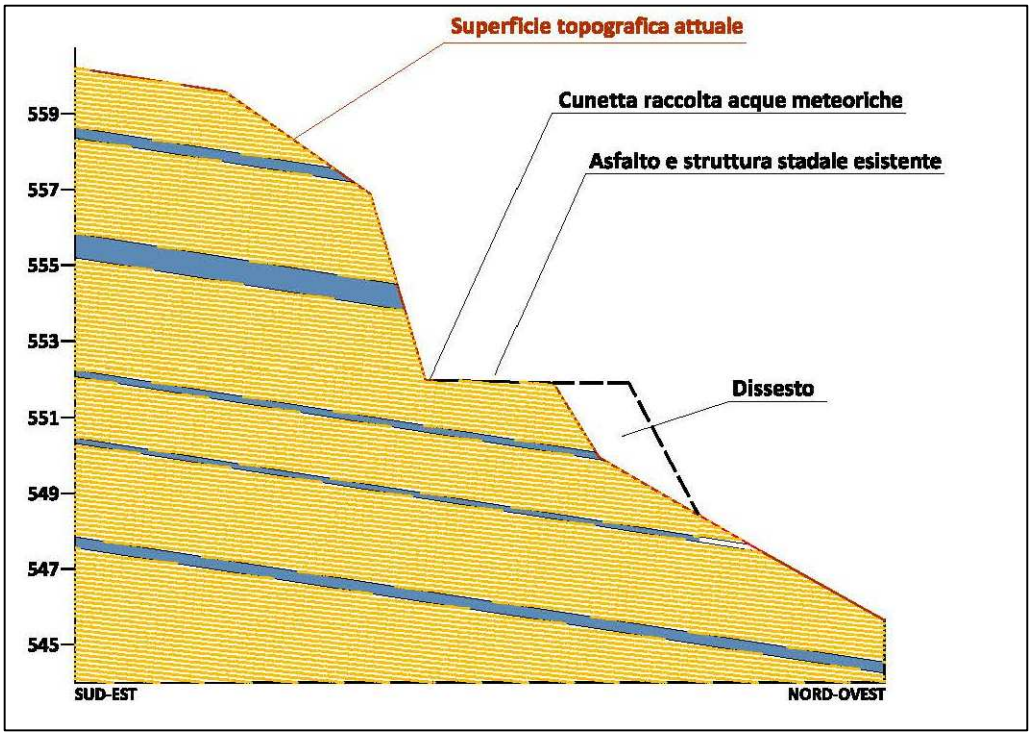
- realizzazione di cunetta laterale in terra per lo smaltimento delle acque meteoriche;

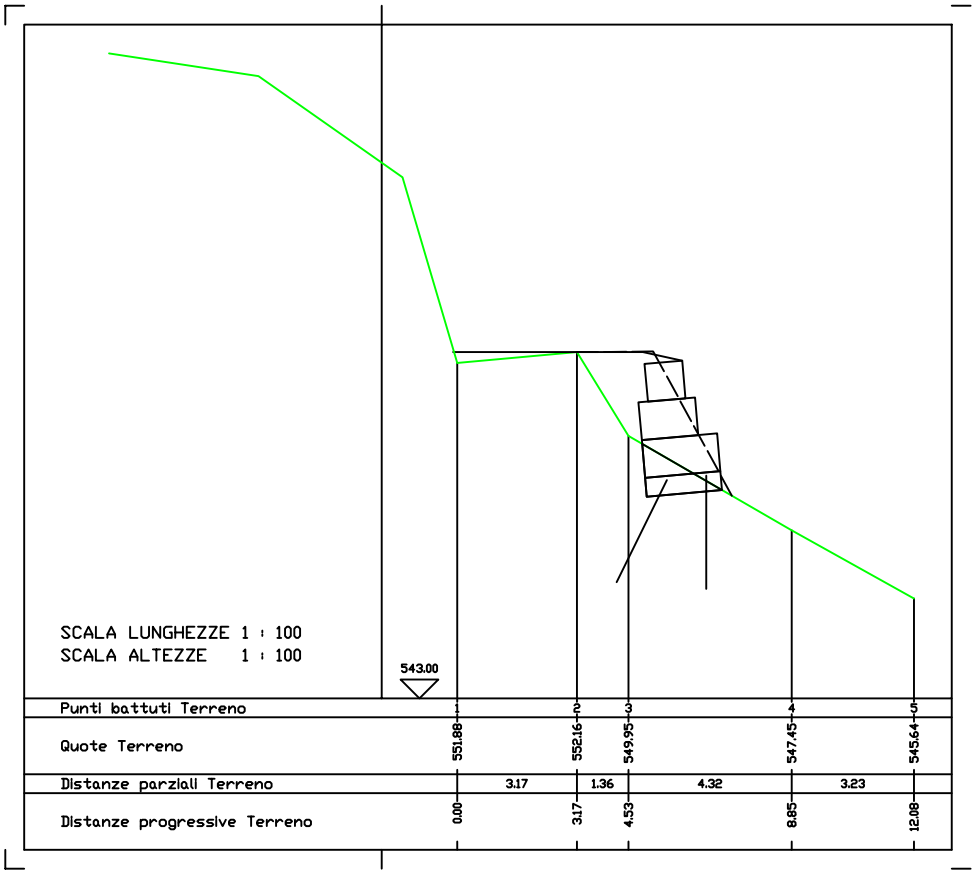
- sbancamento del materiale franato da monte nel caso di spostamento della sede stradale.

Di seguito vengono riportate le verifiche per le due tipologie significative di gabbionate con tre e due livelli di gabbionate da realizzare sottoscarpa rispetto alla sede stradale.

I dati geotecnici dei terreni sono stati reperiti nella relazione geologica, mentre con lo sperone sottostante la fondazione si è voluto schematizzare la chiodatura del basamento con barre metalliche ancorate nella fondazione.

Tipologia 1


Superficie topografica attuale
Cunetta raccolta acque meteoriche
Asfalto e struttura stadale esistente
Dissesto
559
557
555
553
551
549
547
545
SUD-EST
NORD-OVEST


SCALA LUNGHEZZE 1 : 100
SCALA ALTEZZE 1 : 100
543.00
Punti battuti Terreno
Quote Terreno
551.88
552.16
549.95
547.45
545.64
Distanze parziali Terreno
3.17
1.36
4.32
3.23
Distanze progressive Terreno
0.00
3.17
4.53
8.85
12.08

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 stabilitàdei 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
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove 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 e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

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 valodi 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 permanenti 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 lasciati inalterati i carichi.
Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

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 ρ 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 $\theta = \mathrm{arctg}(k_h/(1 \pm k_v))$ 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

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

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 puo impostare $\eta_r >= 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

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 sisulta 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 $\eta_s >= 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \text{ tg } \delta_f + c_a B_r$$

Nel caso di fondazione con dente, viene calcolata la resistenza passiva sviluppatasi lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, inclinato dell'angolo ρ (rispetto all'orizzontale). Tale cuneo viene individuato attraverso un procedimento iterativo. In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale. Detta *N* la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione, *Q* l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo, S_p la resistenza passiva, L_c l'ampiezza del cuneo e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = (N-Q) \text{ tg } \delta_f + S_p + c_a L_r$$
$$\text{con } L_r = B_r - L_c$$

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 percento.
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:

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=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:

$$A = e^{\pi \, tg \, \phi}$$

$$N_q = A \, tg^2(45° + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \, ctg \, \phi$$

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

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = tg^2(45° + \phi/2)$$

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:

<u>Fattori di profondità</u>

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

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

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

<u>Fattori di inclinazione</u>

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

$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$

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

$i_\gamma = 0$ 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 η_g>=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:

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

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

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	*Effetto*		*EQU*	*A1*	*A2*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	*Effetto*		*EQU*	*A1*	*A2*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40

Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	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	

Coeff. di combinazione Ψ_0= 0.70 Ψ_1= 0.50 Ψ_2= 0.20

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a gradoni in pietrame**

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs base superiore del gradone espressa in [m]
Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg altezza del gradone espressa in [m]
α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	**Bs**	**Bi**	**Hg**	α_e	α_i
1	1.00	1.00	1.00	5.00	-5.00
2	1.50	1.50	1.00	5.00	-5.00
3	2.00	2.00	1.00	5.00	-5.00

Altezza del paramento 3.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.05 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.05 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.08 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]
Spessore magrone	0.00 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	0.20 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0.30 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Pietrame

Peso specifico	2400.0 [kg/mc]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	60.0 [kg/cmq]
Angolo di attrito interno ϕ_p	45.00 [°]
Resistenza a taglio τ_p	1.0 [kg/cmq]

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	4.00	0.00	0.00
2	7.00	4.00	53.13
3	8.00	4.00	0.00
4	9.00	4.00	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	30.00	[°]
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/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
σ_{amm}	Tensione ammissibile espressa in [kg/cmq]

Descrizione	**γ**	**γ_s**	**ϕ**	**δ**	**c**	**c_a**	**σ_{amm}**
Riempimento	2000	2000	35.00	23.33	0.000	0.000	10.00
Basamento	2100	2100	40.00	26.67	0.000	0.000	60.00

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	**H**	**a**	**Kw**	**Ks**	**Terreno**
1	3.00	34.90	0.00	0.00	Riempimento
2	1.40	0.00	1.37	0.00	Basamento
3	2.20	0.00	1.53	0.00	Basamento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=4.00 **Q_i**=350.00 **Q_f**=350.00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
Condizione 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Condizione 1	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 18 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 21 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 22 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 23 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 24 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 27 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	5.54	--	59.63	--
2	A2-M2 - [1]	--	4.11	--	65.65	--
3	EQU - [1]	--	--	5.56	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.24
5	A1-M1 - [2]	--	4.73	--	62.76	--
6	A2-M2 - [2]	--	3.46	--	70.87	--
7	EQU - [2]	--	--	4.67	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.20
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	3.81	--	78.01	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	3.65	--	85.74	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.36	--	67.02	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.28	--	71.66	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.57	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.24	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.14
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.13
17	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.74	--	78.90	--
18	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.59	--	84.55	--
19	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.32	--	65.84	--
20	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.24	--	70.39	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.19	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.50	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.13
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.12
25	SLEQ - [1]	--	8.27	--	58.49	--
26	SLEF - [1]	--	7.83	--	59.07	--
27	SLER - [1]	--	7.20	--	60.06	--

Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Superficie di spinta limitata	Distanza dalla testa del muro 2.50[m]
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	2.09 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 7.93$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.96$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.84 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.06$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.03$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]
Peso muro	13371.62 [kg]
Baricentro del muro	X=-1.01 Y=-2.02

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = -0.23	Y = -3.58
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.09	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	3.58 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	-5.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	3257.34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3074.70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1075.41	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.28	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.47	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3074.70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15171.50	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4517.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15381.75	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1740.71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]
Risultante in fondazione	15479.93	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1979.93	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	917185.37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4638	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0062	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	59.63

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	345	-3	5	0.80	0.03	175	0	1947.36	693.18
3	0.29	100.00	693	-10	21	1.45	0.06	359	2	503.22	177.19
4	0.43	100.00	1044	-20	48	1.95	0.09	550	7	231.01	80.50
5	0.57	100.00	1400	-32	85	2.30	0.12	749	16	134.12	46.27
6	0.71	100.00	1758	-44	133	2.50	0.15	957	32	88.54	30.25
7	0.86	100.00	2121	-54	191	2.55	0.18	1172	55	63.38	21.45
8	1.00	100.00	2486	-61	260	2.47	0.21	1396	87	47.97	16.09
9	1.00	150.00	2486	-683	260	27.47	0.35	2640	87	67.19	30.43
10	1.14	150.00	3027	-693	340	22.90	0.02	3101	129	53.04	23.95
11	1.29	150.00	3571	-701	430	19.62	0.05	3574	184	43.17	19.39
12	1.43	150.00	4119	-703	531	17.07	0.09	4060	253	36.00	16.05
13	1.57	150.00	4671	-700	643	14.98	0.12	4559	337	30.61	13.54
14	1.71	150.00	5225	-689	765	13.18	0.16	5070	437	26.45	11.60
15	1.86	150.00	5784	-669	898	11.56	0.21	5594	556	23.16	10.07
16	2.00	150.00	6346	-638	1041	10.05	0.25	6131	694	20.51	8.83
17	2.00	200.00	6347	-2226	1041	35.07	0.65	9307	694	25.32	13.42
18	2.15	200.00	7104	-2196	1199	30.91	0.03	10208	858	22.61	11.90
19	2.29	200.00	7865	-2155	1368	27.40	0.07	11127	1046	20.36	10.64
20	2.44	200.00	8629	-2101	1549	24.35	0.12	12063	1260	18.48	9.58
21	2.59	200.00	9397	-2032	1741	21.63	0.17	13018	1501	16.89	8.67
22	2.73	200.00	10169	-1947	1944	19.15	0.22	13991	1771	15.52	7.90
23	2.88	200.00	10945	-1845	2158	16.86	0.27	14983	2072	14.34	7.23
24	3.03	200.00	11728	-1720	2383	14.66	0.33	15994	2405	13.31	6.65
25	3.17	200.00	12543	-1578	2613	12.58	0.39	17059	2773	12.45	6.15

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica 3240.52 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3132.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	830.54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3132.28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14759.45	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-3671.74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14976.28	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1833.99	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Risultante in fondazione	15088.15	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1447.18	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	983257.52	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5174	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.9139	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	65.65

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	344	-3	5	0.74	0.03	175	0	1919.13	681.54
3	0.29	100.00	691	-9	22	1.33	0.06	357	2	495.87	173.82
4	0.43	100.00	1041	-18	49	1.77	0.09	546	7	227.59	78.79
5	0.57	100.00	1393	-29	86	2.06	0.12	742	16	132.10	45.19
6	0.71	100.00	1748	-38	135	2.19	0.15	946	32	87.18	29.48
7	0.86	100.00	2106	-46	194	2.18	0.18	1157	55	62.39	20.86
8	1.00	100.00	2466	-50	264	2.03	0.22	1375	88	47.20	15.62
9	1.00	150.00	2466	-667	264	27.03	0.34	2608	88	66.14	29.63
10	1.14	150.00	3001	-672	345	22.38	0.02	3059	131	52.19	23.28
11	1.29	150.00	3538	-673	437	19.02	0.06	3522	187	42.47	18.82
12	1.43	150.00	4078	-669	539	16.40	0.09	3995	257	35.40	15.57
13	1.57	150.00	4621	-657	652	14.23	0.13	4479	342	30.09	13.11
14	1.71	150.00	5166	-638	776	12.35	0.17	4975	443	25.99	11.22
15	1.86	150.00	5714	-608	911	10.64	0.22	5482	564	22.74	9.72
16	2.00	150.00	6265	-567	1056	9.05	0.27	6001	704	20.13	8.52
17	2.00	200.00	6266	-2135	1056	34.07	0.63	9136	704	24.87	12.98
18	2.15	200.00	7011	-2090	1217	29.81	0.04	10010	871	22.20	11.50
19	2.29	200.00	7758	-2033	1389	26.20	0.08	10900	1062	19.99	10.27
20	2.44	200.00	8509	-1962	1572	23.06	0.13	11806	1279	18.14	9.23
21	2.59	200.00	9262	-1875	1767	20.24	0.18	12727	1523	16.56	8.36
22	2.73	200.00	10018	-1770	1973	17.67	0.24	13665	1797	15.22	7.60
23	2.88	200.00	10777	-1647	2190	15.28	0.29	14619	2103	14.05	6.95
24	3.03	200.00	11543	-1499	2418	12.99	0.35	15590	2441	13.04	6.39
25	3.17	200.00	12337	-1331	2653	10.79	0.42	16609	2814	12.19	5.90

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica 3564.57 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3445.51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	913.59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	613.02	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3445.51	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14898.23	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-3825.85	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3747.09	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	20830.29	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15141.83	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2133.93	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.08	[m]
Risultante in fondazione	15291.46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1239.01	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.56

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]= -2.50 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 4.24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.74
Larghezza della striscia dx[m]= 0.23
Coefficiente di sicurezza C= 1.24
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	316.00	80.53	311.69	1.40	29.26	0.000	0.000
2	756.63	67.07	696.82	0.59	29.26	0.000	0.000
3	972.61	59.97	842.09	0.46	30.21	0.000	0.000
4	1139.84	54.22	924.66	0.39	33.87	0.000	0.000
5	1277.09	49.18	966.52	0.35	33.87	0.000	0.000
6	1392.17	44.63	977.98	0.32	33.87	0.000	0.000
7	1490.28	40.41	966.00	0.30	33.87	0.000	0.000
8	1595.85	36.44	947.85	0.29	33.87	0.000	0.000
9	1874.07	32.66	1011.44	0.27	33.87	0.000	0.000
10	2028.09	29.04	984.58	0.26	33.87	0.000	0.000
11	2080.98	25.55	897.41	0.25	33.87	0.000	0.000
12	2122.19	22.15	800.12	0.25	33.87	0.000	0.000
13	1691.88	18.83	546.16	0.24	33.87	0.000	0.000
14	1658.17	15.58	445.38	0.24	33.87	0.000	0.000
15	1489.21	12.38	319.27	0.24	33.87	0.000	0.000
16	1134.12	9.22	181.67	0.23	29.26	0.000	0.000
17	1146.46	6.08	121.50	0.23	29.26	0.000	0.000
18	715.91	2.97	37.06	0.23	29.26	0.000	0.000
19	517.71	-0.14	-1.26	0.23	29.26	0.000	0.000
20	453.70	-3.25	-25.70	0.23	29.26	0.000	0.000
21	383.93	-6.36	-42.56	0.23	29.26	0.000	0.000

22	308.34	-9.50	-50.89	0.23	29.26	0.000	0.000
23	226.77	-12.67	-49.72	0.24	29.26	0.000	0.000
24	139.04	-15.87	-38.02	0.24	29.26	0.000	0.000
25	44.86	-19.13	-14.70	0.24	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 26955.90 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11755.36 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 14543.35 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	3637.51	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3434.52	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1198.13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.11	[m]	Y = -2.24	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	769.30	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3434.52	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15339.05	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4835.56	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15580.02	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2084.57	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Risultante in fondazione	15718.86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.62	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1543.99	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	977836.56	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5329	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.9560	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	62.76

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	350	-4	20	1.19	0.03	180	1	511.26	136.75
3	0.29	100.00	703	-11	51	1.53	0.06	369	6	209.13	58.58
4	0.43	100.00	1059	-18	93	1.72	0.10	565	16	119.23	34.35
5	0.57	100.00	1419	-25	145	1.76	0.13	769	33	78.78	23.11
6	0.71	100.00	1783	-30	208	1.66	0.16	982	58	56.71	16.83
7	0.86	100.00	2150	-31	281	1.42	0.20	1203	93	43.20	12.91
8	1.00	100.00	2521	-26	365	1.04	0.24	1433	139	34.27	10.29
9	1.00	150.00	2521	-657	365	26.05	0.34	2693	139	47.97	19.35
10	1.14	150.00	3067	-655	460	21.35	0.03	3162	198	39.28	15.97
11	1.29	150.00	3616	-647	565	17.90	0.07	3644	271	32.94	13.44
12	1.43	150.00	4169	-634	681	15.20	0.11	4138	360	28.14	11.49
13	1.57	150.00	4725	-611	808	12.94	0.15	4645	466	24.42	9.96
14	1.71	150.00	5285	-579	945	10.96	0.20	5164	591	21.47	8.73
15	1.86	150.00	5849	-536	1093	9.17	0.25	5697	737	19.08	7.73
16	2.00	150.00	6415	-480	1251	7.48	0.30	6242	904	17.12	6.91
17	2.00	200.00	6417	-2086	1251	32.50	0.01	9453	904	21.12	10.46
18	2.15	200.00	7179	-2029	1424	28.27	0.05	10365	1100	19.08	9.43
19	2.29	200.00	7945	-1959	1609	24.66	0.10	11295	1322	17.37	8.54
20	2.44	200.00	8714	-1874	1805	21.50	0.15	12243	1572	15.91	7.79
21	2.59	200.00	9488	-1772	2012	18.67	0.21	13210	1852	14.65	7.13
22	2.73	200.00	10265	-1651	2231	16.08	0.27	14194	2163	13.57	6.56
23	2.88	200.00	11046	-1510	2461	13.67	0.33	15197	2507	12.62	6.06
24	3.03	200.00	11834	-1345	2701	11.36	0.39	16220	2886	11.79	5.62
25	3.17	200.00	12655	-1162	2946	9.18	0.46	17299	3302	11.08	5.24

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica 3665.97 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3544.25	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	936.83	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.11	[m]	Y = -2.24	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.81	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	596.13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3544.25	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14904.58	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-3972.14	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15156.77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2231.75	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Risultante in fondazione	15320.19	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-893.31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1074155.88	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6019	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.8466	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	70.87

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	348	-3	22	1.00	0.03	179	1	460.76	121.51
3	0.29	100.00	700	-9	56	1.23	0.06	366	7	191.84	52.72
4	0.43	100.00	1054	-14	100	1.31	0.10	559	18	110.65	31.19
5	0.57	100.00	1410	-18	155	1.25	0.13	760	36	73.71	21.11
6	0.71	100.00	1769	-18	220	1.04	0.17	968	63	53.38	15.45
7	0.86	100.00	2131	-15	297	0.69	0.20	1183	99	40.86	11.89
8	1.00	100.00	2496	-5	384	0.20	0.25	1406	148	32.53	9.50
9	1.00	150.00	2496	-629	384	25.21	0.33	2655	148	45.55	17.94
10	1.14	150.00	3035	-619	482	20.40	0.04	3113	210	37.41	14.84
11	1.29	150.00	3577	-603	591	16.85	0.08	3582	286	31.44	12.51
12	1.43	150.00	4121	-578	710	14.04	0.12	4062	379	26.91	10.72
13	1.57	150.00	4668	-545	841	11.67	0.17	4554	490	23.39	9.30
14	1.71	150.00	5218	-500	982	9.59	0.21	5056	620	20.59	8.16
15	1.86	150.00	5770	-443	1134	7.68	0.27	5571	771	18.32	7.23
16	2.00	150.00	6325	-372	1296	5.88	0.32	6096	944	16.45	6.46
17	2.00	200.00	6327	-1955	1296	30.90	0.02	9262	944	20.31	9.81
18	2.15	200.00	7076	-1879	1474	26.55	0.07	10146	1147	18.36	8.85
19	2.29	200.00	7828	-1787	1664	22.83	0.12	11046	1377	16.72	8.02
20	2.44	200.00	8583	-1678	1865	19.56	0.18	11961	1636	15.33	7.31
21	2.59	200.00	9340	-1551	2077	16.61	0.23	12893	1925	14.12	6.70
22	2.73	200.00	10101	-1405	2301	13.90	0.29	13841	2246	13.08	6.16
23	2.88	200.00	10864	-1236	2536	11.38	0.36	14805	2601	12.17	5.69
24	3.03	200.00	11635	-1041	2782	8.94	0.43	15786	2991	11.37	5.28
25	3.17	200.00	12434	-824	3034	6.63	0.50	16817	3418	10.69	4.92

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica 4055.48 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3920.86	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1036.23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.11	[m]	Y = -2.24	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.80	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	657.84	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3920.86	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15065.69	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4172.46	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4543.21	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	21205.25	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15350.09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2592.88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.04	[m]
Risultante in fondazione	15567.54	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.59	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-599.93	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.67

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]= -2.50 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 4.24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.74
Larghezza della striscia dx[m]= 0.23
Coefficiente di sicurezza C= 1.20
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	420.49	80.53	414.75	1.40	29.26	0.000	0.000
2	861.11	67.07	793.04	0.59	29.26	0.000	0.000
3	1077.10	59.97	932.56	0.46	30.21	0.000	0.000
4	1244.32	54.22	1009.42	0.39	33.87	0.000	0.000
5	1381.57	49.18	1045.59	0.35	33.87	0.000	0.000
6	1496.65	44.63	1051.38	0.32	33.87	0.000	0.000
7	1594.76	40.41	1033.73	0.30	33.87	0.000	0.000
8	1655.79	36.44	983.44	0.29	33.87	0.000	0.000
9	1874.07	32.66	1011.44	0.27	33.87	0.000	0.000
10	2028.09	29.04	984.58	0.26	33.87	0.000	0.000
11	2080.98	25.55	897.41	0.25	33.87	0.000	0.000
12	2122.19	22.15	800.12	0.25	33.87	0.000	0.000
13	1691.88	18.83	546.16	0.24	33.87	0.000	0.000
14	1658.17	15.58	445.38	0.24	33.87	0.000	0.000
15	1489.21	12.38	319.27	0.24	33.87	0.000	0.000
16	1134.12	9.22	181.67	0.23	29.26	0.000	0.000
17	1146.46	6.08	121.50	0.23	29.26	0.000	0.000
18	715.91	2.97	37.06	0.23	29.26	0.000	0.000
19	517.71	-0.14	-1.26	0.23	29.26	0.000	0.000
20	453.70	-3.25	-25.70	0.23	29.26	0.000	0.000
21	383.93	-6.36	-42.56	0.23	29.26	0.000	0.000

22	308.34	-9.50	-50.89	0.23	29.26	0.000	0.000
23	226.77	-12.67	-49.72	0.24	29.26	0.000	0.000
24	139.04	-15.87	-38.02	0.24	29.26	0.000	0.000
25	44.86	-19.13	-14.70	0.24	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 27747.22 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 12385.66 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 14828.78 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	2505.65	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2365.15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	827.24	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.28	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	632.14	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.43	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	22.08	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4065.76	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15516.81	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5686.75	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15812.12	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2697.91	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Risultante in fondazione	16040.63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-99.20	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1233477.27	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7420	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7691	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	78.01

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	352	-3	54	0.81	0.03	175	4	190.85	46.31
3	0.29	100.00	706	-3	117	0.43	0.07	357	16	91.78	22.47
4	0.43	100.00	1064	1	187	0.07	0.11	546	37	59.09	14.56
5	0.57	100.00	1424	9	266	0.66	0.15	742	70	42.95	10.64
6	0.71	100.00	1786	24	353	1.36	0.19	946	114	33.39	8.31
7	0.86	100.00	2152	47	448	2.17	0.24	1157	171	27.12	6.77
8	1.00	100.00	2520	77	551	3.08	0.30	1375	242	22.71	5.68
9	1.00	150.00	2520	-553	551	21.93	0.02	2609	242	31.78	10.77
10	1.14	150.00	3062	-519	676	16.96	0.07	3060	330	26.71	9.28
11	1.29	150.00	3607	-476	809	13.19	0.11	3522	436	22.99	8.08
12	1.43	150.00	4155	-421	951	10.14	0.16	3996	561	20.15	7.12
13	1.57	150.00	4705	-355	1100	7.53	0.22	4481	708	17.91	6.33
14	1.71	150.00	5258	-274	1258	5.21	0.28	4976	876	16.10	5.68
15	1.86	150.00	5814	-179	1424	3.08	0.34	5484	1068	14.62	5.14
16	2.00	150.00	6373	-68	1598	1.07	0.41	6002	1283	13.38	4.68
17	2.00	200.00	6374	-1663	1598	26.10	0.07	9137	1283	16.51	7.12
18	2.15	200.00	7127	-1544	1799	21.67	0.12	10012	1532	15.08	6.53
19	2.29	200.00	7882	-1407	2008	17.85	0.18	10902	1811	13.88	6.02
20	2.44	200.00	8641	-1250	2227	14.47	0.24	11808	2122	12.86	5.56
21	2.59	200.00	9402	-1073	2454	11.41	0.31	12730	2465	11.98	5.16
22	2.73	200.00	10166	-873	2689	8.59	0.38	13668	2842	11.22	4.81
23	2.88	200.00	10933	-651	2934	5.95	0.45	14622	3255	10.54	4.49
24	3.03	200.00	11707	-400	3186	3.42	0.53	15594	3703	9.95	4.21
25	3.17	200.00	12509	-126	3443	1.01	0.61	16610	4191	9.44	3.96

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica 2505.65 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	2365.15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	827.24	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.28	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	437.19	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.18	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-22.08	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3881.74	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14348.53	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5325.21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14632.24	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2616.42	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Risultante in fondazione	14864.32	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.37	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1254587.59	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6986	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6998	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	85.74

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	349	-2	47	0.63	0.03	175	3	219.30	53.44
3	0.29	100.00	702	-3	103	0.38	0.07	357	14	104.35	25.73
4	0.43	100.00	1057	0	166	0.03	0.11	546	33	66.57	16.56
5	0.57	100.00	1414	6	238	0.43	0.15	742	62	48.00	12.03
6	0.71	100.00	1775	18	318	0.99	0.19	946	101	37.06	9.34
7	0.86	100.00	2138	36	406	1.66	0.24	1157	153	29.91	7.57
8	1.00	100.00	2503	61	502	2.44	0.29	1375	218	24.91	6.32
9	1.00	150.00	2503	-565	502	22.57	0.02	2609	218	34.87	11.99
10	1.14	150.00	3043	-537	620	17.66	0.06	3060	298	29.11	10.28
11	1.29	150.00	3586	-501	746	13.97	0.11	3522	395	24.91	8.92
12	1.43	150.00	4131	-454	880	10.99	0.15	3996	511	21.73	7.82
13	1.57	150.00	4679	-396	1023	8.47	0.21	4481	647	19.24	6.93
14	1.71	150.00	5230	-326	1173	6.23	0.26	4976	804	17.24	6.19
15	1.86	150.00	5784	-241	1332	4.18	0.32	5484	983	15.60	5.58
16	2.00	150.00	6340	-143	1499	2.25	0.38	6002	1185	14.23	5.07
17	2.00	200.00	6341	-1729	1499	27.27	0.06	9137	1185	17.57	7.71
18	2.15	200.00	7091	-1623	1693	22.88	0.11	10012	1419	16.00	7.06
19	2.29	200.00	7845	-1499	1895	19.11	0.17	10902	1682	14.69	6.48
20	2.44	200.00	8601	-1357	2106	15.78	0.23	11808	1975	13.58	5.98
21	2.59	200.00	9359	-1195	2326	12.77	0.29	12730	2300	12.62	5.53
22	2.73	200.00	10121	-1013	2555	10.01	0.35	13668	2658	11.79	5.14
23	2.88	200.00	10886	-808	2791	7.42	0.42	14622	3050	11.06	4.79
24	3.03	200.00	11657	-576	3037	4.94	0.50	15594	3478	10.42	4.48
25	3.17	200.00	12457	-322	3287	2.59	0.57	16610	3943	9.87	4.21

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica 3240.52 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3132.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	830.54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	729.04	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	22.08	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4940.89	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15498.26	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5031.87	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15869.91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3571.32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Risultante in fondazione	16266.79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	999.78	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1063565.12	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8953	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6214	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.36
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	67.02

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	351	-2	60	0.60	0.03	175	4	172.28	42.02
3	0.29	100.00	705	0	131	0.07	0.07	357	18	81.75	20.19
4	0.43	100.00	1061	6	213	0.61	0.11	546	42	52.03	12.97
5	0.57	100.00	1421	20	305	1.42	0.15	742	79	37.44	9.40
6	0.71	100.00	1782	42	408	2.36	0.20	946	130	28.86	7.29
7	0.86	100.00	2147	74	522	3.45	0.26	1157	196	23.26	5.90
8	1.00	100.00	2514	117	647	4.67	0.32	1375	279	19.34	4.92
9	1.00	150.00	2514	-511	647	20.34	0.03	2608	279	27.07	9.33
10	1.14	150.00	3056	-462	796	15.12	0.08	3059	382	22.68	8.00
11	1.29	150.00	3600	-399	956	11.09	0.13	3522	507	19.46	6.94
12	1.43	150.00	4147	-321	1127	7.74	0.19	3995	656	17.00	6.09
13	1.57	150.00	4696	-226	1308	4.82	0.25	4479	830	15.06	5.40
14	1.71	150.00	5249	-113	1500	2.15	0.32	4975	1030	13.50	4.83
15	1.86	150.00	5804	20	1703	0.34	0.39	5482	1259	12.21	4.35
16	2.00	150.00	6361	174	1917	2.73	0.47	6001	1517	11.14	3.95
17	2.00	200.00	6363	-1419	1917	22.29	0.11	9136	1517	13.76	6.02
18	2.15	200.00	7115	-1249	2161	17.55	0.17	10010	1816	12.55	5.51
19	2.29	200.00	7870	-1054	2417	13.39	0.24	10900	2152	11.53	5.07
20	2.44	200.00	8627	-833	2685	9.65	0.31	11806	2526	10.66	4.67
21	2.59	200.00	9388	-584	2963	6.22	0.38	12727	2940	9.92	4.33
22	2.73	200.00	10151	-304	3254	3.00	0.46	13665	3396	9.27	4.02
23	2.88	200.00	10917	6	3555	0.06	0.55	14619	3895	8.70	3.75
24	3.03	200.00	11690	353	3868	3.02	0.64	15590	4440	8.19	3.51
25	3.17	200.00	12493	731	4187	5.85	0.73	16609	5032	7.76	3.30

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica 3240.52 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3132.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	830.54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	474.34	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-22.08	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4694.69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14329.06	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4695.96	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14683.70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3427.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	15078.53	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	990.24	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1052220.83	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8373	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5660	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.28
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	71.66

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	349	-2	51	0.46	0.03	175	3	203.82	50.00
3	0.29	100.00	700	-1	112	0.11	0.07	357	15	95.26	23.76
4	0.43	100.00	1054	4	185	0.37	0.11	546	36	59.86	15.12
5	0.57	100.00	1411	14	268	1.00	0.15	742	68	42.62	10.87
6	0.71	100.00	1771	31	362	1.77	0.20	946	113	32.55	8.36
7	0.86	100.00	2133	57	466	2.68	0.25	1157	172	26.02	6.72
8	1.00	100.00	2498	93	582	3.72	0.31	1375	247	21.48	5.57
9	1.00	150.00	2498	-532	582	21.29	0.02	2608	247	30.08	10.57
10	1.14	150.00	3037	-491	722	16.15	0.07	3059	340	25.00	9.00
11	1.29	150.00	3579	-437	872	12.22	0.12	3522	454	21.30	7.77
12	1.43	150.00	4124	-370	1033	8.97	0.18	3995	590	18.50	6.78
13	1.57	150.00	4671	-287	1206	6.15	0.23	4479	749	16.32	5.98
14	1.71	150.00	5221	-188	1389	3.60	0.30	4975	934	14.56	5.32
15	1.86	150.00	5773	-70	1582	1.21	0.37	5482	1147	13.13	4.78
16	2.00	150.00	6329	68	1787	1.08	0.44	6001	1387	11.94	4.33
17	2.00	200.00	6330	-1516	1786	23.95	0.09	9136	1387	14.74	6.59
18	2.15	200.00	7080	-1364	2021	19.26	0.15	10010	1666	13.40	6.01
19	2.29	200.00	7832	-1188	2268	15.17	0.21	10900	1980	12.27	5.50
20	2.44	200.00	8587	-987	2526	11.49	0.28	11806	2332	11.32	5.06
21	2.59	200.00	9345	-759	2795	8.12	0.35	12727	2722	10.50	4.68
22	2.73	200.00	10106	-503	3076	4.98	0.43	13665	3153	9.79	4.33
23	2.88	200.00	10870	-217	3367	1.99	0.51	14619	3625	9.17	4.03
24	3.03	200.00	11640	104	3671	0.90	0.60	15590	4141	8.62	3.76
25	3.17	200.00	12440	456	3980	3.66	0.69	16609	4704	8.15	3.53

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica 3240.52 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3132.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	830.54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	729.04	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	22.08	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4940.89	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15498.26	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5031.87	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6078.25	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	21684.52	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15869.91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3571.32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Risultante in fondazione	16266.79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	999.78	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.57

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	3240.52	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3132.28	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	830.54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	474.34	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	557.29	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		

Inerzia verticale del muro	-529.88	[kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.17	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-22.08	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4694.69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14329.06	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4695.96	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6422.55	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	20797.12	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14683.70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3427.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	15078.53	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	990.24	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.24

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]= -2.50 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 4.24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.74
Larghezza della striscia dx[m]= 0.23
Coefficiente di sicurezza C= 1.14
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	316.00	80.53	311.69	1.40	29.26	0.000	0.000
2	756.63	67.07	696.82	0.59	29.26	0.000	0.000
3	972.61	59.97	842.09	0.46	30.21	0.000	0.000
4	1139.84	54.22	924.66	0.39	33.87	0.000	0.000
5	1277.09	49.18	966.52	0.35	33.87	0.000	0.000
6	1392.17	44.63	977.98	0.32	33.87	0.000	0.000
7	1490.28	40.41	966.00	0.30	33.87	0.000	0.000
8	1595.85	36.44	947.85	0.29	33.87	0.000	0.000
9	1874.07	32.66	1011.44	0.27	33.87	0.000	0.000
10	2028.09	29.04	984.58	0.26	33.87	0.000	0.000
11	2080.98	25.55	897.41	0.25	33.87	0.000	0.000
12	2122.19	22.15	800.12	0.25	33.87	0.000	0.000
13	1691.88	18.83	546.16	0.24	33.87	0.000	0.000
14	1658.17	15.58	445.38	0.24	33.87	0.000	0.000
15	1489.21	12.38	319.27	0.24	33.87	0.000	0.000
16	1134.12	9.22	181.67	0.23	29.26	0.000	0.000
17	1146.46	6.08	121.50	0.23	29.26	0.000	0.000
18	715.91	2.97	37.06	0.23	29.26	0.000	0.000
19	517.71	-0.14	-1.26	0.23	29.26	0.000	0.000
20	453.70	-3.25	-25.70	0.23	29.26	0.000	0.000
21	383.93	-6.36	-42.56	0.23	29.26	0.000	0.000

22	308.34	-9.50	-50.89	0.23	29.26	0.000	0.000
23	226.77	-12.67	-49.72	0.24	29.26	0.000	0.000
24	139.04	-15.87	-38.02	0.24	29.26	0.000	0.000
25	44.86	-19.13	-14.70	0.24	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 26955.90 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11755.36 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 14543.35 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [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]= -2.50 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 4.24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.74
Larghezza della striscia dx[m]= 0.23
Coefficiente di sicurezza C= 1.13
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	316.00	80.53	311.69	1.40	29.26	0.000	0.000
2	756.63	67.07	696.82	0.59	29.26	0.000	0.000
3	972.61	59.97	842.09	0.46	30.21	0.000	0.000
4	1139.84	54.22	924.66	0.39	33.87	0.000	0.000
5	1277.09	49.18	966.52	0.35	33.87	0.000	0.000
6	1392.17	44.63	977.98	0.32	33.87	0.000	0.000
7	1490.28	40.41	966.00	0.30	33.87	0.000	0.000
8	1595.85	36.44	947.85	0.29	33.87	0.000	0.000
9	1874.07	32.66	1011.44	0.27	33.87	0.000	0.000
10	2028.09	29.04	984.58	0.26	33.87	0.000	0.000
11	2080.98	25.55	897.41	0.25	33.87	0.000	0.000
12	2122.19	22.15	800.12	0.25	33.87	0.000	0.000
13	1691.88	18.83	546.16	0.24	33.87	0.000	0.000
14	1658.17	15.58	445.38	0.24	33.87	0.000	0.000
15	1489.21	12.38	319.27	0.24	33.87	0.000	0.000
16	1134.12	9.22	181.67	0.23	29.26	0.000	0.000
17	1146.46	6.08	121.50	0.23	29.26	0.000	0.000
18	715.91	2.97	37.06	0.23	29.26	0.000	0.000
19	517.71	-0.14	-1.26	0.23	29.26	0.000	0.000
20	453.70	-3.25	-25.70	0.23	29.26	0.000	0.000
21	383.93	-6.36	-42.56	0.23	29.26	0.000	0.000

22	308.34	-9.50	-50.89	0.23	29.26	0.000	0.000
23	226.77	-12.67	-49.72	0.24	29.26	0.000	0.000
24	139.04	-15.87	-38.02	0.24	29.26	0.000	0.000
25	44.86	-19.13	-14.70	0.24	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 26955.90 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11755.36 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 14543.35 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	2556.33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2413.13	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	843.60	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	644.89	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.43	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.64	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	22.32	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4126.29	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15543.50	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5740.28	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15843.98	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2755.88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Risultante in fondazione	16081.87	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24.83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1250046.77	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7537	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7605	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	78.90

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	353	-3	57	0.87	0.03	176	4	182.46	44.40
3	0.29	100.00	708	-3	122	0.44	0.07	358	17	88.02	21.58
4	0.43	100.00	1066	1	195	0.10	0.11	548	39	56.82	14.02
5	0.57	100.00	1427	11	276	0.75	0.15	745	73	41.40	10.26
6	0.71	100.00	1790	27	365	1.49	0.20	949	118	32.26	8.02
7	0.86	100.00	2157	51	463	2.35	0.25	1161	177	26.25	6.54
8	1.00	100.00	2525	83	569	3.30	0.30	1380	251	22.02	5.50
9	1.00	150.00	2526	-548	569	21.71	0.02	2616	251	30.81	10.42
10	1.14	150.00	3069	-513	696	16.71	0.07	3068	341	25.95	8.99
11	1.29	150.00	3615	-467	832	12.92	0.12	3532	450	22.37	7.84
12	1.43	150.00	4163	-410	976	9.84	0.17	4006	579	19.64	6.91
13	1.57	150.00	4714	-340	1128	7.21	0.22	4492	730	17.48	6.16
14	1.71	150.00	5268	-256	1288	4.86	0.28	4989	902	15.73	5.53
15	1.86	150.00	5825	-157	1457	2.70	0.35	5497	1098	14.30	5.01
16	2.00	150.00	6384	-42	1633	0.66	0.41	6017	1319	13.09	4.56
17	2.00	200.00	6386	-1640	1633	25.68	0.07	9157	1318	16.16	6.95
18	2.15	200.00	7139	-1517	1836	21.24	0.13	10033	1573	14.78	6.38
19	2.29	200.00	7896	-1374	2049	17.41	0.19	10924	1857	13.62	5.88
20	2.44	200.00	8655	-1212	2270	14.01	0.25	11832	2174	12.63	5.44
21	2.59	200.00	9417	-1029	2499	10.93	0.32	12756	2524	11.77	5.05
22	2.73	200.00	10182	-824	2737	8.09	0.39	13695	2908	11.03	4.71
23	2.88	200.00	10950	-595	2984	5.43	0.46	14651	3327	10.37	4.40
24	3.03	200.00	11725	-338	3239	2.88	0.54	15624	3784	9.79	4.13
25	3.17	200.00	12528	-57	3499	0.45	0.62	16642	4279	9.30	3.89

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica 2556.33 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	2413.13	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	843.60	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Incremento sismico della spinta	446.00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.18	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.64	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-22.32	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3938.54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14373.47	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5376.09	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14662.04	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2670.82	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Risultante in fondazione	14903.31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	65.71	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1239732.92	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7096	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6916	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.59
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	84.55

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	350	-2	50	0.69	0.03	176	3	208.95	51.03
3	0.29	100.00	703	-3	107	0.40	0.07	358	15	99.80	24.64
4	0.43	100.00	1059	0	173	0.00	0.11	548	34	63.87	15.90
5	0.57	100.00	1417	7	247	0.51	0.15	745	64	46.19	11.57
6	0.71	100.00	1778	20	329	1.12	0.19	949	105	35.75	9.00
7	0.86	100.00	2142	39	420	1.83	0.24	1161	159	28.92	7.31
8	1.00	100.00	2509	66	518	2.65	0.29	1380	226	24.13	6.11
9	1.00	150.00	2509	-561	518	22.36	0.02	2616	226	33.78	11.58
10	1.14	150.00	3050	-531	639	17.42	0.06	3068	308	28.26	9.95
11	1.29	150.00	3593	-493	767	13.71	0.11	3532	409	24.24	8.64
12	1.43	150.00	4139	-443	904	10.71	0.16	4006	528	21.18	7.59
13	1.57	150.00	4688	-382	1049	8.15	0.21	4492	667	18.77	6.73
14	1.71	150.00	5240	-308	1202	5.89	0.27	4989	828	16.84	6.03
15	1.86	150.00	5794	-221	1363	3.81	0.33	5497	1011	15.26	5.44
16	2.00	150.00	6351	-118	1532	1.86	0.39	6017	1218	13.93	4.94
17	2.00	200.00	6352	-1707	1532	26.88	0.06	9157	1217	17.20	7.52
18	2.15	200.00	7103	-1597	1728	22.48	0.12	10033	1456	15.68	6.89
19	2.29	200.00	7857	-1468	1933	18.69	0.17	10924	1725	14.41	6.33
20	2.44	200.00	8614	-1321	2147	15.34	0.23	11832	2024	13.33	5.85
21	2.59	200.00	9374	-1154	2369	12.32	0.30	12756	2355	12.40	5.42
22	2.73	200.00	10136	-966	2600	9.53	0.36	13695	2719	11.59	5.04
23	2.88	200.00	10902	-755	2839	6.93	0.43	14651	3118	10.89	4.70
24	3.03	200.00	11674	-518	3087	4.43	0.51	15624	3553	10.26	4.40
25	3.17	200.00	12474	-257	3339	2.06	0.59	16642	4026	9.73	4.13

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica 3305.97 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3195.66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	846.89	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.84	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	743.73	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.64	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	22.32	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5018.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15524.49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5089.39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15902.85	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3646.82	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	16315.63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.92	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1105.42	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1047007.23	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9113	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6085	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	65.84

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	352	-2	63	0.64	0.03	176	4	163.50	39.96
3	0.29	100.00	706	0	137	0.05	0.07	358	19	77.91	19.26
4	0.43	100.00	1064	7	222	0.69	0.11	548	44	49.77	12.41
5	0.57	100.00	1424	22	318	1.56	0.16	745	83	35.93	9.02
6	0.71	100.00	1786	46	424	2.57	0.21	949	136	27.77	7.00
7	0.86	100.00	2152	80	542	3.72	0.26	1161	204	22.43	5.68
8	1.00	100.00	2520	126	670	5.00	0.33	1380	291	18.70	4.74
9	1.00	150.00	2520	-504	670	20.01	0.03	2615	291	26.16	8.99
10	1.14	150.00	3062	-452	822	14.76	0.08	3068	397	21.97	7.72
11	1.29	150.00	3607	-386	985	10.70	0.14	3531	526	18.89	6.71
12	1.43	150.00	4155	-304	1159	7.31	0.20	4005	679	16.53	5.90
13	1.57	150.00	4705	-205	1344	4.35	0.26	4491	858	14.66	5.24
14	1.71	150.00	5259	-87	1539	1.66	0.33	4988	1064	13.16	4.69
15	1.86	150.00	5814	51	1745	0.88	0.40	5496	1298	11.92	4.23
16	2.00	150.00	6373	211	1962	3.31	0.48	6015	1563	10.89	3.85
17	2.00	200.00	6375	-1385	1962	21.72	0.11	9155	1562	13.44	5.86
18	2.15	200.00	7127	-1209	2210	16.96	0.18	10031	1868	12.27	5.37
19	2.29	200.00	7883	-1007	2469	12.78	0.24	10922	2211	11.29	4.94
20	2.44	200.00	8641	-779	2740	9.02	0.32	11829	2593	10.45	4.56
21	2.59	200.00	9402	-522	3022	5.56	0.39	12753	3016	9.73	4.23
22	2.73	200.00	10166	-235	3316	2.31	0.47	13692	3481	9.10	3.93
23	2.88	200.00	10933	84	3620	0.77	0.56	14648	3989	8.54	3.67
24	3.03	200.00	11707	440	3936	3.76	0.65	15620	4544	8.05	3.44
25	3.17	200.00	12511	827	4259	6.61	0.75	16641	5146	7.63	3.23

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica 3305.97 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3195.66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	846.89	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.84	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	483.88	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.64	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-22.32	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4767.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14353.53	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4749.94	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14714.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3498.65	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	15124.67	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1089.48	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1035788.57	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8524	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5539	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	70.39

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	350	-2	54	0.50	0.03	176	4	192.37	47.27
3	0.29	100.00	702	-1	118	0.10	0.07	358	16	90.39	22.55
4	0.43	100.00	1057	5	194	0.45	0.11	548	38	57.06	14.40
5	0.57	100.00	1414	16	280	1.14	0.15	745	72	40.78	10.38
6	0.71	100.00	1775	35	377	1.96	0.20	949	119	31.24	8.01
7	0.86	100.00	2138	63	485	2.93	0.25	1161	180	25.05	6.45
8	1.00	100.00	2503	101	603	4.03	0.31	1380	258	20.73	5.36
9	1.00	150.00	2503	-525	603	20.98	0.03	2615	257	29.03	10.16
10	1.14	150.00	3043	-481	746	15.81	0.07	3068	354	24.19	8.67
11	1.29	150.00	3586	-425	899	11.85	0.13	3531	471	20.66	7.50
12	1.43	150.00	4131	-354	1064	8.57	0.18	4005	611	17.98	6.55
13	1.57	150.00	4679	-267	1239	5.71	0.24	4491	776	15.88	5.79
14	1.71	150.00	5230	-163	1425	3.12	0.31	4988	966	14.20	5.16
15	1.86	150.00	5783	-41	1622	0.70	0.37	5496	1183	12.82	4.64
16	2.00	150.00	6339	103	1829	1.62	0.45	6015	1430	11.67	4.21
17	2.00	200.00	6341	-1484	1829	23.41	0.09	9155	1429	14.40	6.41
18	2.15	200.00	7091	-1326	2067	18.70	0.16	10031	1715	13.11	5.85
19	2.29	200.00	7844	-1144	2317	14.59	0.22	10922	2036	12.02	5.36
20	2.44	200.00	8600	-937	2578	10.89	0.29	11829	2395	11.10	4.94
21	2.59	200.00	9359	-702	2850	7.50	0.36	12753	2793	10.30	4.57
22	2.73	200.00	10121	-438	3134	4.33	0.44	13692	3232	9.61	4.24
23	2.88	200.00	10885	-144	3429	1.32	0.52	14648	3713	9.01	3.94
24	3.03	200.00	11656	186	3735	1.59	0.61	15620	4239	8.48	3.69
25	3.17	200.00	12457	545	4048	4.38	0.70	16641	4811	8.02	3.46

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica 3305.97 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	3195.66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	846.89	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.84	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	483.88	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-529.88	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.64	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-22.32	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4767.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14353.53	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4749.94	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6544.94	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	20852.46	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14714.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3498.65	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	15124.67	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1089.48	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.19

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	3305.97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3195.66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	846.89	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.84	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	743.73	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = -0.07	[m]	Y = -1.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52.05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]
Inerzia del muro	1059.75	[kg]		

Inerzia verticale del muro	529.88	[kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	44.64	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	22.32	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5018.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15524.49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5089.39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6208.17	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	21743.27	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15902.85	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3646.82	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	16315.63	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.92	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1105.42	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.50

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]= -2.50 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 4.24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.74
Larghezza della striscia dx[m]= 0.23
Coefficiente di sicurezza C= 1.13
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	332.08	80.53	327.55	1.40	29.26	0.000	0.000
2	772.70	67.07	711.62	0.59	29.26	0.000	0.000
3	988.69	59.97	856.01	0.46	30.21	0.000	0.000
4	1155.91	54.22	937.70	0.39	33.87	0.000	0.000
5	1293.16	49.18	978.68	0.35	33.87	0.000	0.000
6	1408.24	44.63	989.28	0.32	33.87	0.000	0.000
7	1506.35	40.41	976.42	0.30	33.87	0.000	0.000
8	1605.07	36.44	953.32	0.29	33.87	0.000	0.000
9	1874.07	32.66	1011.44	0.27	33.87	0.000	0.000
10	2028.09	29.04	984.58	0.26	33.87	0.000	0.000
11	2080.98	25.55	897.41	0.25	33.87	0.000	0.000
12	2122.19	22.15	800.12	0.25	33.87	0.000	0.000
13	1691.88	18.83	546.16	0.24	33.87	0.000	0.000
14	1658.17	15.58	445.38	0.24	33.87	0.000	0.000
15	1489.21	12.38	319.27	0.24	33.87	0.000	0.000
16	1134.12	9.22	181.67	0.23	29.26	0.000	0.000
17	1146.46	6.08	121.50	0.23	29.26	0.000	0.000
18	715.91	2.97	37.06	0.23	29.26	0.000	0.000
19	517.71	-0.14	-1.26	0.23	29.26	0.000	0.000
20	453.70	-3.25	-25.70	0.23	29.26	0.000	0.000
21	383.93	-6.36	-42.56	0.23	29.26	0.000	0.000

22	308.34	-9.50	-50.89	0.23	29.26	0.000	0.000
23	226.77	-12.67	-49.72	0.24	29.26	0.000	0.000
24	139.04	-15.87	-38.02	0.24	29.26	0.000	0.000
25	44.86	-19.13	-14.70	0.24	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 27077.64 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11852.33 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 14587.27 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [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]= -2.50 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 4.24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.00
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.74
Larghezza della striscia dx[m]= 0.23
Coefficiente di sicurezza C= 1.12
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	332.08	80.53	327.55	1.40	29.26	0.000	0.000
2	772.70	67.07	711.62	0.59	29.26	0.000	0.000
3	988.69	59.97	856.01	0.46	30.21	0.000	0.000
4	1155.91	54.22	937.70	0.39	33.87	0.000	0.000
5	1293.16	49.18	978.68	0.35	33.87	0.000	0.000
6	1408.24	44.63	989.28	0.32	33.87	0.000	0.000
7	1506.35	40.41	976.42	0.30	33.87	0.000	0.000
8	1605.07	36.44	953.32	0.29	33.87	0.000	0.000
9	1874.07	32.66	1011.44	0.27	33.87	0.000	0.000
10	2028.09	29.04	984.58	0.26	33.87	0.000	0.000
11	2080.98	25.55	897.41	0.25	33.87	0.000	0.000
12	2122.19	22.15	800.12	0.25	33.87	0.000	0.000
13	1691.88	18.83	546.16	0.24	33.87	0.000	0.000
14	1658.17	15.58	445.38	0.24	33.87	0.000	0.000
15	1489.21	12.38	319.27	0.24	33.87	0.000	0.000
16	1134.12	9.22	181.67	0.23	29.26	0.000	0.000
17	1146.46	6.08	121.50	0.23	29.26	0.000	0.000
18	715.91	2.97	37.06	0.23	29.26	0.000	0.000
19	517.71	-0.14	-1.26	0.23	29.26	0.000	0.000
20	453.70	-3.25	-25.70	0.23	29.26	0.000	0.000
21	383.93	-6.36	-42.56	0.23	29.26	0.000	0.000

22	308.34	-9.50	-50.89	0.23	29.26	0.000	0.000
23	226.77	-12.67	-49.72	0.24	29.26	0.000	0.000
24	139.04	-15.87	-38.02	0.24	29.26	0.000	0.000
25	44.86	-19.13	-14.70	0.24	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 27077.64 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11852.33 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 14587.27 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	2556.33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2413.13	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	843.60	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.12	[m]	Y = -2.29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	563.26	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2413.13	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14778.49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4136.73	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14932.57	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1115.91	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.15	[m]
Risultante in fondazione	14974.21	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2279.25	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	873437.51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4013	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0258	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	8.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	58.49

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	345	-3	6	0.82	0.03	176	0	1702.30	521.58
3	0.29	100.00	692	-10	20	1.42	0.06	358	2	525.80	168.53
4	0.43	100.00	1043	-20	43	1.90	0.09	548	7	258.19	83.85
5	0.57	100.00	1396	-32	73	2.27	0.12	745	15	155.31	50.57
6	0.71	100.00	1751	-44	112	2.53	0.15	949	28	104.78	34.04
7	0.86	100.00	2110	-56	159	2.67	0.18	1161	47	76.11	24.61
8	1.00	100.00	2471	-67	214	2.70	0.21	1380	74	58.21	18.72
9	1.00	150.00	2471	-685	214	27.70	0.35	2616	74	81.57	35.48
10	1.14	150.00	3006	-699	277	23.24	0.01	3068	109	64.90	28.21
11	1.29	150.00	3544	-711	349	20.07	0.05	3532	153	53.15	23.02
12	1.43	150.00	4085	-722	429	17.67	0.08	4006	209	44.53	19.18
13	1.57	150.00	4629	-729	516	15.74	0.11	4492	276	38.01	16.26
14	1.71	150.00	5175	-731	612	14.13	0.15	4989	357	32.95	13.98
15	1.86	150.00	5724	-728	716	12.71	0.19	5497	452	28.93	12.17
16	2.00	150.00	6275	-717	829	11.43	0.23	6017	562	25.67	10.71
17	2.00	200.00	6276	-2287	828	36.44	0.66	9157	562	31.72	16.31
18	2.15	200.00	7022	-2279	952	32.46	0.01	10033	692	28.38	14.50
19	2.29	200.00	7770	-2265	1085	29.15	0.05	10924	841	25.60	12.98
20	2.44	200.00	8521	-2242	1226	26.31	0.09	11832	1011	23.27	11.71
21	2.59	200.00	9275	-2210	1375	23.83	0.13	12756	1201	21.29	10.62
22	2.73	200.00	10032	-2167	1534	21.60	0.18	13695	1415	19.58	9.68
23	2.88	200.00	10792	-2112	1700	19.57	0.22	14651	1652	18.11	8.87
24	3.03	200.00	11559	-2041	1876	17.66	0.27	15624	1914	16.83	8.16
25	3.17	200.00	12352	-1957	2054	15.84	0.32	16642	2203	15.75	7.55

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica 2632.37 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	2485.09	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	868.15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.11	[m]	Y = -2.28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	572.23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2485.09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14812.00	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4200.30	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14972.22	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1184.69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.15	[m]
Risultante in fondazione	15019.02	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2192.07	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	884421.49	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4151	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0157	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	59.07

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	346	-3	9	0.89	0.03	177	1	1141.51	321.19
3	0.29	100.00	694	-10	26	1.43	0.06	360	3	406.30	120.91
4	0.43	100.00	1046	-19	52	1.85	0.09	551	8	213.41	65.15
5	0.57	100.00	1400	-30	85	2.16	0.12	749	18	133.53	41.26
6	0.71	100.00	1756	-41	127	2.36	0.15	955	33	92.46	28.72
7	0.86	100.00	2116	-52	177	2.44	0.18	1167	55	68.41	21.27
8	1.00	100.00	2478	-60	235	2.41	0.21	1387	84	53.04	16.47
9	1.00	150.00	2478	-679	235	27.41	0.35	2627	84	74.32	31.19
10	1.14	150.00	3014	-691	301	22.92	0.02	3081	122	59.76	25.16
11	1.29	150.00	3553	-701	376	19.72	0.05	3546	171	49.35	20.77
12	1.43	150.00	4095	-708	459	17.29	0.08	4022	230	41.64	17.47
13	1.57	150.00	4640	-711	549	15.33	0.12	4509	302	35.75	14.92
14	1.71	150.00	5187	-709	648	13.67	0.16	5008	388	31.14	12.92
15	1.86	150.00	5737	-701	755	12.22	0.20	5518	488	27.45	11.31
16	2.00	150.00	6289	-685	871	10.90	0.24	6039	604	24.45	10.00
17	2.00	200.00	6290	-2259	870	35.91	0.65	9186	604	30.20	15.22
18	2.15	200.00	7037	-2246	997	31.92	0.01	10064	740	27.11	13.59
19	2.29	200.00	7786	-2226	1133	28.58	0.06	10958	897	24.53	12.22
20	2.44	200.00	8538	-2197	1277	25.73	0.10	11868	1073	22.35	11.06
21	2.59	200.00	9293	-2158	1430	23.22	0.14	12794	1272	20.49	10.06
22	2.73	200.00	10051	-2108	1591	20.97	0.19	13736	1493	18.89	9.20
23	2.88	200.00	10812	-2045	1761	18.92	0.23	14694	1739	17.50	8.45
24	3.03	200.00	11580	-1966	1939	16.98	0.28	15669	2010	16.29	7.79
25	3.17	200.00	12375	-1874	2121	15.14	0.34	16690	2309	15.26	7.23

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica 2759.09 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	2605.04	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	909.06	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = -0.11	[m]	Y = -2.25	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.24	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	587.17	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = -0.10	[m]	Y = -1.63	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2605.04	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14867.84	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4306.24	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15038.31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1299.31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]
Risultante in fondazione	15094.34	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2046.76	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	903219.20	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4382	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.9990	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	60.06

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

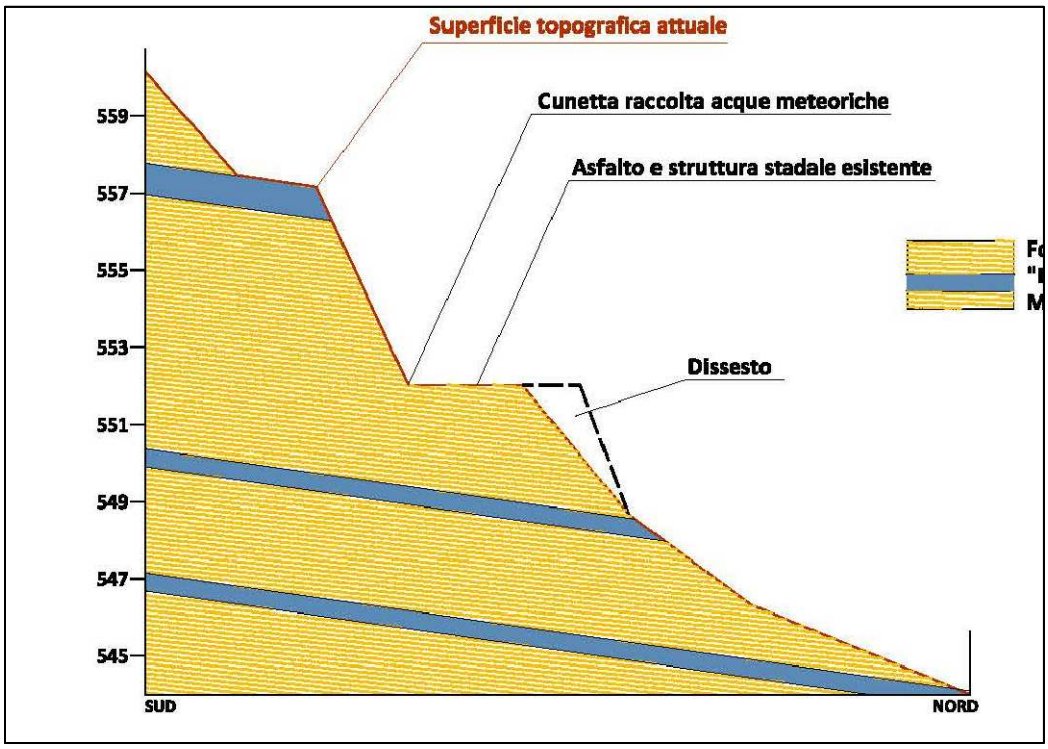
Combinazione n° 27

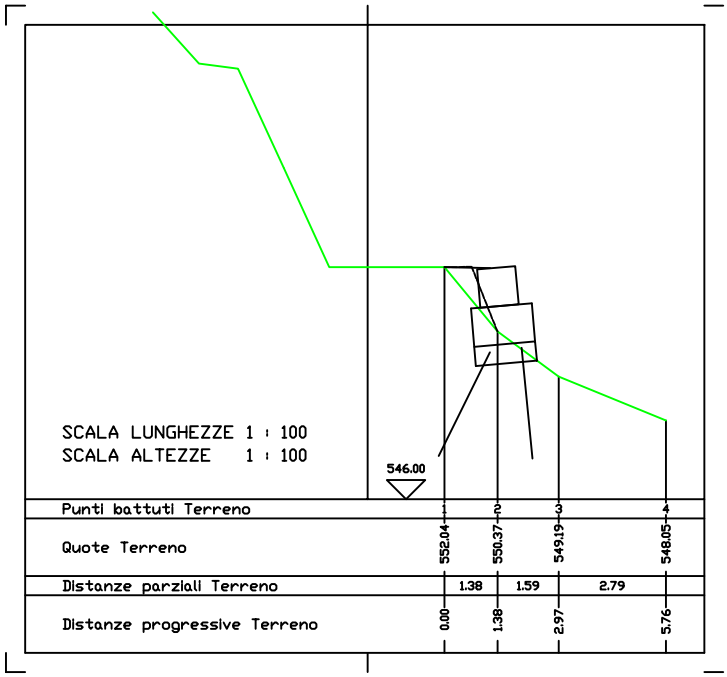
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.14	100.00	348	-4	14	1.03	0.03	178	1	736.98	196.96
3	0.29	100.00	698	-10	36	1.46	0.06	364	4	294.72	82.59
4	0.43	100.00	1051	-19	67	1.78	0.09	556	12	165.58	47.68
5	0.57	100.00	1406	-28	105	1.98	0.12	756	24	108.26	31.68
6	0.71	100.00	1765	-37	152	2.07	0.15	963	42	77.33	22.84
7	0.86	100.00	2126	-44	207	2.06	0.19	1178	68	58.55	17.39
8	1.00	100.00	2490	-48	270	1.93	0.22	1399	102	46.22	13.76
9	1.00	150.00	2490	-671	270	26.93	0.35	2644	102	64.73	26.00
10	1.14	150.00	3028	-678	341	22.39	0.02	3101	145	52.79	21.34
11	1.29	150.00	3568	-683	421	19.14	0.06	3569	200	44.11	17.88
12	1.43	150.00	4112	-685	509	16.65	0.09	4048	266	37.58	15.22
13	1.57	150.00	4658	-682	604	14.63	0.13	4538	345	32.53	13.14
14	1.71	150.00	5207	-673	708	12.92	0.17	5039	439	28.53	11.48
15	1.86	150.00	5758	-657	820	11.41	0.21	5552	548	25.30	10.13
16	2.00	150.00	6312	-633	941	10.03	0.25	6076	674	22.65	9.02
17	2.00	200.00	6314	-2212	940	35.04	0.65	9235	674	27.98	13.71
18	2.15	200.00	7062	-2190	1072	31.02	0.02	10117	821	25.23	12.32
19	2.29	200.00	7813	-2160	1213	27.65	0.07	11014	989	22.93	11.14
20	2.44	200.00	8567	-2121	1362	24.76	0.11	11928	1177	20.97	10.13
21	2.59	200.00	9324	-2071	1520	22.21	0.16	12858	1389	19.29	9.26
22	2.73	200.00	10083	-2009	1687	19.92	0.20	13803	1624	17.84	8.50
23	2.88	200.00	10846	-1934	1862	17.83	0.25	14765	1884	16.57	7.84
24	3.03	200.00	11615	-1841	2045	15.85	0.30	15745	2171	15.46	7.25
25	3.17	200.00	12412	-1735	2232	13.98	0.36	16770	2486	14.52	6.75

Tipologia 2


Superficie topografica attuale
Cunetta raccolta acque meteoriche
Asfalto e struttura stadale esistente
Dissesto
559
557
555
553
551
549
547
545
SUD
NORD


SCALA LUNGHEZZE 1 : 100
SCALA ALTEZZE 1 : 100
546.00
Punti battuti Terreno
1
2
3
4
Quote Terreno
552.04
550.37
549.19
548.05
Distanze parziali Terreno
1.38
1.59
2.79
Distanze progressive Terreno
0.00
1.38
2.97
5.76

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 valodi 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 permanenti 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 lasciati inalterati i carichi.
Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

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 ρ 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 $\theta = \mathrm{arctg}(k_h/(1 \pm k_v))$ 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

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

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 puo impostare $\eta_r >= 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

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 sisulta 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 $\eta_s >= 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \text{ tg } \delta_f + c_a B_r$$

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

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=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:

$$A = e^{\pi \text{ tg } \phi}$$

$$N_q = A \text{ tg}^2(45° + \phi/2)$$

$N_c = (N_q - 1)\ \mathrm{ctg}\ \phi$

$N_\gamma = (N_q - 1)\ \mathrm{tg}\ (1.4\phi)$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$K_p = \mathrm{tg}^2(45° + \phi/2)$

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:

<u>Fattori di profondità</u>

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

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

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

<u>Fattori di inclinazione</u>

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

$$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$$

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

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

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 η_g>=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:

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

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

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	*Effetto*		*EQU*	*A1*	*A2*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	*Effetto*		*EQU*	*A1*	*A2*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40

Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	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	

Coeff. di combinazione Ψ_0= 0.70 Ψ_1= 0.50 Ψ_2= 0.20

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a gradoni in pietrame**

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs base superiore del gradone espressa in [m]
Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg altezza del gradone espressa in [m]
α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	**Bs**	**Bi**	**Hg**	α_e	α_i
1	1.00	1.00	1.00	5.00	-5.00
2	1.50	1.50	1.00	5.00	-5.00

Altezza del paramento 2.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.10 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	1.69 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5.00 [°]
Spessore fondazione	0.40 [m]
Spessore magrone	0.00 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Pietrame

Peso specifico	2400.0 [kg/mc]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	60.0 [kg/cmq]
Angolo di attrito interno ϕ_p	45.00 [°]
Resistenza a taglio τ_p	1.0 [kg/cmq]

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	2.70	0.00	0.00
2	6.80	2.70	33.37
3	7.80	2.70	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	40.00	[°]
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/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]
σ_{amm}	Tensione ammissibile espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_{amm}
Riempimento	2000	2000	35.00	23.33	0.000	0.000	10.00
Basamento	2100	2100	40.00	26.67	0.000	0.000	60.00

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2.00	33.69	0.00	0.00	Riempimento
2	2.40	0.00	0.43	0.00	Basamento
3	2.20	0.00	1.53	0.00	Basamento

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=4.00 **Q_i**=350.00 **Q_f**=350.00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
Condizione 1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	**Ψ**	**C**
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Condizione 1	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	1.50	0.70	1.05

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	0.70	0.91

Combinazione n° 11 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
Condizione 1	1.50	0.70	1.05

Combinazione n° 12 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.30	0.70	0.91

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

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

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 25 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 31 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	1.00	0.70	0.70

Impostazioni di analisi

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	6.02	--	96.36	--
2	A2-M2 - [1]	--	4.48	--	109.19	--
3	EQU - [1]	--	--	6.72	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.23
5	A1-M1 - [2]	--	4.72	--	98.84	--
6	A2-M2 - [2]	--	3.42	--	98.39	--
7	EQU - [2]	--	--	5.37	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.18
9	A1-M1 - [3]	--	5.04	--	98.09	--
10	A2-M2 - [3]	--	3.68	--	101.40	--
11	EQU - [3]	--	--	5.71	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1.20
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.37	--	88.70	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.55	--	83.08	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.22	--	75.49	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.13	--	80.90	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.67	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.11	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.14
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.13
21	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3.46	--	82.11	--
22	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	3.29	--	87.65	--
23	A2-M2 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	2.08	--	79.74	--
24	A2-M2 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	2.16	--	74.42	--
25	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.02	--	--
26	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3.60	--	--
27	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.13
28	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.12
29	SLEQ - [1]	--	9.42	--	99.91	--
30	SLEF - [1]	--	8.60	--	100.43	--
31	SLEF - [1]	--	9.42	--	99.91	--
32	SLER - [1]	--	7.53	--	101.31	--
33	SLER - [1]	--	8.14	--	100.78	--

Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Superficie di spinta limitata	Distanza dalla testa del muro 1.70[m]
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	2.09 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 7.93$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.96$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.84 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.00
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.06$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.03$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]
Peso muro	7855.49 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.55 Y=-1.37

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.25	Y = -2.54
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.25	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	2.54 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	1803.61	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1639.69	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	751.30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	919.52	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1639.69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9526.31	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9632.96	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	803.17	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Risultante in fondazione	9666.39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-260.27	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	928255.70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5139	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6226	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	96.36

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	241	-1	3	0.58	0.02	122	0	3934.41	1405.20
3	0.20	100.00	483	-5	10	1.08	0.05	248	1	1006.88	356.87
4	0.30	100.00	728	-11	23	1.51	0.07	377	2	457.93	161.10
5	0.40	100.00	974	-18	42	1.86	0.09	511	6	263.49	92.04
6	0.50	100.00	1222	-26	65	2.14	0.11	649	11	172.44	59.82
7	0.60	100.00	1471	-35	94	2.35	0.13	790	19	122.41	42.18
8	0.70	100.00	1722	-43	128	2.49	0.15	936	30	91.91	31.46
9	0.80	100.00	1975	-50	167	2.55	0.17	1086	44	71.88	24.45
10	0.90	100.00	2230	-57	211	2.54	0.19	1240	63	58.00	19.61
11	1.00	100.00	2486	-61	260	2.47	0.21	1399	87	47.97	16.12
12	1.00	150.00	3364	-422	260	12.53	0.11	3010	87	70.57	34.70
13	1.10	150.00	3752	-437	316	11.65	0.13	3342	116	59.26	28.73
14	1.21	150.00	4143	-451	378	10.89	0.16	3681	152	50.62	24.22
15	1.31	150.00	4535	-464	445	10.22	0.18	4026	194	43.86	20.73
16	1.41	150.00	4929	-473	518	9.60	0.20	4377	244	38.47	17.96
17	1.51	150.00	5325	-480	596	9.01	0.23	4734	301	34.09	15.73
18	1.62	150.00	5723	-483	680	8.44	0.25	5097	366	30.47	13.91
19	1.72	150.00	6122	-482	769	7.87	0.28	5467	441	27.46	12.40
20	1.82	150.00	6523	-476	862	7.29	0.31	5842	525	24.96	11.14
21	1.92	150.00	6923	-463	952	6.68	0.34	6219	618	23.02	10.06
22	2.03	150.00	7326	-435	1028	5.94	0.37	6595	720	21.71	9.16
23	2.13	150.00	7750	-394	1106	5.09	0.41	6980	830	20.58	8.41

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	1743.49	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1636.88	[kg]
Componente verticale della spinta statica	600.32	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1636.88	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9163.13	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9270.92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	832.03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Risultante in fondazione	9308.18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12.32	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	1012273.55	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5495	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5444	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	109.19

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	241	-1	3	0.54	0.02	122	0	3877.46	1382.57
3	0.20	100.00	483	-5	11	1.00	0.05	247	1	992.25	350.54
4	0.30	100.00	726	-10	24	1.38	0.07	376	2	451.23	157.99
5	0.40	100.00	971	-16	42	1.69	0.09	508	6	259.61	90.11
6	0.50	100.00	1217	-23	66	1.93	0.11	643	11	169.87	58.47
7	0.60	100.00	1464	-31	95	2.09	0.13	783	19	120.57	41.17
8	0.70	100.00	1712	-37	129	2.19	0.15	926	30	90.50	30.66
9	0.80	100.00	1962	-43	169	2.20	0.17	1072	45	70.77	23.79
10	0.90	100.00	2213	-48	214	2.15	0.19	1223	64	57.09	19.05
11	1.00	100.00	2466	-50	264	2.03	0.22	1377	88	47.20	15.64
12	1.00	150.00	3141	-279	264	8.87	0.14	2706	88	68.70	30.74
13	1.10	150.00	3525	-289	321	8.18	0.16	3031	118	57.69	25.68
14	1.21	150.00	3911	-297	384	7.59	0.18	3362	154	49.28	21.80
15	1.31	150.00	4298	-303	452	7.04	0.21	3698	197	42.70	18.76
16	1.41	150.00	4686	-306	526	6.52	0.23	4040	247	37.45	16.34
17	1.51	150.00	5076	-305	605	6.01	0.26	4387	305	33.18	14.37
18	1.62	150.00	5467	-301	690	5.50	0.28	4739	372	29.66	12.75
19	1.72	150.00	5860	-291	781	4.97	0.31	5097	447	26.73	11.40
20	1.82	150.00	6254	-277	875	4.42	0.34	5460	532	24.29	10.26
21	1.92	150.00	6646	-255	966	3.84	0.38	5826	627	22.40	9.29
22	2.03	150.00	7044	-220	1045	3.12	0.41	6191	730	21.10	8.48
23	2.13	150.00	7461	-171	1126	2.29	0.45	6566	842	19.96	7.80

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	1917.84	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1800.57	[kg]
Componente verticale della spinta statica	660.35	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	778.06	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1800.57	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9293.89	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1385.58	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9316.33	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9415.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	983.70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Risultante in fondazione	9466.70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	49.12	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.72

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]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.23
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	181.77	80.76	179.41	1.07	29.26	0.000	0.000
2	436.49	67.63	403.65	0.45	32.22	0.000	0.000
3	565.04	60.73	492.88	0.35	33.87	0.000	0.000
4	663.00	55.12	543.88	0.30	33.87	0.000	0.000
5	742.87	50.22	570.94	0.27	33.87	0.000	0.000
6	810.12	45.80	580.74	0.25	33.87	0.000	0.000
7	874.22	41.70	581.52	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1005.26	37.85	616.78	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1087.88	34.19	611.30	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 16590.39 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7489.80 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9207.11 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	2103.61	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1913.76	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	873.34	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.56	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.53	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1051.36	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1913.76	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9780.18	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9909.76	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1054.08	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Risultante in fondazione	9965.66	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.07	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-107.19	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	979528.55	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5622	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6070	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	98.84

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	244	-3	13	1.06	0.02	125	1	786.42	206.49
3	0.20	100.00	490	-7	31	1.35	0.05	255	3	334.83	91.60
4	0.30	100.00	738	-11	55	1.56	0.07	388	7	195.75	55.07
5	0.40	100.00	988	-17	84	1.69	0.09	525	14	131.45	37.73
6	0.50	100.00	1239	-22	118	1.76	0.11	667	24	95.63	27.86
7	0.60	100.00	1492	-26	157	1.75	0.13	812	38	73.35	21.60
8	0.70	100.00	1747	-29	201	1.68	0.16	962	55	58.43	17.35
9	0.80	100.00	2003	-31	251	1.53	0.18	1116	78	47.90	14.31
10	0.90	100.00	2261	-30	305	1.32	0.21	1274	106	40.16	12.05
11	1.00	100.00	2521	-26	365	1.04	0.24	1437	139	34.27	10.32
12	1.00	150.00	3399	-395	365	11.63	0.12	3053	139	50.38	21.94
13	1.10	150.00	3791	-402	432	10.61	0.15	3391	180	43.47	18.83
14	1.21	150.00	4185	-407	505	9.71	0.17	3735	228	38.01	16.36
15	1.31	150.00	4581	-408	583	8.91	0.20	4084	284	33.60	14.38
16	1.41	150.00	4978	-406	666	8.15	0.22	4440	348	29.99	12.75
17	1.51	150.00	5378	-399	755	7.43	0.25	4802	421	26.98	11.40
18	1.62	150.00	5779	-388	850	6.72	0.28	5171	504	24.45	10.27
19	1.72	150.00	6182	-372	950	6.01	0.31	5545	596	22.30	9.31
20	1.82	150.00	6587	-349	1053	5.30	0.35	5926	699	20.49	8.48
21	1.92	150.00	6990	-318	1153	4.55	0.38	6308	812	19.07	7.77
22	2.03	150.00	7395	-272	1237	3.67	0.42	6687	935	18.10	7.15
23	2.13	150.00	7822	-211	1322	2.70	0.47	7077	1067	17.27	6.63

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	2068.18	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1942.76	[kg]
Componente verticale della spinta statica	709.25	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.06	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	821.58	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1942.76	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9386.32	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9519.92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1117.30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Risultante in fondazione	9585.26	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	230.75	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	936669.48	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6098	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5134	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	98.39

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	244	-2	15	0.90	0.02	125	1	703.68	182.57
3	0.20	100.00	489	-5	34	1.11	0.05	253	3	304.20	81.86
4	0.30	100.00	735	-9	60	1.25	0.07	385	8	179.81	49.61
5	0.40	100.00	983	-13	90	1.31	0.09	520	15	121.75	34.20
6	0.50	100.00	1231	-16	126	1.30	0.11	659	26	89.14	25.38
7	0.60	100.00	1482	-18	167	1.22	0.14	802	41	68.73	19.76
8	0.70	100.00	1733	-19	213	1.07	0.16	948	60	54.98	15.92
9	0.80	100.00	1986	-17	265	0.85	0.19	1098	83	45.22	13.16
10	0.90	100.00	2240	-13	322	0.56	0.22	1252	113	38.02	11.10
11	1.00	100.00	2496	-5	384	0.20	0.25	1409	148	32.53	9.52
12	1.00	150.00	3171	-241	384	7.60	0.15	2744	148	47.31	18.54
13	1.10	150.00	3559	-241	453	6.76	0.17	3073	191	40.92	16.09
14	1.21	150.00	3947	-237	528	6.00	0.20	3408	241	35.85	14.12
15	1.31	150.00	4337	-230	609	5.29	0.23	3748	300	31.75	12.50
16	1.41	150.00	4729	-218	695	4.61	0.26	4094	367	28.38	11.16
17	1.51	150.00	5122	-202	787	3.94	0.29	4446	443	25.57	10.04
18	1.62	150.00	5516	-180	884	3.27	0.32	4802	529	23.21	9.09
19	1.72	150.00	5912	-153	987	2.59	0.35	5165	625	21.19	8.27
20	1.82	150.00	6308	-119	1093	1.88	0.39	5533	732	19.49	7.56
21	1.92	150.00	6704	-76	1196	1.13	0.43	5903	849	18.15	6.95
22	2.03	150.00	7104	-19	1284	0.26	0.47	6271	977	17.22	6.42
23	2.13	150.00	7524	53	1373	0.71	0.52	6650	1113	16.41	5.97

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2292.49	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2153.52	[kg]
Componente verticale della spinta statica	786.04	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.05	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	909.89	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2153.52	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9551.42	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1811.93	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9734.14	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9702.77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1312.86	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Risultante in fondazione	9791.18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	301.16	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.37

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]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.18
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	260.02	80.76	256.64	1.07	29.26	0.000	0.000
2	514.74	67.63	476.01	0.45	32.22	0.000	0.000
3	643.28	60.73	561.13	0.35	33.87	0.000	0.000
4	741.24	55.12	608.07	0.30	33.87	0.000	0.000
5	821.11	50.22	631.07	0.27	33.87	0.000	0.000
6	888.37	45.80	636.83	0.25	33.87	0.000	0.000
7	952.47	41.70	633.57	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1083.51	37.85	664.78	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1109.84	34.19	623.64	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 17238.31 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 8000.44 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9451.75 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	2013.61	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1831.54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	836.73	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.57	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.55	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1011.81	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1831.54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9704.02	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9826.72	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	978.80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	9875.35	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-153.12	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	963871.44	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5478	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6117	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	98.09

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	243	-2	10	0.92	0.02	124	0	1034.74	275.65
3	0.20	100.00	488	-6	25	1.27	0.05	253	2	418.61	117.23
4	0.30	100.00	735	-11	45	1.54	0.07	385	6	236.31	68.29
5	0.40	100.00	984	-17	71	1.74	0.09	521	11	154.68	45.66
6	0.50	100.00	1234	-23	102	1.87	0.11	661	20	110.36	33.05
7	0.60	100.00	1486	-29	138	1.93	0.13	806	32	83.36	25.22
8	0.70	100.00	1739	-33	179	1.92	0.15	954	48	65.59	19.99
9	0.80	100.00	1995	-37	225	1.84	0.18	1107	68	53.22	16.30
10	0.90	100.00	2252	-38	277	1.68	0.20	1264	93	44.23	13.59
11	1.00	100.00	2511	-37	334	1.47	0.23	1425	123	37.48	11.54
12	1.00	150.00	3388	-403	334	11.90	0.12	3040	123	55.10	24.62
13	1.10	150.00	3779	-413	397	10.92	0.14	3376	161	47.24	20.97
14	1.21	150.00	4172	-420	467	10.07	0.17	3719	205	41.07	18.11
15	1.31	150.00	4567	-425	542	9.30	0.19	4067	257	36.13	15.82
16	1.41	150.00	4964	-426	622	8.58	0.22	4421	317	32.11	13.96
17	1.51	150.00	5362	-424	708	7.90	0.24	4782	385	28.78	12.42
18	1.62	150.00	5762	-417	799	7.23	0.27	5149	462	25.99	11.13
19	1.72	150.00	6164	-405	896	6.57	0.30	5522	549	23.63	10.05
20	1.82	150.00	6567	-387	996	5.89	0.33	5900	647	21.65	9.13
21	1.92	150.00	6970	-362	1093	5.19	0.37	6281	754	20.10	8.33
22	2.03	150.00	7375	-321	1174	4.35	0.41	6660	871	19.05	7.65
23	2.13	150.00	7800	-266	1257	3.41	0.45	7048	996	18.14	7.08

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	1970.75	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1850.98	[kg]
Componente verticale della spinta statica	676.56	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.57	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.08	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	787.30	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1850.98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9319.35	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9445.21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1031.70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Risultante in fondazione	9501.39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	165.23	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	957730.73	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5917	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5227	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	101.40

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	243	-2	11	0.79	0.02	124	1	932.65	245.38
3	0.20	100.00	487	-5	27	1.08	0.05	251	2	384.07	105.77
4	0.30	100.00	732	-9	49	1.29	0.07	382	6	219.37	62.20
5	0.40	100.00	979	-14	76	1.42	0.09	516	12	144.80	41.87
6	0.50	100.00	1227	-18	108	1.49	0.11	654	21	103.95	30.46
7	0.60	100.00	1476	-22	145	1.48	0.13	796	34	78.89	23.34
8	0.70	100.00	1727	-24	188	1.40	0.16	941	51	62.31	18.55
9	0.80	100.00	1979	-25	236	1.25	0.18	1090	72	50.71	15.16
10	0.90	100.00	2232	-23	290	1.03	0.21	1243	98	42.24	12.66
11	1.00	100.00	2487	-18	348	0.74	0.24	1400	130	35.87	10.76
12	1.00	150.00	3162	-252	348	7.98	0.14	2732	130	52.18	21.02
13	1.10	150.00	3549	-255	414	7.18	0.17	3060	169	44.83	18.10
14	1.21	150.00	3936	-255	485	6.47	0.19	3394	215	39.04	15.77
15	1.31	150.00	4326	-252	562	5.81	0.22	3733	269	34.39	13.88
16	1.41	150.00	4716	-244	644	5.18	0.25	4078	331	30.60	12.32
17	1.51	150.00	5108	-233	732	4.56	0.28	4428	402	27.46	11.03
18	1.62	150.00	5501	-216	826	3.93	0.31	4783	482	24.82	9.93
19	1.72	150.00	5896	-194	925	3.30	0.34	5145	571	22.59	9.00
20	1.82	150.00	6292	-166	1028	2.64	0.38	5511	672	20.71	8.20
21	1.92	150.00	6687	-130	1127	1.94	0.41	5880	783	19.24	7.51
22	2.03	150.00	7086	-79	1212	1.11	0.45	6247	903	18.22	6.92
23	2.13	150.00	7505	-14	1299	0.19	0.50	6625	1032	17.33	6.42

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	2180.07	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2047.61	[kg]
Componente verticale della spinta statica	748.33	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.57	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.08	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	870.34	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2047.61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9474.15	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1684.03	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9608.78	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9616.56	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1214.09	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Risultante in fondazione	9692.90	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	225.55	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.71

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.20
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	236.54	80.76	233.47	1.07	29.26	0.000	0.000
2	491.26	67.63	454.30	0.45	32.22	0.000	0.000
3	619.81	60.73	540.65	0.35	33.87	0.000	0.000
4	717.77	55.12	588.81	0.30	33.87	0.000	0.000
5	797.64	50.22	613.03	0.27	33.87	0.000	0.000
6	864.89	45.80	620.00	0.25	33.87	0.000	0.000
7	928.99	41.70	617.96	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1060.03	37.85	650.38	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1103.25	34.19	619.94	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 17043.93 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7847.25 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9378.35 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	1387.39	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1261.30	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	577.92	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Incremento sismico della spinta	207.40	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58.19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	56.06	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-28.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2128.48	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8887.81	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9039.50	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1345.76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Risultante in fondazione	9139.12	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	685.53	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	801797.61	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6764	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3901	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	88.70

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 13

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	243	-1	28	0.48	0.02	122	1	365.73	89.04
3	0.20	100.00	487	-2	60	0.43	0.05	247	6	174.74	43.05
4	0.30	100.00	733	-2	96	0.33	0.07	376	14	111.76	27.81
5	0.40	100.00	980	-2	136	0.17	0.10	508	25	80.70	20.25
6	0.50	100.00	1228	1	180	0.04	0.12	644	41	62.35	15.75
7	0.60	100.00	1478	5	228	0.31	0.15	783	61	50.32	12.79
8	0.70	100.00	1729	11	280	0.63	0.18	926	87	41.87	10.69
9	0.80	100.00	1981	20	336	1.00	0.21	1073	117	35.64	9.14
10	0.90	100.00	2235	32	396	1.42	0.24	1223	154	30.88	7.94
11	1.00	100.00	2489	47	460	1.89	0.28	1377	197	27.13	7.00
12	1.00	150.00	3165	-187	460	5.92	0.16	2706	197	39.47	13.76
13	1.10	150.00	3551	-178	540	5.01	0.19	3032	248	34.36	12.22
14	1.21	150.00	3939	-164	624	4.17	0.22	3362	308	30.36	10.92
15	1.31	150.00	4329	-146	712	3.38	0.25	3699	376	27.14	9.83
16	1.41	150.00	4720	-124	805	2.62	0.28	4040	454	24.51	8.89
17	1.51	150.00	5112	-95	901	1.86	0.32	4387	542	22.32	8.10
18	1.62	150.00	5506	-61	1002	1.11	0.35	4740	640	20.46	7.41
19	1.72	150.00	5901	-21	1107	0.36	0.39	5098	748	18.88	6.82
20	1.82	150.00	6297	26	1215	0.41	0.43	5461	867	17.53	6.30
21	1.92	150.00	6692	81	1321	1.22	0.47	5827	998	16.42	5.84
22	2.03	150.00	7092	152	1417	2.15	0.51	6192	1138	15.60	5.44
23	2.13	150.00	7511	239	1514	3.18	0.56	6565	1289	14.87	5.09

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	1387.39	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1261.30	[kg]
Componente verticale della spinta statica	577.92	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Incremento sismico della spinta	316.94	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58.32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	56.06	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	28.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2228.07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9612.07	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9769.69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1381.84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	9866.93	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	698.46	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	811638.17	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7222	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4305	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	83.08

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 14

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	244	-2	31	0.63	0.02	122	2	329.20	79.94
3	0.20	100.00	489	-3	66	0.51	0.05	247	6	158.35	38.84
4	0.30	100.00	736	-3	105	0.35	0.07	376	15	101.89	25.20
5	0.40	100.00	984	-1	149	0.12	0.10	508	28	73.97	18.42
6	0.50	100.00	1233	2	196	0.15	0.12	644	45	57.42	14.39
7	0.60	100.00	1484	7	247	0.48	0.15	783	67	46.54	11.72
8	0.70	100.00	1736	15	302	0.85	0.18	926	94	38.87	9.83
9	0.80	100.00	1989	26	361	1.28	0.21	1073	127	33.20	8.42
10	0.90	100.00	2244	40	424	1.77	0.25	1223	167	28.86	7.34
11	1.00	100.00	2500	57	491	2.30	0.28	1377	212	25.44	6.49
12	1.00	150.00	3175	-180	491	5.66	0.16	2706	212	36.99	12.75
13	1.10	150.00	3563	-168	574	4.70	0.19	3032	267	32.33	11.35
14	1.21	150.00	3952	-151	661	3.82	0.22	3362	330	28.65	10.18
15	1.31	150.00	4342	-130	753	2.99	0.25	3699	403	25.69	9.18
16	1.41	150.00	4734	-104	848	2.19	0.29	4040	485	23.26	8.33
17	1.51	150.00	5128	-71	948	1.39	0.32	4387	578	21.23	7.60
18	1.62	150.00	5522	-33	1052	0.60	0.36	4740	680	19.50	6.97
19	1.72	150.00	5918	11	1161	0.19	0.40	5098	794	18.02	6.42
20	1.82	150.00	6316	63	1272	1.00	0.44	5461	919	16.76	5.94
21	1.92	150.00	6712	124	1381	1.85	0.48	5827	1055	15.72	5.52
22	2.03	150.00	7113	200	1480	2.82	0.53	6192	1202	14.94	5.15
23	2.13	150.00	7533	293	1580	3.89	0.58	6565	1360	14.26	4.83

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1743.49	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1636.88	[kg]
Componente verticale della spinta statica	600.32	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	331.03	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	56.06	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	28.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2626.30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9616.42	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9808.73	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1778.18	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	9968.60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1034.90	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	740486.94	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7948	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3626	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	75.49

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	244	-1	33	0.50	0.02	122	2	307.74	75.12
3	0.20	100.00	488	-2	72	0.33	0.05	247	7	145.97	36.13
4	0.30	100.00	735	-1	116	0.08	0.07	376	16	92.77	23.23
5	0.40	100.00	982	2	165	0.23	0.10	508	30	66.62	16.84
6	0.50	100.00	1231	8	219	0.61	0.13	643	49	51.22	13.05
7	0.60	100.00	1481	16	279	1.07	0.16	783	74	41.16	10.55
8	0.70	100.00	1733	27	344	1.59	0.19	926	105	34.11	8.79
9	0.80	100.00	1986	43	414	2.18	0.22	1072	143	28.94	7.49
10	0.90	100.00	2240	63	490	2.83	0.26	1223	188	24.99	6.49
11	1.00	100.00	2495	89	571	3.56	0.30	1377	241	21.90	5.71
12	1.00	150.00	3170	-147	570	4.64	0.17	2706	241	31.85	11.22
13	1.10	150.00	3558	-126	669	3.54	0.20	3031	305	27.75	9.94
14	1.21	150.00	3946	-98	773	2.50	0.24	3362	379	24.52	8.87
15	1.31	150.00	4336	-65	882	1.49	0.27	3698	464	21.92	7.97
16	1.41	150.00	4728	-23	997	0.50	0.31	4040	560	19.78	7.21
17	1.51	150.00	5120	25	1118	0.50	0.35	4387	669	18.00	6.56
18	1.62	150.00	5515	83	1244	1.50	0.39	4739	790	16.49	6.00
19	1.72	150.00	5910	149	1376	2.51	0.43	5097	925	15.20	5.51
20	1.82	150.00	6307	224	1511	3.56	0.48	5460	1073	14.10	5.09
21	1.92	150.00	6703	311	1644	4.64	0.53	5826	1235	13.20	4.72
22	2.03	150.00	7103	416	1764	5.85	0.58	6191	1410	12.53	4.39
23	2.13	150.00	7524	538	1888	7.15	0.65	6566	1598	11.93	4.11

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1743.49	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1636.88	[kg]
Componente verticale della spinta statica	600.32	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	193.38	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	56.06	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-28.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2497.07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8890.39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9074.19	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1712.72	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	9234.41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	988.08	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	734089.47	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7417	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3290	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	80.90

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	243	-1	29	0.37	0.02	122	1	352.01	86.27
3	0.20	100.00	486	-1	63	0.28	0.05	247	6	165.20	41.18
4	0.30	100.00	732	-1	103	0.13	0.07	376	14	104.05	26.29
5	0.40	100.00	978	1	148	0.10	0.10	508	27	74.13	18.95
6	0.50	100.00	1226	5	198	0.40	0.13	643	44	56.61	14.60
7	0.60	100.00	1475	11	254	0.77	0.15	783	67	45.21	11.75
8	0.70	100.00	1725	21	315	1.21	0.19	926	95	37.27	9.74
9	0.80	100.00	1977	34	381	1.72	0.22	1072	130	31.46	8.27
10	0.90	100.00	2230	51	452	2.29	0.25	1223	171	27.06	7.14
11	1.00	100.00	2485	73	529	2.94	0.29	1377	220	23.61	6.25
12	1.00	150.00	3160	-160	529	5.07	0.17	2706	220	34.35	12.28
13	1.10	150.00	3546	-143	623	4.02	0.20	3031	279	29.79	10.85
14	1.21	150.00	3933	-119	722	3.04	0.23	3362	348	26.22	9.65
15	1.31	150.00	4322	-90	827	2.08	0.26	3698	428	23.35	8.64
16	1.41	150.00	4713	-54	938	1.15	0.30	4040	519	21.01	7.79
17	1.51	150.00	5104	-11	1054	0.21	0.34	4387	621	19.07	7.06
18	1.62	150.00	5498	41	1176	0.74	0.38	4739	736	17.43	6.44
19	1.72	150.00	5892	100	1304	1.70	0.42	5097	863	16.02	5.91
20	1.82	150.00	6288	169	1435	2.69	0.46	5460	1004	14.83	5.44
21	1.92	150.00	6682	249	1563	3.72	0.51	5826	1158	13.87	5.03
22	2.03	150.00	7082	346	1680	4.88	0.56	6191	1324	13.15	4.67
23	2.13	150.00	7501	460	1799	6.13	0.62	6566	1503	12.51	4.37

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	1743.49	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1636.88	[kg]
Componente verticale della spinta statica	600.32	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	193.38	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	56.06	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-28.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2497.07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8890.39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2514.55	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9217.10	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9074.19	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1712.72	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	9234.41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	988.08	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.67

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	1743.49	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1636.88	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	600.32	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.14	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	331.03	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.32	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	56.06	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	28.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2626.30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9616.42	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2339.48	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9617.76	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9808.73	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1778.18	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	9968.60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1034.90	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.11

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 19
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
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]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.14
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	181.77	80.76	179.41	1.07	29.26	0.000	0.000
2	436.49	67.63	403.65	0.45	32.22	0.000	0.000
3	565.04	60.73	492.88	0.35	33.87	0.000	0.000
4	663.00	55.12	543.88	0.30	33.87	0.000	0.000
5	742.87	50.22	570.94	0.27	33.87	0.000	0.000
6	810.12	45.80	580.74	0.25	33.87	0.000	0.000
7	874.22	41.70	581.52	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1005.26	37.85	616.78	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1087.88	34.19	611.30	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 16590.39 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7489.80 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9207.11 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 20
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
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]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.13
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	181.77	80.76	179.41	1.07	29.26	0.000	0.000
2	436.49	67.63	403.65	0.45	32.22	0.000	0.000
3	565.04	60.73	492.88	0.35	33.87	0.000	0.000
4	663.00	55.12	543.88	0.30	33.87	0.000	0.000
5	742.87	50.22	570.94	0.27	33.87	0.000	0.000
6	810.12	45.80	580.74	0.25	33.87	0.000	0.000
7	874.22	41.70	581.52	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1005.26	37.85	616.78	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1087.88	34.19	611.30	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 16590.39 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7489.80 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9207.11 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	1427.39	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1297.84	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	594.19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Incremento sismico della spinta	325.81	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58.38	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	57.45	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	28.73	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2274.10	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9650.22	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9811.70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1424.38	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Risultante in fondazione	9914.55	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	727.48	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	805603.36	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7308	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4269	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	82.11

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 21

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	245	-2	33	0.71	0.02	122	2	311.87	75.94
3	0.20	100.00	490	-3	70	0.56	0.05	248	7	150.48	36.97
4	0.30	100.00	738	-3	111	0.36	0.07	377	16	97.10	24.04
5	0.40	100.00	986	-1	155	0.10	0.10	510	29	70.67	17.60
6	0.50	100.00	1236	3	204	0.21	0.13	646	47	54.99	13.77
7	0.60	100.00	1487	8	257	0.57	0.15	786	70	44.66	11.23
8	0.70	100.00	1740	17	314	0.98	0.18	929	98	37.38	9.44
9	0.80	100.00	1994	29	375	1.44	0.22	1077	133	31.98	8.10
10	0.90	100.00	2249	44	440	1.96	0.25	1228	174	27.85	7.07
11	1.00	100.00	2506	63	509	2.52	0.29	1382	221	24.58	6.25
12	1.00	150.00	3181	-175	509	5.51	0.17	2712	221	35.74	12.27
13	1.10	150.00	3569	-162	593	4.53	0.19	3038	278	31.29	10.95
14	1.21	150.00	3959	-144	682	3.63	0.23	3370	343	27.78	9.82
15	1.31	150.00	4350	-121	776	2.78	0.26	3706	418	24.95	8.87
16	1.41	150.00	4742	-92	873	1.95	0.29	4049	503	22.62	8.06
17	1.51	150.00	5136	-58	975	1.13	0.33	4396	597	20.66	7.36
18	1.62	150.00	5532	-18	1080	0.32	0.36	4750	703	19.00	6.76
19	1.72	150.00	5928	30	1191	0.50	0.40	5109	820	17.58	6.23
20	1.82	150.00	6326	84	1304	1.34	0.44	5472	948	16.36	5.77
21	1.92	150.00	6723	148	1414	2.20	0.49	5839	1087	15.36	5.37
22	2.03	150.00	7124	228	1514	3.19	0.54	6205	1238	14.61	5.01
23	2.13	150.00	7545	323	1616	4.28	0.59	6578	1399	13.95	4.70

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	1427.39	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1297.84	[kg]
Componente verticale della spinta statica	594.19	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Incremento sismico della spinta	213.08	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	58.19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	57.45	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-28.73	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2171.61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8923.27	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9078.58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1385.63	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Risultante in fondazione	9183.71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	713.15	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	795767.45	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6845	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3867	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	87.65

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 22

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	244	-1	30	0.56	0.02	122	1	345.69	84.37
3	0.20	100.00	488	-2	63	0.47	0.05	248	6	165.75	40.90
4	0.30	100.00	735	-2	101	0.34	0.07	377	14	106.35	26.48
5	0.40	100.00	982	-1	143	0.15	0.10	510	26	77.02	19.32
6	0.50	100.00	1231	1	188	0.10	0.12	646	43	59.66	15.06
7	0.60	100.00	1481	6	238	0.40	0.15	786	64	48.26	12.25
8	0.70	100.00	1732	13	292	0.75	0.18	929	91	40.24	10.26
9	0.80	100.00	1985	23	349	1.15	0.21	1077	123	34.32	8.78
10	0.90	100.00	2239	36	411	1.60	0.25	1228	161	29.78	7.64
11	1.00	100.00	2495	53	477	2.10	0.28	1382	205	26.21	6.74
12	1.00	150.00	3170	-183	477	5.78	0.16	2712	205	38.13	13.24
13	1.10	150.00	3557	-172	558	4.85	0.19	3038	258	33.26	11.77
14	1.21	150.00	3946	-157	644	3.99	0.22	3370	320	29.44	10.54
15	1.31	150.00	4336	-138	733	3.18	0.25	3706	390	26.36	9.49
16	1.41	150.00	4727	-113	828	2.39	0.29	4049	471	23.84	8.60
17	1.51	150.00	5120	-83	926	1.62	0.32	4396	561	21.73	7.84
18	1.62	150.00	5514	-47	1028	0.84	0.36	4750	661	19.95	7.19
19	1.72	150.00	5910	-4	1135	0.07	0.39	5109	772	18.42	6.62
20	1.82	150.00	6307	46	1245	0.72	0.43	5472	894	17.11	6.12
21	1.92	150.00	6702	104	1352	1.55	0.47	5839	1028	16.05	5.68
22	2.03	150.00	7102	178	1449	2.50	0.52	6205	1172	15.25	5.29
23	2.13	150.00	7522	267	1548	3.55	0.57	6578	1326	14.55	4.96

COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	1793.43	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1683.93	[kg]
Componente verticale della spinta statica	617.07	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	198.12	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	57.45	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-28.73	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2549.98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8925.61	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9113.89	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1762.35	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	9282.72	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1028.63	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	726709.28	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7525	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3229	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	79.74

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 23

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	243	-1	31	0.43	0.02	122	2	328.53	80.66
3	0.20	100.00	487	-1	68	0.31	0.05	248	6	155.02	38.65
4	0.30	100.00	733	-1	109	0.11	0.07	377	15	98.10	24.77
5	0.40	100.00	980	2	156	0.17	0.10	510	28	70.18	17.90
6	0.50	100.00	1228	6	209	0.51	0.13	646	47	53.78	13.83
7	0.60	100.00	1478	14	266	0.92	0.16	786	70	43.09	11.16
8	0.70	100.00	1729	24	329	1.40	0.19	929	100	35.62	9.28
9	0.80	100.00	1981	39	397	1.95	0.22	1076	136	30.15	7.89
10	0.90	100.00	2235	57	471	2.56	0.26	1227	180	25.98	6.83
11	1.00	100.00	2490	81	550	3.25	0.30	1382	231	22.72	5.99
12	1.00	150.00	3165	-154	550	4.86	0.17	2712	231	33.05	11.75
13	1.10	150.00	3552	-134	646	3.78	0.20	3038	292	28.73	10.40
14	1.21	150.00	3940	-109	747	2.77	0.23	3369	364	25.34	9.26
15	1.31	150.00	4329	-77	855	1.79	0.27	3706	446	22.61	8.31
16	1.41	150.00	4720	-39	968	0.82	0.30	4048	539	20.38	7.50
17	1.51	150.00	5112	7	1086	0.14	0.34	4396	645	18.52	6.82
18	1.62	150.00	5506	62	1210	1.12	0.38	4749	763	16.94	6.22
19	1.72	150.00	5901	124	1340	2.11	0.43	5108	894	15.60	5.71
20	1.82	150.00	6297	197	1473	3.12	0.47	5471	1038	14.46	5.27
21	1.92	150.00	6692	280	1604	4.18	0.52	5838	1196	13.53	4.88
22	2.03	150.00	7092	381	1721	5.37	0.57	6204	1367	12.83	4.54
23	2.13	150.00	7512	499	1842	6.64	0.63	6579	1551	12.22	4.24

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	1793.43	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1683.93	[kg]
Componente verticale della spinta statica	617.07	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	339.75	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	57.45	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	28.73	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2682.96	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9654.37	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9851.47	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1831.31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	10020.23	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1077.82	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	733119.86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8063	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3561	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	74.42

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 24

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	244	-1	36	0.57	0.02	122	2	288.49	70.57
3	0.20	100.00	490	-2	76	0.35	0.05	248	7	137.45	34.05
4	0.30	100.00	736	0	122	0.06	0.07	377	17	87.71	21.95
5	0.40	100.00	984	3	174	0.30	0.10	510	32	63.21	15.96
6	0.50	100.00	1234	9	230	0.72	0.13	646	52	48.75	12.40
7	0.60	100.00	1485	18	292	1.22	0.16	786	78	39.28	10.05
8	0.70	100.00	1737	31	360	1.79	0.19	929	111	32.64	8.39
9	0.80	100.00	1990	48	432	2.42	0.23	1076	150	27.75	7.16
10	0.90	100.00	2245	70	510	3.12	0.27	1227	197	24.02	6.22
11	1.00	100.00	2501	97	593	3.88	0.31	1382	252	21.08	5.47
12	1.00	150.00	3176	-140	593	4.41	0.17	2712	252	30.66	10.74
13	1.10	150.00	3564	-117	693	3.28	0.21	3038	318	26.77	9.54
14	1.21	150.00	3953	-87	800	2.21	0.24	3369	395	23.70	8.53
15	1.31	150.00	4343	-51	911	1.17	0.28	3706	483	21.22	7.67
16	1.41	150.00	4735	-7	1029	0.15	0.31	4048	583	19.18	6.95
17	1.51	150.00	5129	45	1152	0.87	0.35	4396	695	17.48	6.33
18	1.62	150.00	5524	105	1280	1.90	0.40	4749	819	16.03	5.80
19	1.72	150.00	5920	174	1414	2.95	0.44	5108	958	14.79	5.33
20	1.82	150.00	6317	254	1552	4.02	0.49	5471	1110	13.73	4.93
21	1.92	150.00	6713	344	1687	5.13	0.54	5838	1277	12.87	4.57
22	2.03	150.00	7114	453	1809	6.37	0.60	6204	1456	12.22	4.26
23	2.13	150.00	7536	580	1934	7.70	0.66	6579	1649	11.65	3.99

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	1793.43	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1683.93	[kg]
Componente verticale della spinta statica	617.07	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	339.75	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	57.45	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	28.73	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2682.96	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9654.37	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2407.89	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9679.47	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9851.47	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1831.31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	10020.23	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1077.82	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.02

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	1793.43	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1683.93	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	617.07	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	198.12	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.26	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]
Inerzia del muro	622.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-311.29	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	57.45	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-28.73	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2549.98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8925.61	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2579.83	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	9275.48	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9113.89	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1762.35	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Risultante in fondazione	9282.72	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1028.63	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.60

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 27
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
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]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.13
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	193.81	80.76	191.29	1.07	29.26	0.000	0.000
2	448.53	67.63	414.79	0.45	32.22	0.000	0.000
3	577.08	60.73	503.38	0.35	33.87	0.000	0.000
4	675.04	55.12	553.76	0.30	33.87	0.000	0.000
5	754.91	50.22	580.19	0.27	33.87	0.000	0.000
6	822.16	45.80	589.37	0.25	33.87	0.000	0.000
7	886.26	41.70	589.53	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1017.30	37.85	624.16	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1091.26	34.19	613.20	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 16690.07 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7568.36 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9244.74 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 28
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
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]= -1.91 Y[m]= 0.00
Raggio del cerchio R[m]= 3.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2.88
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.17
Coefficiente di sicurezza C= 1.12
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	193.81	80.76	191.29	1.07	29.26	0.000	0.000
2	448.53	67.63	414.79	0.45	32.22	0.000	0.000
3	577.08	60.73	503.38	0.35	33.87	0.000	0.000
4	675.04	55.12	553.76	0.30	33.87	0.000	0.000
5	754.91	50.22	580.19	0.27	33.87	0.000	0.000
6	822.16	45.80	589.37	0.25	33.87	0.000	0.000
7	886.26	41.70	589.53	0.23	33.87	0.000	0.000
8	1017.30	37.85	624.16	0.22	33.87	0.000	0.000
9	1091.26	34.19	613.20	0.21	33.87	0.000	0.000
10	1159.33	30.68	591.62	0.20	33.87	0.000	0.000
11	1191.47	27.30	546.53	0.19	33.87	0.000	0.000
12	1219.12	24.02	496.30	0.19	33.87	0.000	0.000
13	1242.62	20.82	441.76	0.18	33.87	0.000	0.000
14	1262.26	17.69	383.61	0.18	33.87	0.000	0.000
15	1010.59	14.61	254.99	0.18	33.87	0.000	0.000
16	796.89	11.58	159.96	0.18	33.87	0.000	0.000
17	468.38	8.58	69.85	0.17	33.87	0.000	0.000
18	417.95	5.60	40.77	0.17	33.87	0.000	0.000
19	370.82	2.63	17.04	0.17	33.87	0.000	0.000
20	320.49	-0.32	-1.80	0.17	33.87	0.000	0.000
21	268.18	-3.28	-15.34	0.17	29.26	0.000	0.000

22	213.62	-6.25	-23.24	0.17	29.26	0.000	0.000
23	155.95	-9.23	-25.01	0.17	29.26	0.000	0.000
24	95.10	-12.24	-20.16	0.18	29.26	0.000	0.000
25	30.97	-15.28	-8.16	0.18	29.26	0.000	0.000

ΣW_i= 16690.07 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7568.36 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 9244.74 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0.00 [kg]

COMBINAZIONE n° 29

Valore della spinta statica	1427.39	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1297.84	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	594.19	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1297.84	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9174.58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9252.78	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	493.28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Risultante in fondazione	9265.92	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-261.88	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	924420.15	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4912	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6006	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	9.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	99.91

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 29

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	241	-1	3	0.61	0.02	122	0	3019.23	897.48
3	0.20	100.00	484	-5	11	1.07	0.05	248	1	970.87	305.14
4	0.30	100.00	727	-11	22	1.47	0.07	377	2	482.97	155.19
5	0.40	100.00	972	-18	38	1.81	0.09	510	5	291.60	94.60
6	0.50	100.00	1219	-26	57	2.10	0.11	646	10	196.65	64.03
7	0.60	100.00	1467	-34	80	2.33	0.13	786	17	142.48	46.41
8	0.70	100.00	1716	-43	108	2.51	0.15	929	26	108.57	35.31
9	0.80	100.00	1966	-52	139	2.63	0.17	1077	39	85.87	27.86
10	0.90	100.00	2218	-60	175	2.69	0.19	1228	54	69.90	22.60
11	1.00	100.00	2471	-67	214	2.70	0.21	1382	74	58.21	18.74
12	1.00	150.00	3146	-297	214	9.42	0.13	2712	74	84.73	36.79
13	1.10	150.00	3531	-313	259	8.86	0.15	3038	98	71.59	31.01
14	1.21	150.00	3917	-328	308	8.38	0.17	3370	127	61.46	26.52
15	1.31	150.00	4305	-343	361	7.98	0.20	3706	161	53.49	22.97
16	1.41	150.00	4693	-357	418	7.60	0.22	4049	201	47.08	20.11
17	1.51	150.00	5084	-369	480	7.25	0.24	4396	247	41.85	17.76
18	1.62	150.00	5476	-378	546	6.91	0.26	4750	300	37.52	15.83
19	1.72	150.00	5869	-385	616	6.57	0.29	5109	360	33.89	14.20
20	1.82	150.00	6263	-389	689	6.21	0.31	5472	427	30.87	12.82
21	1.92	150.00	6656	-388	759	5.83	0.34	5839	501	28.52	11.65
22	2.03	150.00	7054	-375	819	5.32	0.37	6205	582	26.93	10.65
23	2.13	150.00	7471	-350	879	4.69	0.40	6578	670	25.56	9.82

COMBINAZIONE n° 30

Valore della spinta statica	1487.39	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1352.65	[kg]
Componente verticale della spinta statica	618.60	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.58	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	751.27	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1352.65	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9225.36	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9308.14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	543.46	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	9324.00	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-231.27	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	934819.17	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5008	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5974	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	8.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	100.43

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 30

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	242	-2	5	0.71	0.02	123	0	1870.07	511.46
3	0.20	100.00	485	-5	15	1.12	0.05	249	1	699.84	202.70
4	0.30	100.00	729	-11	28	1.48	0.07	379	3	376.51	112.50
5	0.40	100.00	975	-17	46	1.78	0.09	513	7	238.50	72.58
6	0.50	100.00	1222	-25	68	2.02	0.11	650	13	166.15	51.12
7	0.60	100.00	1471	-33	93	2.21	0.13	790	21	123.25	38.17
8	0.70	100.00	1721	-40	123	2.34	0.15	935	31	95.60	29.71
9	0.80	100.00	1972	-48	156	2.42	0.17	1083	45	76.67	23.87
10	0.90	100.00	2224	-54	194	2.44	0.19	1234	63	63.11	19.65
11	1.00	100.00	2478	-60	235	2.41	0.21	1390	84	53.04	16.50
12	1.00	150.00	3153	-291	235	9.24	0.13	2721	84	77.19	32.31
13	1.10	150.00	3539	-306	282	8.64	0.15	3048	111	65.74	27.52
14	1.21	150.00	3925	-319	333	8.14	0.18	3380	142	56.82	23.75
15	1.31	150.00	4314	-332	388	7.70	0.20	3718	179	49.73	20.73
16	1.41	150.00	4703	-343	448	7.30	0.22	4061	222	43.99	18.27
17	1.51	150.00	5094	-353	512	6.92	0.25	4410	272	39.27	16.24
18	1.62	150.00	5487	-359	580	6.55	0.27	4764	328	35.34	14.55
19	1.72	150.00	5881	-363	652	6.18	0.30	5124	391	32.03	13.11
20	1.82	150.00	6276	-364	727	5.80	0.32	5489	462	29.27	11.89
21	1.92	150.00	6670	-359	800	5.39	0.35	5857	540	27.10	10.84
22	2.03	150.00	7068	-343	861	4.85	0.38	6223	625	25.64	9.95
23	2.13	150.00	7485	-314	922	4.19	0.42	6598	717	24.37	9.20

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	1427.39	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1297.84	[kg]
Componente verticale della spinta statica	594.19	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	724.90	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1297.84	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9174.58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9252.78	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	493.28	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Risultante in fondazione	9265.92	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-261.88	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	924420.15	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4912	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6006	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	9.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	99.91

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	241	-1	3	0.61	0.02	122	0	3019.23	897.48
3	0.20	100.00	484	-5	11	1.07	0.05	248	1	970.87	305.14
4	0.30	100.00	727	-11	22	1.47	0.07	377	2	482.97	155.19
5	0.40	100.00	972	-18	38	1.81	0.09	510	5	291.60	94.60
6	0.50	100.00	1219	-26	57	2.10	0.11	646	10	196.65	64.03
7	0.60	100.00	1467	-34	80	2.33	0.13	786	17	142.48	46.41
8	0.70	100.00	1716	-43	108	2.51	0.15	929	26	108.57	35.31
9	0.80	100.00	1966	-52	139	2.63	0.17	1077	39	85.87	27.86
10	0.90	100.00	2218	-60	175	2.69	0.19	1228	54	69.90	22.60
11	1.00	100.00	2471	-67	214	2.70	0.21	1382	74	58.21	18.74
12	1.00	150.00	3146	-297	214	9.42	0.13	2712	74	84.73	36.79
13	1.10	150.00	3531	-313	259	8.86	0.15	3038	98	71.59	31.01
14	1.21	150.00	3917	-328	308	8.38	0.17	3370	127	61.46	26.52
15	1.31	150.00	4305	-343	361	7.98	0.20	3706	161	53.49	22.97
16	1.41	150.00	4693	-357	418	7.60	0.22	4049	201	47.08	20.11
17	1.51	150.00	5084	-369	480	7.25	0.24	4396	247	41.85	17.76
18	1.62	150.00	5476	-378	546	6.91	0.26	4750	300	37.52	15.83
19	1.72	150.00	5869	-385	616	6.57	0.29	5109	360	33.89	14.20
20	1.82	150.00	6263	-389	689	6.21	0.31	5472	427	30.87	12.82
21	1.92	150.00	6656	-388	759	5.83	0.34	5839	501	28.52	11.65
22	2.03	150.00	7054	-375	819	5.32	0.37	6205	582	26.93	10.65
23	2.13	150.00	7471	-350	879	4.69	0.40	6578	670	25.56	9.82

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	1587.39	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1444.01	[kg]
Componente verticale della spinta statica	659.28	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.56	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.54	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	795.21	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1444.01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9309.98	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9400.41	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	627.10	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	9421.30	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-180.24	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	952394.89	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5169	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5922	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	101.31

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	243	-2	9	0.87	0.02	124	0	1144.30	299.78
3	0.20	100.00	487	-6	22	1.21	0.05	252	2	477.67	130.67
4	0.30	100.00	733	-11	39	1.50	0.07	383	5	275.38	77.49
5	0.40	100.00	980	-17	60	1.72	0.09	517	10	183.00	52.50
6	0.50	100.00	1228	-23	85	1.89	0.11	656	17	132.05	38.41
7	0.60	100.00	1478	-30	114	2.01	0.13	798	27	100.63	29.55
8	0.70	100.00	1729	-36	147	2.07	0.15	943	40	79.73	23.57
9	0.80	100.00	1981	-41	184	2.08	0.17	1092	57	65.06	19.32
10	0.90	100.00	2235	-45	225	2.03	0.20	1246	77	54.33	16.18
11	1.00	100.00	2490	-48	270	1.93	0.22	1402	102	46.22	13.79
12	1.00	150.00	3165	-282	270	8.93	0.14	2735	102	67.23	26.90
13	1.10	150.00	3551	-294	321	8.28	0.16	3064	132	57.86	23.21
14	1.21	150.00	3939	-305	375	7.73	0.18	3398	168	50.47	20.26
15	1.31	150.00	4329	-314	434	7.25	0.20	3737	209	44.52	17.86
16	1.41	150.00	4720	-321	497	6.80	0.23	4082	257	39.65	15.88
17	1.51	150.00	5112	-326	565	6.37	0.25	4433	312	35.62	14.23
18	1.62	150.00	5506	-328	636	5.95	0.28	4789	373	32.23	12.83
19	1.72	150.00	5901	-327	712	5.54	0.31	5151	443	29.35	11.64
20	1.82	150.00	6297	-322	791	5.11	0.33	5517	520	26.93	10.62
21	1.92	150.00	6692	-311	867	4.65	0.36	5886	605	25.03	9.73
22	2.03	150.00	7091	-288	930	4.06	0.40	6254	697	23.75	8.97
23	2.13	150.00	7509	-253	994	3.36	0.43	6630	796	22.63	8.33

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	1527.39	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1389.20	[kg]
Componente verticale della spinta statica	634.87	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.25	[m]	Y = -1.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	24.56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	768.85	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.12	[m]	Y = -0.73	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1389.20	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9259.21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9345.05	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	576.92	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	9362.84	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-210.86	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	941812.54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5073	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5953	[kg/cmq]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	8.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	100.78

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
N sforzo normale [kg]
M momento flettente [kgm]
T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms momento stabilizzante [kgm]
Mr momento ribaltante [kgm]
Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	100.00	0	0	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.10	100.00	242	-2	7	0.78	0.02	123	0	1491.62	398.32
3	0.20	100.00	486	-6	18	1.16	0.05	250	2	590.05	165.91
4	0.30	100.00	731	-11	33	1.49	0.07	381	4	328.28	95.20
5	0.40	100.00	977	-17	52	1.76	0.09	514	8	212.69	62.90
6	0.50	100.00	1225	-24	75	1.97	0.11	652	14	150.59	45.11
7	0.60	100.00	1474	-31	101	2.13	0.13	793	23	113.08	34.16
8	0.70	100.00	1724	-38	132	2.23	0.15	938	35	88.55	26.89
9	0.80	100.00	1975	-45	167	2.28	0.17	1087	50	71.56	21.80
10	0.90	100.00	2228	-51	206	2.28	0.19	1239	68	59.28	18.09
11	1.00	100.00	2483	-55	249	2.22	0.22	1395	91	50.08	15.29
12	1.00	150.00	3158	-288	249	9.11	0.13	2727	91	72.87	29.90
13	1.10	150.00	3544	-301	297	8.49	0.16	3054	119	62.34	25.61
14	1.21	150.00	3931	-314	350	7.98	0.18	3387	152	54.09	22.22
15	1.31	150.00	4320	-325	407	7.52	0.20	3726	191	47.50	19.47
16	1.41	150.00	4710	-334	468	7.10	0.22	4070	236	42.14	17.23
17	1.51	150.00	5101	-342	533	6.70	0.25	4419	288	37.72	15.37
18	1.62	150.00	5494	-347	602	6.31	0.27	4774	346	34.03	13.80
19	1.72	150.00	5889	-349	676	5.92	0.30	5135	411	30.90	12.48
20	1.82	150.00	6284	-347	752	5.52	0.33	5500	485	28.29	11.34
21	1.92	150.00	6679	-340	826	5.09	0.35	5869	566	26.23	10.37
22	2.03	150.00	7077	-321	888	4.53	0.39	6235	654	24.85	9.53
23	2.13	150.00	7495	-289	951	3.86	0.42	6611	749	23.65	8.83