

COMUNE DI POLLA

PROVINCIA DI SALERNO



PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Intervento di adeguamento e messa in sicurezza del patrimonio
infrastrutturale esistente.

Via del Pendino - Contrada Brazzole - Contrada Marzaniello
(collegamento Polla - Brienza)

elaborato

R2

RELAZIONE DI CALCOLO E
VERIFICA STRUTTURALE

il Progettista

il Responsabile del procedimento

Progetto: **MURO DI SOSTEGNO E DI SOTTOSCARPA**
Committente: Comune di Polla
Comune: Polla (SA)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Geologo:

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

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

- Calcolo della spinta del terreno

- Verifica a ribaltamento

- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa

- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)

- Verifica della stabilità globale

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione 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 parete pari a

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

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

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

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente A vale

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

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

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

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

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

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

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

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

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

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

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte

le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

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

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

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

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

Nel caso di fondazione con dente, viene calcolata la resistenza passiva sviluppata 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

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

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 per cento.

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

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

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

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

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

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione: $Q_u = c N_c d_{c1} c + q N_q d_{q1} i_q + 0.5 \gamma B N_\gamma d_{\gamma 1} i_\gamma$

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:

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

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

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

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

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da: $K_p = \operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi/2)$

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

Fattori di profondità

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

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

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

Fattori di inclinazione

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

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

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

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

Verifica alla stabilità globale

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

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

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

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

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

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.00	1.00	1.00

Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	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	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	6.00 [m]
Spessore in sommità	0.65 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.50 [m]
Inclinazione paramento esterno	8.10 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	7.00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	1.10 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	1.50 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	1.50 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	1.10 [m]
Spessore magrone	0.00 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1.00 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	1.00 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500.0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305.9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588.0 [kg/cm ²]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5.00	0.00	0.00
2	6.00	0.00	0.00
3	7.00	0.00	0.00
4	8.00	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.00	[m]

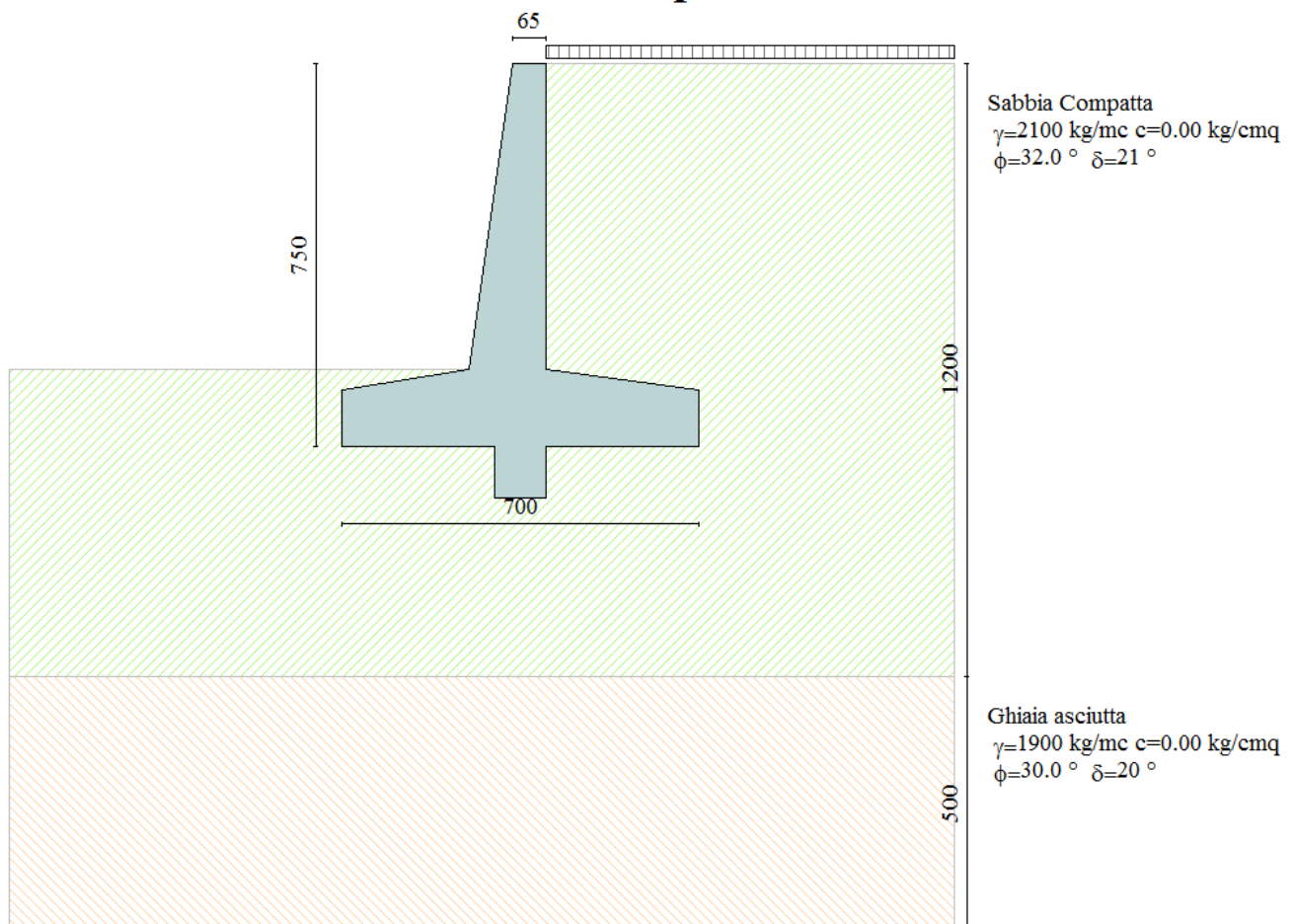
Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Sabbia Compatta	2100	2200	32.00	21.33	0.000	0.000
Ghiaia asciutta	1900	2200	30.00	20.00	0.000	0.000

Profilo Muro di Sottoscarpa



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	12.00	0.00	8.85	0.00	Sabbia Compatta
2	5.00	0.00	0.00	0.00	Ghiaia asciutta

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 =8.00	Q _i =1000.00	Q _f =1000.00 (Carico Dinamico)
---	---------	----------------------	----------------------	-------------------------	---

Condizione n° 2 (Condizione 2)

D	Profilo	X _i =0.00	X _f =8.00	Q _i =500.00	Q _f =500.00
---	---------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 18 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

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

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$ Calcolo della portanza metodo di MeyerhofCoefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00**Impostazioni avanzate**

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

QUADRO RIASSUNTIVO COEFF. DI SICUREZZA CALCOLATI

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.29	--	5.52	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.19	--	5.88	--
3	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.53	--	--
4	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.45	--	--
5	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.34
6	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.29
7	A1-M1 - [2]	--	1.94	--	7.64	--
8	EQU - [2]	--	--	7.15	--	--
9	STAB - [2]	--	--	--	--	1.30
10	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.29	--	5.52	--
11	SLER - [2]	--	2.44	--	9.21	--
12	SLEF - [2]	--	2.48	--	9.39	--
13	SLEQ - [2]	--	2.62	--	9.98	--
14	SLER - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.66	--	7.03	--
15	SLER - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.63	--	7.45	--
16	SLEF - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.68	--	7.18	--
17	SLEF - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.65	--	7.61	--
18	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.75	--	7.65	--
19	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.71	--	8.10	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

CALCOLO RIFERITO AD 1 METRO DI MURO

Tipo di analisi

Calcolo della spinta

metodo di Culmann

Calcolo del carico limite

metodo di Meyerhof

Calcolo della stabilità globale

metodo di Fellenius

Calcolo della spinta in condizioni di

Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.80 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.30
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 16.95$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 8.48$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.90 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 7.76$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.88$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]
Peso muro	42169.17 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.54 Y=-5.58

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 3.00	Y = -7.50
Punto superiore superficie di spinta	X = 3.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	7.50 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	17261.71 [kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93 [kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69 [kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00 [m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17 [°]	
Incremento sismico della spinta	8608.80 [kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00 [m]	Y = -4.92 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.73 [°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00 [kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52 [m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	7149.74 [kg]	
Inerzia verticale del muro	3574.87 [kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6876.91 [kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3438.45 [kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38124.51 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	99154.01 [kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-25816.12 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	99154.01 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38124.51 [kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	106230.86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-14102.01	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	547004.32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2432	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.5882	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.19$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 24.55$	$N'_q = 15.45$	$N'_\gamma = 4.45$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.52

Sollecitazioni paramentoCombinazione n° 1

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	19.72	180.36
3	0.60	1038.62	94.26	439.82
4	0.90	1605.64	246.62	778.27
5	1.20	2204.47	499.83	1195.69
6	1.50	2835.11	876.88	1692.06
7	1.80	3497.56	1400.77	2267.40
8	2.10	4191.81	2094.50	2921.71
9	2.40	4917.88	2981.07	3654.97
10	2.70	5675.75	4083.48	4467.20
11	3.00	6465.43	5424.74	5358.40
12	3.30	7286.92	7027.84	6328.55
13	3.60	8140.22	8915.79	7377.67
14	3.90	9025.33	11111.59	8505.76
15	4.20	9942.25	13638.23	9712.80
16	4.50	10890.97	16518.72	10998.81
17	4.80	11871.50	19776.05	12363.78
18	5.10	12883.85	23433.24	13807.72
19	5.40	13928.00	27513.28	15330.61
20	5.70	15003.96	32039.17	16932.47
21	6.00	16111.73	37032.97	18601.53

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	302.81	2423.41
3	0.50	1212.19	4852.61
4	0.75	2729.59	7287.58
5	1.00	4856.46	9728.34
6	1.25	7594.24	12174.89
7	1.50	10944.39	14627.22
8	1.75	14908.34	17085.33
9	2.00	19487.53	19549.23
10	2.25	24683.43	22018.90
11	2.50	30497.47	24494.37

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-38.83	-267.04
3	0.60	-165.13	-583.20
4	0.90	-393.66	-948.49
5	1.20	-739.14	-1362.91
6	1.50	-1216.32	-1826.46
7	1.80	-1839.93	-2339.14
8	2.10	-2624.72	-2900.95
9	2.40	-3585.41	-3511.88
10	2.70	-4736.76	-4171.94
11	3.00	-6093.49	-4881.13

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0	0	1000.00	21906	--	--

2	0.30	100, 69	31.42	31.42	1010826	-39603	2007.98	28885	--	--
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	996828	-90463	959.76	29860	--	--
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	893819	-137289	556.68	30818	--	--
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	794125	-180056	360.23	31762	--	--
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	706122	-218399	249.06	32693	--	--
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	620572	-248538	177.43	33613	--	--
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	523391	-261520	124.86	34521	--	--
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	436230	-264430	88.70	35421	--	--
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	365296	-262817	64.36	36311	--	--
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	309044	-259300	47.80	37194	--	--
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	263524	-254155	36.16	38070	--	--
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	229504	-251370	28.19	38940	--	--
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	201700	-248324	22.35	39804	--	--
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	178497	-244853	17.95	40662	--	--
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	160485	-243413	14.74	41516	--	--
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	146115	-243404	12.31	42365	--	--
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	134393	-244435	10.43	43211	--	--
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	124659	-246251	8.95	44053	--	--
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	116452	-248669	7.76	44892	--	--
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	109447	-251566	6.79	45728	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	33009	--	--
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0	134714	444.88	37362	--	--
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0	139668	115.22	38055	--	--
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0	144623	52.98	38738	--	--
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0	149577	30.80	39412	--	--
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	0	154532	20.35	40078	--	--
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	0	159487	14.57	40737	--	--
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	0	164442	11.03	41388	--	--
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	0	169399	8.69	42031	--	--
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	0	174353	7.06	42668	--	--
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	0	179310	5.88	43298	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	36660	--	--
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0	-134714	3469.56	37362	--	--
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0	-139668	845.78	38055	--	--
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0	-144623	367.38	38738	--	--
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0	-149577	202.37	39412	--	--
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0	-154532	127.05	40078	--	--
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0	-159487	86.68	40737	--	--
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0	-164442	62.65	41388	--	--
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0	-169399	47.25	42031	--	--
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0	-174353	36.81	42668	--	--
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0	-179310	29.43	42367	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=25429.0 [kgm] T=38124.5 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 2.38

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	17261.71	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	5942.28	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.92	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	7149.74	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-3574.87	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6876.91	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3438.45	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35640.69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	84157.30	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-23275.46	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	84157.30	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35640.69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	91393.16	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-3473.27	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	494440.86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.1591	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.2441	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------

Fattori forma

$s_c = 1.00$

$s_q = 1.00$

$s_\gamma = 1.00$

Fattori inclinazione

$i_c = 0.61$

$i_q = 0.61$

$i_\gamma = 0.15$

Fattori profondità

$d_c = 1.08$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 23.37$

$N'_q = 14.71$

$N'_\gamma = 3.41$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.19

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

5.88

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	18.48	170.82
3	0.60	1038.62	87.79	413.33
4	0.90	1605.64	228.75	727.44
5	1.20	2204.47	462.13	1113.13
6	1.50	2835.11	808.73	1570.39
7	1.80	3497.56	1289.33	2099.23
8	2.10	4191.81	1924.70	2699.64
9	2.40	4917.88	2735.65	3371.62
10	2.70	5675.75	3742.94	4115.18
11	3.00	6465.43	4967.36	4930.31
12	3.30	7286.92	6429.70	5817.01
13	3.60	8140.22	8150.75	6775.29
14	3.90	9025.33	10151.27	7805.14
15	4.20	9942.25	12452.07	8906.56
16	4.50	10890.97	15073.92	10079.56
17	4.80	11871.50	18037.61	11324.13
18	5.10	12883.85	21363.92	12640.28
19	5.40	13928.00	25073.64	14028.00
20	5.70	15003.96	29187.54	15487.29
21	6.00	16111.73	33725.57	17007.57

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	275.55	2201.52
3	0.50	1099.31	4385.62
4	0.75	2466.91	6552.30
5	1.00	4374.01	8701.57

6	1.25	6816.24	10833.41
7	1.50	9789.26	12947.84
8	1.75	13288.71	15044.85
9	2.00	17310.23	17124.44
10	2.25	21849.48	19186.61
11	2.50	26902.09	21231.37

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-192.01	-1282.69
3	0.60	-771.19	-2581.10
4	0.90	-1742.25	-3895.23
5	1.20	-3109.90	-5225.08
6	1.50	-4878.87	-6570.64
7	1.80	-7053.86	-7931.93
8	2.10	-9639.59	-9308.93
9	2.40	-12640.79	-10701.65
10	2.70	-16062.15	-12110.08
11	3.00	-19908.41	-13534.23

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	VRd	VRcd	VRsd
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0	0	1000.00	21906	--	--

2	0.30	100, 69	31.42	31.42	1013097	-37184	2012.49	28885	--	--
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	1014873	-85782	977.14	29860	--	--
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	921267	-131247	573.77	30818	--	--
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	827463	-173464	375.36	31762	--	--
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	743611	-212119	262.29	32693	--	--
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	667480	-246057	190.84	33613	--	--
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	578542	-265642	138.02	34521	--	--
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	491779	-273560	100.00	35421	--	--
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	416820	-274876	73.44	36311	--	--
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	354895	-272664	54.89	37194	--	--
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	306866	-270767	42.11	38070	--	--
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	265317	-265660	32.59	38940	--	--
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	234475	-263727	25.98	39804	--	--
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	208484	-261113	20.97	40662	--	--
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	186358	-257933	17.11	41516	--	--
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	168895	-256619	14.23	42365	--	--
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	154773	-256643	12.01	43211	--	--
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	143128	-257664	10.28	44053	--	--
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	133367	-259442	8.89	44892	--	--
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	125077	-261815	7.76	45728	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	VRd	VRcd	VRsd
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	33009	--	--
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0	134714	488.88	37362	--	--
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0	139668	127.05	38055	--	--
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0	144623	58.63	38738	--	--
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0	149577	34.20	39412	--	--
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	0	154532	22.67	40078	--	--
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	0	159487	16.29	40737	--	--
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	0	164442	12.37	41388	--	--
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	0	169399	9.79	42031	--	--
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	0	174353	7.98	42668	--	--
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	0	179310	6.67	43298	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	VRd	VRcd	VRsd
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	36660	--	--
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0	-134714	701.59	37362	--	--
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0	-139668	181.11	38055	--	--
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0	-144623	83.01	38738	--	--
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0	-149577	48.10	39412	--	--
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0	-154532	31.67	40078	--	--
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0	-159487	22.61	40737	--	--
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0	-164442	17.06	41388	--	--
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0	-169399	13.40	42031	--	--
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0	-174353	10.85	42668	--	--
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0	-179310	9.01	42367	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=23772.3 [kgm] T=35640.7 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 2.54

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	17261.71	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	13908.98	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	10724.61	[kg]	
Inerzia verticale del muro	5362.31	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10315.36	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5157.68	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	50074.84	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	104588.85	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-30332.98	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	140778.77	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	496596.64	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	104588.85	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	50074.84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	115958.25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.58	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10448.43	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.53

COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica 17261.71 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	10682.79	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.29	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	10724.61	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-5362.31	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10315.36	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5157.68	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	47069.71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	82375.20	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-26705.21	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	180100.07	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	441312.45	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	82375.20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	47069.71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	94874.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	27262.55	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.45
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 5

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]= -2.56 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 10.94

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.22

Larghezza della striscia dx[m]= 0.73

Coefficiente di sicurezza C= 1.34

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2113.58	73.08	2022.11	2.52	32.00	0.00	0.00
2	5163.76	62.52	4580.96	1.59	32.00	0.00	0.00
3	7055.11	55.00	5779.13	1.28	32.00	0.00	0.00
4	8504.67	48.73	6392.63	1.11	32.00	0.00	0.00
5	9677.89	43.19	6623.17	1.01	32.00	0.00	0.00
6	10650.51	38.11	6572.93	0.93	32.00	0.00	0.00
7	11465.04	33.37	6305.52	0.88	32.00	0.00	0.00
8	12444.29	28.87	6008.57	0.84	32.00	0.00	0.00
9	13079.64	24.56	5437.40	0.81	32.00	0.00	0.00
10	13576.31	20.40	4732.76	0.78	32.00	0.00	0.00
11	13980.57	16.35	3935.55	0.76	32.00	0.00	0.00
12	15625.67	12.38	3350.21	0.75	32.00	0.00	0.00
13	12186.08	8.47	1795.15	0.74	32.00	0.00	0.00
14	5329.59	4.60	427.54	0.74	32.00	0.00	0.00
15	5032.58	0.75	66.08	0.73	32.00	0.00	0.00
16	4975.08	-3.09	-268.44	0.73	32.00	0.00	0.00
17	4736.25	-6.95	-573.31	0.74	32.00	0.00	0.00
18	4335.92	-10.84	-815.76	0.75	32.00	0.00	0.00
19	4078.76	-14.79	-1041.04	0.76	32.00	0.00	0.00
20	3737.51	-18.80	-1204.73	0.77	32.00	0.00	0.00
21	3306.59	-22.92	-1287.73	0.80	32.00	0.00	0.00
22	2778.20	-27.17	-1268.42	0.82	32.00	0.00	0.00
23	2141.48	-31.58	-1121.48	0.86	32.00	0.00	0.00

24	1381.02	-36.22	-815.97	0.91	32.00	0.00	0.00
25	474.24	-41.15	-312.07	0.97	32.00	0.00	0.00

$$\Sigma W_i = 177830.37 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 55320.76 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 96531.15 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0.00 \text{ [kg]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.56 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 10.94

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.22

Larghezza della striscia dx[m]= 0.73

Coefficiente di sicurezza C= 1.29

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2113.58	73.08	2022.11	2.52	32.00	0.00	0.00
2	5163.76	62.52	4580.96	1.59	32.00	0.00	0.00
3	7055.11	55.00	5779.13	1.28	32.00	0.00	0.00
4	8504.67	48.73	6392.63	1.11	32.00	0.00	0.00
5	9677.89	43.19	6623.17	1.01	32.00	0.00	0.00
6	10650.51	38.11	6572.93	0.93	32.00	0.00	0.00
7	11465.04	33.37	6305.52	0.88	32.00	0.00	0.00
8	12444.29	28.87	6008.57	0.84	32.00	0.00	0.00
9	13079.64	24.56	5437.40	0.81	32.00	0.00	0.00
10	13576.31	20.40	4732.76	0.78	32.00	0.00	0.00
11	13980.57	16.35	3935.55	0.76	32.00	0.00	0.00
12	15625.67	12.38	3350.21	0.75	32.00	0.00	0.00
13	12186.08	8.47	1795.15	0.74	32.00	0.00	0.00
14	5329.59	4.60	427.54	0.74	32.00	0.00	0.00
15	5032.58	0.75	66.08	0.73	32.00	0.00	0.00
16	4975.08	-3.09	-268.44	0.73	32.00	0.00	0.00
17	4736.25	-6.95	-573.31	0.74	32.00	0.00	0.00
18	4335.92	-10.84	-815.76	0.75	32.00	0.00	0.00
19	4078.76	-14.79	-1041.04	0.76	32.00	0.00	0.00
20	3737.51	-18.80	-1204.73	0.77	32.00	0.00	0.00
21	3306.59	-22.92	-1287.73	0.80	32.00	0.00	0.00
22	2778.20	-27.17	-1268.42	0.82	32.00	0.00	0.00
23	2141.48	-31.58	-1121.48	0.86	32.00	0.00	0.00

24	1381.02	-36.22	-815.97	0.91	32.00	0.00	0.00
25	474.24	-41.15	-312.07	0.97	32.00	0.00	0.00

$$\Sigma W_i = 177830.37 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 55320.76 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 96531.15 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0.00 \text{ [kg]}$$

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	25533.81	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	23784.22	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	9289.03	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.78 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	45510.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23784.22	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	96968.20	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-19659.14	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	96968.20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23784.22	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.60	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	99842.48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-58256.01	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	740384.96	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6719	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2.0970	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.76$	$i_q = 0.76$	$i_\gamma = 0.41$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 29.17$$

$$N'_q = 18.36$$

$$N'_\gamma = 9.49$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	22.50	196.23
3	0.60	1038.62	102.20	455.80
4	0.90	1605.64	257.39	778.40
5	1.20	2204.47	506.25	1163.93
6	1.50	2835.11	866.99	1612.41
7	1.80	3497.56	1357.79	2123.83
8	2.10	4191.81	1996.86	2698.19
9	2.40	4917.88	2802.38	3335.50
10	2.70	5675.75	3792.56	4035.75
11	3.00	6465.43	4985.58	4798.94
12	3.30	7286.92	6399.64	5625.07
13	3.60	8140.22	8052.94	6514.15
14	3.90	9025.33	9963.67	7466.17
15	4.20	9942.25	12150.02	8481.13
16	4.50	10890.97	14630.20	9559.04
17	4.80	11871.50	17422.39	10699.89
18	5.10	12883.85	20544.79	11903.68
19	5.40	13928.00	24015.59	13170.42
20	5.70	15003.96	27852.99	14500.09
21	6.00	16111.73	32074.38	15882.64

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	128.30	1043.44
3	0.50	530.24	2189.06
4	0.75	1231.34	3436.84
5	1.00	2257.17	4786.78

6	1.25	3633.25	6238.90
7	1.50	5385.13	7793.18
8	1.75	7538.35	9449.63
9	2.00	10118.46	11208.25
10	2.25	13150.99	13069.04
11	2.50	16661.49	15031.99

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-72.10	-510.71
3	0.60	-324.46	-1201.79
4	0.90	-811.21	-2073.22
5	1.20	-1586.43	-3125.02
6	1.50	-2704.25	-4357.18
7	1.80	-4218.78	-5769.70
8	2.10	-6184.11	-7362.58
9	2.40	-8654.36	-9135.83
10	2.70	-11683.64	-11089.43
11	3.00	-15326.06	-13223.40

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	VRd	VRcd	VRsd
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0	0	1000.00	21906	--	--

2	0.30	100, 69	31.42	31.42	1005808	-44950	1998.01	28885	--	--
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	975503	-95994	939.23	29860	--	--
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	877886	-140729	546.75	30818	--	--
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	788462	-181069	357.67	31762	--	--
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	711326	-217527	250.90	32693	--	--
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	637857	-247624	182.37	33613	--	--
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	554692	-264240	132.33	34521	--	--
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	476564	-271563	96.90	35421	--	--
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	408895	-273226	72.04	36311	--	--
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	352810	-272056	54.57	37194	--	--
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	309214	-271563	42.43	38070	--	--
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	270718	-267815	33.26	38940	--	--
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	241547	-266659	26.76	39804	--	--
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	217801	-266166	21.91	40662	--	--
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	196066	-263381	18.00	41516	--	--
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	178758	-262341	15.06	42365	--	--
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	164657	-262564	12.78	43211	--	--
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	152956	-263737	10.98	44053	--	--
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	143094	-265637	9.54	44892	--	--
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	134679	-268112	8.36	45728	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	33009	--	--
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0	134714	1049.97	37362	--	--
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0	139668	263.41	38055	--	--
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0	144623	117.45	38738	--	--
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0	149577	66.27	39412	--	--
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	0	154532	42.53	40078	--	--
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	0	159487	29.62	40737	--	--
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	0	164442	21.81	41388	--	--
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	0	169399	16.74	42031	--	--
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	0	174353	13.26	42668	--	--
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	0	179310	10.76	43298	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	36660	--	--
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0	-134714	1868.48	37362	--	--
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0	-139668	430.46	38055	--	--
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0	-144623	178.28	38738	--	--
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0	-149577	94.29	39412	--	--
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0	-154532	57.14	40078	--	--
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0	-159487	37.80	40737	--	--
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0	-164442	26.59	41388	--	--
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0	-169399	19.57	42031	--	--
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0	-174353	14.92	42668	--	--
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0	-179310	11.70	42367	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=15864.1 [kgm] T=23784.2 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.81

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	25533.81	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	23784.22	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	9289.03	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.78 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	45510.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23784.22	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	96968.20	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-19659.14	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	64659.26	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	462494.34	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	96968.20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23784.22	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.60	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	99842.48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-58256.01	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.15
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 9

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]= -1.92 Y[m]= 0.64

Raggio del cerchio R[m]= 9.51

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.74

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.58

Larghezza della striscia dx[m]= 0.65

Coefficiente di sicurezza C= 1.30

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3134.96	77.15	3056.45	2.93	26.56	0.00	0.00
2	6009.11	63.93	5397.56	1.48	26.56	0.00	0.00
3	7584.32	55.94	6283.02	1.17	26.56	0.00	0.00
4	8767.46	49.40	6657.14	1.00	26.56	0.00	0.00
5	9715.96	43.66	6707.89	0.90	26.56	0.00	0.00
6	10497.54	38.43	6525.24	0.83	26.56	0.00	0.00
7	11149.05	33.56	6163.71	0.78	26.56	0.00	0.00
8	11987.53	28.96	5803.50	0.75	26.56	0.00	0.00
9	12465.67	24.55	5178.60	0.72	26.56	0.00	0.00
10	12857.91	20.29	4458.39	0.70	26.56	0.00	0.00
11	13175.37	16.14	3663.62	0.68	26.56	0.00	0.00
12	13675.85	12.09	2863.66	0.67	26.56	0.00	0.00
13	13658.15	8.09	1922.09	0.66	26.56	0.00	0.00
14	7451.74	4.13	537.01	0.65	26.56	0.00	0.00
15	4301.62	0.19	14.63	0.65	26.56	0.00	0.00
16	4246.65	-3.74	-277.14	0.65	26.56	0.00	0.00
17	4129.71	-7.70	-553.07	0.66	26.56	0.00	0.00
18	3877.41	-11.69	-785.53	0.67	26.56	0.00	0.00
19	3437.15	-15.74	-932.37	0.68	26.56	0.00	0.00
20	3149.49	-19.87	-1070.63	0.69	26.56	0.00	0.00
21	2787.66	-24.12	-1139.10	0.72	26.56	0.00	0.00
22	2344.57	-28.51	-1119.11	0.74	26.56	0.00	0.00
23	1810.22	-33.10	-988.45	0.78	26.56	0.00	0.00

24	1170.21	-37.94	-719.43	0.83	26.56	0.00	0.00
25	402.85	-43.12	-275.38	0.89	26.56	0.00	0.00

$$\Sigma W_i = 173788.16 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 57372.30 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 74355.59 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 0.00 \text{ [kg]}$$

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	17261.71	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

Incremento sismico della spinta	8608.80	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.73	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	7149.74	[kg]	
Inerzia verticale del muro	3574.87	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6876.91	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3438.45	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38124.51	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	99154.01	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-25816.12	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	99154.01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38124.51	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	106230.86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.03	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-14102.01	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	547004.32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2432	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.5882	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.19$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 24.55$	$N'_q = 15.45$	$N'_\gamma = 4.45$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.52

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	19.72	180.36
3	0.60	1038.62	94.26	439.82
4	0.90	1605.64	246.62	778.27
5	1.20	2204.47	499.83	1195.69
6	1.50	2835.11	876.88	1692.06
7	1.80	3497.56	1400.77	2267.40
8	2.10	4191.81	2094.50	2921.71
9	2.40	4917.88	2981.07	3654.97
10	2.70	5675.75	4083.48	4467.20
11	3.00	6465.43	5424.74	5358.40
12	3.30	7286.92	7027.84	6328.55
13	3.60	8140.22	8915.79	7377.67
14	3.90	9025.33	11111.59	8505.76
15	4.20	9942.25	13638.23	9712.80
16	4.50	10890.97	16518.72	10998.81
17	4.80	11871.50	19776.05	12363.78
18	5.10	12883.85	23433.24	13807.72
19	5.40	13928.00	27513.28	15330.61
20	5.70	15003.96	32039.17	16932.47
21	6.00	16111.73	37032.97	18601.53

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	302.81	2423.41
3	0.50	1212.19	4852.61
4	0.75	2729.59	7287.58
5	1.00	4856.46	9728.34

6	1.25	7594.24	12174.89
7	1.50	10944.39	14627.22
8	1.75	14908.34	17085.33
9	2.00	19487.53	19549.23
10	2.25	24683.43	22018.90
11	2.50	30497.47	24494.37

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-38.83	-267.04
3	0.60	-165.13	-583.20
4	0.90	-393.66	-948.49
5	1.20	-739.14	-1362.91
6	1.50	-1216.32	-1826.46
7	1.80	-1839.93	-2339.14
8	2.10	-2624.72	-2900.95
9	2.40	-3585.41	-3511.88
10	2.70	-4736.76	-4171.94
11	3.00	-6093.49	-4881.13

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	VRd	VRcd	VRsd
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0	0	1000.00	21906	--	--

2	0.30	100, 69	31.42	31.42	1010826	-39603	2007.98	28885	--	--
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	996828	-90463	959.76	29860	--	--
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	893819	-137289	556.68	30818	--	--
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	794125	-180056	360.23	31762	--	--
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	706122	-218399	249.06	32693	--	--
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	620572	-248538	177.43	33613	--	--
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	523391	-261520	124.86	34521	--	--
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	436230	-264430	88.70	35421	--	--
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	365296	-262817	64.36	36311	--	--
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	309044	-259300	47.80	37194	--	--
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	263524	-254155	36.16	38070	--	--
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	229504	-251370	28.19	38940	--	--
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	201700	-248324	22.35	39804	--	--
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	178497	-244853	17.95	40662	--	--
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	160485	-243413	14.74	41516	--	--
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	146115	-243404	12.31	42365	--	--
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	134393	-244435	10.43	43211	--	--
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	124659	-246251	8.95	44053	--	--
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	116452	-248669	7.76	44892	--	--
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	109447	-251566	6.79	45728	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	33009	--	--
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0	134714	444.88	37362	--	--
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0	139668	115.22	38055	--	--
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0	144623	52.98	38738	--	--
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0	149577	30.80	39412	--	--
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	0	154532	20.35	40078	--	--
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	0	159487	14.57	40737	--	--
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	0	164442	11.03	41388	--	--
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	0	169399	8.69	42031	--	--
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	0	174353	7.06	42668	--	--
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	0	179310	5.88	43298	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0	0	1000.00	36660	--	--
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0	-134714	3469.56	37362	--	--
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0	-139668	845.78	38055	--	--
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0	-144623	367.38	38738	--	--
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0	-149577	202.37	39412	--	--
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0	-154532	127.05	40078	--	--
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0	-159487	86.68	40737	--	--
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0	-164442	62.65	41388	--	--
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0	-169399	47.25	42031	--	--
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0	-174353	36.81	42668	--	--
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0	-179310	29.43	42367	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=25429.0 [kgm] T=38124.5 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 2.38

COMBINAZIONE n° 11**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	19324.10	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	18000.01	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	7029.98	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.80 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	43560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18000.01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	92759.15	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-18038.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	92759.15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18000.01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.67	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	94489.47	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-62439.17	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	853945.43	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5607	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2.0881	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.82$	$i_q = 0.82$	$i_\gamma = 0.53$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 31.19$	$N'_q = 19.64$	$N'_\gamma = 12.11$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.21

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	14.30	139.16
3	0.60	1038.62	66.50	327.01
4	0.90	1605.64	170.47	563.33
5	1.20	2204.47	340.06	848.08
6	1.50	2835.11	589.10	1181.24
7	1.80	3497.56	931.44	1562.81
8	2.10	4191.81	1380.91	1992.81
9	2.40	4917.88	1951.34	2471.22
10	2.70	5675.75	2656.59	2998.05
11	3.00	6465.43	3510.47	3573.29
12	3.30	7286.92	4526.83	4196.96
13	3.60	8140.22	5719.51	4869.04
14	3.90	9025.33	7102.34	5589.54
15	4.20	9942.25	8689.16	6358.46
16	4.50	10890.97	10493.81	7175.79
17	4.80	11871.50	12530.12	8041.55
18	5.10	12883.85	14811.94	8955.72
19	5.40	13928.00	17353.09	9918.30
20	5.70	15003.96	20167.43	10929.31
21	6.00	16111.73	23268.15	11980.99

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	93.91	769.86
3	0.50	394.20	1651.02
4	0.75	928.70	2643.47
5	1.00	1725.22	3747.23

6	1.25	2811.59	4962.29
7	1.50	4215.63	6288.64
8	1.75	5965.18	7726.30
9	2.00	8088.06	9275.25
10	2.25	10612.08	10935.50
11	2.50	13565.08	12707.05

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	133.54	856.74
3	0.60	493.94	1512.41
4	0.90	1020.88	1967.01
5	1.20	1654.04	2220.54
6	1.50	2333.09	2272.99
7	1.80	2997.72	2124.38
8	2.10	3587.61	1774.69
9	2.40	4042.43	1223.94
10	2.70	4301.87	472.11
11	3.00	4305.59	-480.79

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.08	0.02	-0.78	-1.14

3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.18	0.05	-1.11	-2.65
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.31	0.09	-0.97	-4.55
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.47	0.13	-0.36	-6.86
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.67	0.17	0.94	-9.68
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	0.92	0.21	3.61	-13.21
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.23	0.26	8.16	-17.51
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	1.59	0.30	15.03	-22.60
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	2.01	0.35	24.49	-28.45
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	2.47	0.40	36.67	-35.01
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	2.99	0.45	51.64	-42.23
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	3.56	0.51	69.44	-50.09
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	4.16	0.56	90.09	-58.56
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	4.81	0.61	113.61	-67.62
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	5.50	0.67	140.00	-77.24
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	6.23	0.73	169.30	-87.43
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	7.00	0.78	201.51	-98.15
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	7.80	0.84	236.65	-109.40
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	8.64	0.90	274.72	-121.16
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	9.52	0.96	315.72	-133.42

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.05	0.08	2.87	-0.72
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.22	0.17	11.63	-2.88
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.49	0.26	26.45	-6.46
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0.86	0.36	47.50	-11.44
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	1.34	0.46	74.91	-17.82
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	1.91	0.56	108.81	-25.55
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	2.59	0.67	149.31	-34.63
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	3.36	0.79	196.49	-45.02
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	4.22	0.90	250.44	-56.71
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	5.17	1.02	311.23	-69.67

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.08	0.09	4.08	-1.03
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.27	0.15	14.57	-3.61
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.54	0.19	29.07	-7.10
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.83	0.21	45.54	-10.97
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	1.11	0.21	62.16	-14.78
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	1.36	0.19	77.38	-18.17
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	1.56	0.15	89.80	-20.83
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	1.68	0.10	98.20	-22.50
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	1.71	0.04	101.52	-22.99
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	1.64	-0.04	98.78	-22.11

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=12006.0 [kgm] T=18000.0 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 5.03

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 11

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

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

 ϵ_m deformazione media espressa in [%] s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-14	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-66	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-170	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-340	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-589	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-931	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1381	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-1951	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-2657	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-3510	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-4527	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-5720	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-7102	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-8689	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-10494	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-12530	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-14812	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-17353	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-20167	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-23268	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	94	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	394	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	929	0.0000	0.00	0.000

5	-3.00	31.42	31.42	43460	1725	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	2812	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	4216	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	5965	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	8088	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	10612	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	13565	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	60468	4306	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	57442	4302	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	54492	4042	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	51619	3588	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	48822	2998	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	46103	2333	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	43460	1654	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	40894	1021	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	38405	494	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	35993	134	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 12**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	18808.50	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17519.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6842.40	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.83 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42810.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17519.74	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91821.58	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-17842.55	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91821.58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17519.74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	93478.04	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.80	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-62069.51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	862178.44	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5518	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2.0702	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.82$	$i_q = 0.82$	$i_\gamma = 0.54$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 31.32$	$N'_q = 19.72$	$N'_\gamma = 12.30$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.39

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	11.43	120.00
3	0.60	1038.62	55.00	288.65
4	0.90	1605.64	144.58	505.76
5	1.20	2204.47	294.01	771.29
6	1.50	2835.11	517.14	1085.23
7	1.80	3497.56	827.79	1447.60
8	2.10	4191.81	1239.81	1858.38
9	2.40	4917.88	1767.04	2317.58
10	2.70	5675.75	2423.31	2825.19
11	3.00	6465.43	3222.45	3381.23
12	3.30	7286.92	4178.31	3985.68
13	3.60	8140.22	5304.72	4638.55
14	3.90	9025.33	6615.52	5339.83
15	4.20	9942.25	8124.55	6089.54
16	4.50	10890.97	9845.64	6887.66
17	4.80	11871.50	11792.63	7734.20
18	5.10	12883.85	13979.36	8629.15
19	5.40	13928.00	16419.66	9572.53
20	5.70	15003.96	19127.38	10564.32
21	6.00	16111.73	22115.72	11596.78

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	91.11	747.29
3	0.50	382.85	1605.08
4	0.75	902.86	2573.35
5	1.00	1678.74	3652.12

6	1.25	2738.13	4841.39
7	1.50	4108.64	6141.14
8	1.75	5817.90	7551.39
9	2.00	7893.54	9072.13
10	2.25	10363.17	10703.36
11	2.50	13254.43	12445.08

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	136.79	878.60
3	0.60	507.17	1557.29
4	0.90	1051.17	2036.07
5	1.20	1708.82	2314.94
6	1.50	2420.14	2393.90
7	1.80	3125.17	2272.96
8	2.10	3763.93	1952.10
9	2.40	4276.44	1431.34
10	2.70	4602.74	710.66
11	3.00	4682.85	-209.92

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.07	0.02	-0.81	-1.11

3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.17	0.05	-1.24	-2.51
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.29	0.08	-1.25	-4.28
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.44	0.11	-0.80	-6.42
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.62	0.15	0.12	-8.98
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	0.84	0.19	2.01	-12.12
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.11	0.24	5.46	-16.00
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	1.44	0.28	10.94	-20.65
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	1.83	0.33	18.84	-26.07
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	2.27	0.38	29.36	-32.22
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	2.76	0.43	42.63	-39.05
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	3.29	0.48	58.69	-46.54
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	3.87	0.53	77.58	-54.64
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	4.50	0.59	99.31	-63.34
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	5.16	0.64	123.91	-72.61
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	5.86	0.70	151.39	-82.44
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	6.60	0.75	181.76	-92.81
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	7.38	0.81	215.04	-103.71
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	8.20	0.87	251.24	-115.13
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	9.05	0.93	290.35	-127.05

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.05	0.08	2.79	-0.70
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.21	0.16	11.29	-2.80
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.47	0.25	25.71	-6.28
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0.84	0.35	46.22	-11.14
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	1.30	0.45	72.95	-17.35
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	1.86	0.55	106.05	-24.90
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	2.52	0.66	145.62	-33.77
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	3.28	0.77	191.76	-43.94
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	4.12	0.88	244.56	-55.38
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	5.05	1.00	304.10	-68.07

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.08	0.09	4.18	-1.05
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.28	0.16	14.96	-3.70
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.55	0.20	29.93	-7.31
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.85	0.22	47.04	-11.34
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	1.15	0.22	64.48	-15.34
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	1.42	0.20	80.66	-18.94
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	1.63	0.17	94.21	-21.85
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	1.77	0.12	103.89	-23.80
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	1.83	0.06	108.62	-24.60
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	1.79	-0.02	107.44	-24.05

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=11685.7 [kgm] T=17519.7 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 5.17

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 12

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

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

 ϵ_m deformazione media espressa in [%] s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-11	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-55	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-145	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-294	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-517	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-828	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1240	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-1767	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-2423	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-3222	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-4178	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-5305	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-6616	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-8125	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-9846	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-11793	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-13979	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-16420	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-19127	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-22116	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	91	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	383	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	903	0.0000	0.00	0.000

5	-3.00	31.42	31.42	43460	1679	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	2738	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	4109	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	5818	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	7894	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	10363	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	13254	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	60468	4683	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	57442	4603	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	54492	4276	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	51619	3764	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	48822	3125	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	46103	2420	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	43460	1709	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	40894	1051	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	38405	507	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	35993	137	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	17261.71	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16078.93	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	89008.86	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-17254.05	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	89008.86	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16078.93	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.68	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	90449.49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-60960.55	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	888258.39	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5252	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2.0165	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.56$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 31.75$	$N'_q = 19.99$	$N'_\gamma = 12.88$
----------------	----------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	2.81	62.53
3	0.60	1038.62	20.50	173.56
4	0.90	1605.64	66.90	333.03
5	1.20	2204.47	155.87	540.92
6	1.50	2835.11	301.24	797.22
7	1.80	3497.56	516.85	1101.95
8	2.10	4191.81	816.53	1455.09
9	2.40	4917.88	1214.13	1856.65
10	2.70	5675.75	1723.47	2306.62
11	3.00	6465.43	2358.40	2805.02
12	3.30	7286.92	3132.75	3351.83
13	3.60	8140.22	4060.36	3947.06
14	3.90	9025.33	5155.07	4590.70
15	4.20	9942.25	6430.71	5282.77
16	4.50	10890.97	7901.12	6023.25
17	4.80	11871.50	9580.15	6812.15
18	5.10	12883.85	11481.61	7649.47
19	5.40	13928.00	13619.37	8535.20
20	5.70	15003.96	16007.24	9469.35
21	6.00	16111.73	18658.45	10444.18

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	82.70	679.59
3	0.50	348.80	1467.26
4	0.75	825.33	2363.00
5	1.00	1539.31	3366.81

6	1.25	2517.74	4478.69
7	1.50	3787.66	5698.64
8	1.75	5376.07	7026.66
9	2.00	7309.99	8462.76
10	2.25	9616.45	10006.93
11	2.50	12322.46	11659.16

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	146.54	944.17
3	0.60	546.86	1691.92
4	0.90	1142.05	2243.25
5	1.20	1873.17	2598.15
6	1.50	2681.30	2756.63
7	1.80	3507.50	2718.69
8	2.10	4292.87	2484.32
9	2.40	4978.46	2053.53
10	2.70	5505.34	1426.32
11	3.00	5814.61	602.69

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.07	0.01	-0.92	-1.00

3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.14	0.03	-1.64	-2.11
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.23	0.05	-2.06	-3.46
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.35	0.08	-2.12	-5.10
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.48	0.11	-1.80	-7.08
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	0.65	0.15	-1.09	-9.40
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	0.83	0.19	0.06	-12.10
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	1.06	0.23	2.12	-15.35
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	1.34	0.27	5.64	-19.30
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	1.67	0.32	11.10	-24.02
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	2.06	0.36	18.91	-29.50
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	2.50	0.41	29.35	-35.73
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	2.99	0.46	42.56	-42.65
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	3.53	0.51	58.60	-50.21
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	4.11	0.56	77.51	-58.39
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	4.74	0.61	99.28	-67.15
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	5.40	0.67	123.94	-76.48
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	6.11	0.72	151.49	-86.34
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	6.85	0.78	181.92	-96.74
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	7.62	0.83	215.25	-107.64

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.05	0.07	2.53	-0.64
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.19	0.15	10.29	-2.55
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.43	0.23	23.50	-5.74
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	0.77	0.32	42.38	-10.21
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	1.20	0.41	67.08	-15.95
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	1.72	0.51	97.76	-22.96
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	2.33	0.61	134.56	-31.21
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	3.03	0.72	177.58	-40.69
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	3.82	0.82	226.94	-51.39
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	4.70	0.93	282.72	-63.28

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.09	0.10	4.48	-1.13
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.30	0.17	16.13	-3.99
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.60	0.22	32.52	-7.94
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.94	0.25	51.57	-12.43
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	1.28	0.26	71.44	-16.99
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	1.59	0.24	90.53	-21.26
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	1.86	0.22	107.45	-24.92
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	2.07	0.17	120.94	-27.71
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	2.19	0.12	129.92	-29.42
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	2.22	0.05	133.41	-29.86

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=10724.6 [kgm] T=16078.9 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 5.63

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 13

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

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

 ϵ_m deformazione media espressa in [%] s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-3	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-20	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-67	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-156	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-301	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-517	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-817	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-1214	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-1723	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-2358	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-3133	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-4060	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-5155	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-6431	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-7901	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-9580	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-11482	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-13619	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-16007	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-18658	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	83	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	349	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	825	0.0000	0.00	0.000

5	-3.00	31.42	31.42	43460	1539	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	2518	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	3788	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	5376	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	7310	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	9616	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	12322	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	60468	5815	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	57442	5505	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	54492	4978	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	51619	4293	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	48822	3508	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	46103	2681	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	43460	1873	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	40894	1142	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	38405	547	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	35993	147	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 14**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	19324.10	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	18000.01	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	7029.98	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.80 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	4052.31	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.80 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.29	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	43560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	3272.95	[kg]	
Inerzia verticale del muro	1636.47	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3380.90	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1690.45	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28428.49	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	97560.27	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-22174.53	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	97560.27	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28428.49	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	101617.84	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.25	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	-39601.31 [kgm]
Carico ultimo della fondazione	685699.60 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9086 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.8773 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.72$	$i_q = 0.72$	$i_\gamma = 0.33$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 27.60$	$N'_q = 17.38$	$N'_\gamma = 7.62$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.66
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.03

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	24.40	208.66
3	0.60	1038.62	109.51	479.14
4	0.90	1605.64	273.15	811.15
5	1.20	2204.47	533.07	1204.64
6	1.50	2835.11	907.02	1659.61
7	1.80	3497.56	1412.78	2176.04
8	2.10	4191.81	2068.08	2753.96
9	2.40	4917.88	2890.68	3393.35
10	2.70	5675.75	3898.34	4094.21
11	3.00	6465.43	5108.81	4856.55
12	3.30	7286.92	6539.84	5680.36
13	3.60	8140.22	8209.20	6565.65
14	3.90	9025.33	10134.62	7512.42
15	4.20	9942.25	12333.88	8520.65
16	4.50	10890.97	14824.72	9590.37
17	4.80	11871.50	17624.89	10721.55
18	5.10	12883.85	20752.16	11914.22
19	5.40	13928.00	24224.27	13168.35
20	5.70	15003.96	28058.98	14483.97
21	6.00	16111.73	32273.29	15851.61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	200.55	1614.64
3	0.50	812.44	3290.72
4	0.75	1851.03	5028.26
5	1.00	3331.69	6827.23

6	1.25	5269.77	8687.66
7	1.50	7680.64	10609.53
8	1.75	10579.65	12592.84
9	2.00	13982.18	14637.61
10	2.25	17903.58	16743.82
11	2.50	22359.21	18911.47

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	42.27	260.28
3	0.60	143.24	391.28
4	0.90	264.11	392.99
5	1.20	366.11	265.43
6	1.50	410.44	8.58
7	1.80	358.33	-377.56
8	2.10	170.98	-892.97
9	2.40	-190.38	-1537.67
10	2.70	-764.55	-2311.65
11	3.00	-1590.30	-3214.91

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.09	0.04	-0.65	-1.27

3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.22	0.08	-0.61	-3.14
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.39	0.13	0.13	-5.64
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.63	0.18	2.34	-9.00
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.95	0.23	7.05	-13.43
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	1.34	0.29	14.94	-18.92
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.81	0.35	26.31	-25.40
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	2.35	0.42	41.31	-32.79
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	2.94	0.48	59.97	-41.05
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	3.60	0.55	82.35	-50.15
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	4.32	0.61	108.49	-60.06
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	5.10	0.68	138.40	-70.75
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	5.92	0.75	172.14	-82.20
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	6.81	0.82	209.71	-94.39
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	7.74	0.90	251.15	-107.31
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	8.72	0.97	296.47	-120.93
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	9.75	1.04	345.69	-135.24
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	10.82	1.12	398.83	-150.22
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	11.94	1.19	455.91	-165.86
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	13.11	1.27	516.91	-182.14

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.12	0.17	6.13	-1.54
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.45	0.34	23.96	-5.93
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.97	0.50	52.71	-12.87
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	1.66	0.65	91.72	-22.10
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	2.51	0.80	140.40	-33.39
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	3.49	0.95	198.25	-46.55
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	4.59	1.10	264.80	-61.41
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	5.80	1.24	339.68	-77.83
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	7.12	1.38	422.51	-95.67
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	8.53	1.51	512.99	-114.83

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.02	0.03	1.29	-0.32
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.08	0.04	4.22	-1.05
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.14	0.04	7.52	-1.84
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.18	0.03	10.08	-2.43
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0.20	0.00	10.94	-2.60
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0.16	-0.03	9.25	-2.17
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0.07	-0.08	4.28	-0.99
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0.08	-0.13	-1.06	4.63
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0.30	-0.19	-4.09	18.04
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0.61	-0.26	-8.17	36.49

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=18961.8 [kgm] T=28428.5 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.19

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 14

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

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

 ϵ_m deformazione media espressa in [%] s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-24	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-110	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-273	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-533	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-907	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-1413	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-2068	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-2891	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-3898	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-5109	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-6540	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-8209	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-10135	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-12334	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-14825	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-17625	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-20752	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-24224	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-28059	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-32273	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	201	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	812	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	1851	0.0000	0.00	0.000

5	-3.00	31.42	31.42	43460	3332	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	5270	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	7681	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	10580	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	13982	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	17904	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	22359	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	-60468	-1590	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	-57442	-765	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	-54492	-190	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	51619	171	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	48822	358	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	46103	410	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	43460	366	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	40894	264	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	38405	143	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	35993	42	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 15**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	19324.10	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	18000.01	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	7029.98	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.80 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	2553.74	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.80 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.29	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	43560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	3272.95	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-1636.47	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3380.90	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1690.45	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	27032.61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	90361.26	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-20922.70	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	90361.26	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	27032.61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	94318.18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.66	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	-34753.53 [kgm]
Carico ultimo della fondazione	673080.28 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8651 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.7152 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.71$	$i_q = 0.71$	$i_\gamma = 0.32$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 27.33$	$N'_q = 17.21$	$N'_\gamma = 7.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.45

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	22.90	198.04
3	0.60	1038.62	102.77	454.18
4	0.90	1605.64	256.30	768.16
5	1.20	2204.47	500.16	1139.92
6	1.50	2835.11	850.98	1569.45
7	1.80	3497.56	1325.41	2056.77
8	2.10	4191.81	1940.09	2601.87
9	2.40	4917.88	2711.69	3204.74
10	2.70	5675.75	3656.82	3865.40
11	3.00	6465.43	4792.16	4583.84
12	3.30	7286.92	6134.33	5360.05
13	3.60	8140.22	7699.99	6194.05
14	3.90	9025.33	9505.78	7085.82
15	4.20	9942.25	11568.35	8035.38
16	4.50	10890.97	13904.34	9042.71
17	4.80	11871.50	16530.39	10107.82
18	5.10	12883.85	19463.17	11230.72
19	5.40	13928.00	22719.30	12411.39
20	5.70	15003.96	26315.44	13649.84
21	6.00	16111.73	30267.52	14937.22

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	186.52	1500.62
3	0.50	754.55	3052.10
4	0.75	1716.81	4654.45
5	1.00	3086.01	6307.66

6	1.25	4874.88	8011.74
7	1.50	7096.12	9766.68
8	1.75	9762.45	11572.48
9	2.00	12886.60	13429.15
10	2.25	16481.27	15336.68
11	2.50	20559.18	17295.07

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-29.90	-218.34
3	0.60	-142.41	-550.72
4	0.90	-371.74	-997.15
5	1.20	-752.10	-1557.62
6	1.50	-1317.71	-2232.13
7	1.80	-2102.78	-3020.69
8	2.10	-3141.53	-3923.29
9	2.40	-4468.16	-4939.94
10	2.70	-6116.90	-6070.63
11	3.00	-8121.95	-7315.37

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.09	0.04	-0.67	-1.25

3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.21	0.08	-0.69	-3.06
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.38	0.12	-0.07	-5.45
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.60	0.17	1.74	-8.59
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.89	0.22	5.69	-12.71
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	1.26	0.28	12.48	-17.84
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.70	0.33	22.47	-23.91
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	2.20	0.39	35.83	-30.86
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	2.76	0.45	52.62	-38.64
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	3.38	0.52	72.88	-47.21
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	4.06	0.58	96.63	-56.54
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	4.79	0.64	123.92	-66.61
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	5.56	0.71	154.76	-77.39
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	6.39	0.78	189.18	-88.87
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	7.27	0.84	227.19	-101.03
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	8.19	0.91	268.82	-113.84
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	9.16	0.98	314.09	-127.31
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	10.17	1.05	363.00	-141.40
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	11.22	1.12	415.57	-156.11
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	12.32	1.19	471.79	-171.41

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.11	0.16	5.70	-1.43
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.42	0.31	22.25	-5.51
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.90	0.46	48.89	-11.94
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	1.54	0.60	84.96	-20.47
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	2.32	0.74	129.88	-30.89
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	3.22	0.88	183.16	-43.01
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	4.23	1.01	244.35	-56.67
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	5.35	1.14	313.06	-71.73
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	6.55	1.26	388.94	-88.07
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	7.84	1.38	471.69	-105.59

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.02	-0.02	-0.23	0.91
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.08	-0.06	-1.04	4.20
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.20	-0.10	-2.59	10.59
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.38	-0.15	-4.99	20.71
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0.63	-0.21	-8.35	35.11
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0.95	-0.27	-12.75	54.28
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	1.36	-0.34	-18.24	78.63
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	1.85	-0.42	-24.87	108.55
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	2.43	-0.50	-32.69	144.35
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	3.10	-0.59	-41.71	186.34

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]

Sollecitazioni M=18030.8 [kgm] T=27032.6 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.35

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 15

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

 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq] A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq] M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

 ϵ_m deformazione media espressa in [%] s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-23	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-103	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-256	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-500	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-851	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-1325	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1940	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-2712	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-3657	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-4792	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-6134	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-7700	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-9506	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-11568	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-13904	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-16530	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-19463	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-22719	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-26315	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-30268	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	187	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	755	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	1717	0.0000	0.00	0.000

5	-3.00	31.42	31.42	43460	3086	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	4875	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	7096	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	9762	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	12887	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	16481	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	20559	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	-60468	-8122	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	-57442	-6117	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	-54492	-4468	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	-51619	-3142	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	-48822	-2103	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	-46103	-1318	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	-43460	-752	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	-40894	-372	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	-38405	-142	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	-35993	-30	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 16**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	18808.50	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17519.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6842.40	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.83 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	3944.48	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.83 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.29	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42810.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	3272.95	[kg]	
Inerzia verticale del muro	1636.47	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3322.68	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1661.34	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	27789.58	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	96554.37	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-21905.34	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	96554.37	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	27789.58	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	100473.91	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-39668.50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	693042.81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
-------------------------------	------	-----

Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8934	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.8638	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.73$	$i_q = 0.73$	$i_\gamma = 0.34$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 27.73$	$N'_q = 17.46$	$N'_\gamma = 7.77$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.18

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	20.90	185.31
3	0.60	1038.62	95.49	432.38
4	0.90	1605.64	241.59	740.98
5	1.20	2204.47	476.95	1111.06
6	1.50	2835.11	819.32	1542.61
7	1.80	3497.56	1286.46	2035.63
8	2.10	4191.81	1896.13	2590.13
9	2.40	4917.88	2666.07	3206.11
10	2.70	5675.75	3614.04	3883.55
11	3.00	6465.43	4757.80	4622.48
12	3.30	7286.92	6115.10	5422.88
13	3.60	8140.22	7703.70	6284.75
14	3.90	9025.33	9541.34	7208.10
15	4.20	9942.25	11645.79	8192.92
16	4.50	10890.97	14034.80	9239.22
17	4.80	11871.50	16726.11	10346.99
18	5.10	12883.85	19737.50	11516.24
19	5.40	13928.00	23086.70	12746.96
20	5.70	15003.96	26791.48	14039.16
21	6.00	16111.73	30868.84	15383.39

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00

2	0.25	195.81	1576.75
3	0.50	793.51	3215.10
4	0.75	1808.49	4915.04
5	1.00	3256.16	6676.57
6	1.25	5151.91	8499.69
7	1.50	7511.14	10384.41
8	1.75	10349.25	12330.72
9	2.00	13681.63	14338.63
10	2.25	17523.69	16408.12
11	2.50	21890.83	18539.21

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	47.42	294.55
3	0.60	163.78	459.62
4	0.90	310.24	495.18
5	1.20	447.94	401.25
6	1.50	538.04	177.83
7	1.80	541.69	-175.08
8	2.10	420.05	-657.49
9	2.40	134.25	-1269.39
10	2.70	-354.54	-2010.79
11	3.00	-1085.17	-2881.68

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.08	0.03	-0.69	-1.23
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.21	0.07	-0.78	-2.98
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.37	0.12	-0.23	-5.29
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.58	0.17	1.34	-8.32
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.86	0.22	4.97	-12.32
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	1.23	0.27	11.43	-17.36
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.66	0.33	21.19	-23.40
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	2.16	0.39	34.46	-30.37
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	2.73	0.45	51.33	-38.21
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	3.36	0.52	71.86	-46.89
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	4.05	0.59	96.07	-56.37

13	3.60	100, 116	31.42	31.42	4.79	0.65	124.02	-66.64
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	5.59	0.72	155.74	-77.66
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	6.43	0.79	191.25	-89.43
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	7.34	0.86	230.58	-101.92
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	8.29	0.93	273.76	-115.11
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	9.28	1.01	320.80	-129.00
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	10.33	1.08	371.73	-143.56
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	11.42	1.15	426.57	-158.78
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	12.56	1.23	485.30	-174.63

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.11	0.17	5.99	-1.50
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.44	0.33	23.40	-5.80
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.95	0.49	51.50	-12.58
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	1.63	0.64	89.64	-21.60
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	2.45	0.79	137.26	-32.65
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	3.41	0.93	193.87	-45.53
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	4.49	1.07	259.04	-60.08
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	5.68	1.21	332.37	-76.16
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	6.97	1.35	413.54	-93.64
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	8.35	1.48	502.25	-112.42

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.03	0.03	1.45	-0.36
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.09	0.05	4.83	-1.20
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.16	0.05	8.83	-2.16
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.22	0.04	12.33	-2.97
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0.26	0.02	14.34	-3.41
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0.25	-0.02	13.98	-3.28
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0.18	-0.06	10.51	-2.44
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0.06	-0.11	3.26	-0.75
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0.14	-0.17	-1.89	8.37
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0.41	-0.23	-5.57	24.90

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

 $A_{fi}=16.08$ [cmq] $A_{fs}=16.08$ [cmq]Sollecitazioni $M=18535.6$ [kgm] $T=27789.6$ [kg]Momento ultimo sezione $M_u = 60404.48$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.26

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 16

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

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

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-21	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-95	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-242	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-477	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-819	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-1286	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1896	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-2666	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-3614	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-4758	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-6115	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-7704	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-9541	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-11646	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-14035	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-16726	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-19737	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-23087	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-26791	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-30869	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	196	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	794	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	1808	0.0000	0.00	0.000
5	-3.00	31.42	31.42	43460	3256	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	5152	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	7511	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	10349	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	13682	0.0000	0.00	0.000

10	-1.75	31.42	31.42	57442	17524	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	21891	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	-60468	-1085	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	-57442	-355	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	54492	134	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	51619	420	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	48822	542	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	46103	538	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	43460	448	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	40894	310	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	38405	164	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	35993	47	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 17**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	18808.50	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	17519.74	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	6842.40	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Incremento sismico della spinta	2486.00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42810.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10	[m]
Inerzia del muro	3272.95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1636.47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3322.68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1661.34	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	26431.03	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	89428.15	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-20668.75	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	89428.15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	26431.03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	93252.31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-34849.37	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	680337.20	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8506	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.7031	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------

Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.72$	$i_q = 0.72$	$i_\gamma = 0.33$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 27.46 \qquad N'_q = 17.29 \qquad N'_\gamma = 7.46$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	19.62	176.16
3	0.60	1038.62	89.63	410.35
4	0.90	1605.64	226.72	702.38
5	1.20	2204.47	447.55	1052.19
6	1.50	2835.11	768.77	1459.78
7	1.80	3497.56	1207.00	1925.15
8	2.10	4191.81	1778.91	2448.30
9	2.40	4917.88	2501.14	3029.23
10	2.70	5675.75	3390.33	3667.94
11	3.00	6465.43	4463.13	4364.42
12	3.30	7286.92	5736.19	5118.69
13	3.60	8140.22	7226.15	5930.74
14	3.90	9025.33	8949.65	6800.56
15	4.20	9942.25	10923.35	7728.17
16	4.50	10890.97	13163.88	8713.55
17	4.80	11871.50	15687.90	9756.72
18	5.10	12883.85	18512.05	10857.66
19	5.40	13928.00	21652.98	12016.38
20	5.70	15003.96	25127.32	13232.89
21	6.00	16111.73	28951.03	14498.32

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	182.00	1464.49
3	0.50	736.50	2980.05
4	0.75	1676.28	4546.68
5	1.00	3014.10	6164.39
6	1.25	4762.73	7833.17

7	1.50	6934.94	9553.02
8	1.75	9543.49	11323.95
9	2.00	12601.16	13145.95
10	2.25	16120.72	15019.02
11	2.50	20114.93	16943.16

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-24.13	-179.94
3	0.60	-119.40	-474.23
4	0.90	-320.10	-882.86
5	1.20	-660.55	-1405.83
6	1.50	-1175.04	-2043.15
7	1.80	-1897.87	-2794.82
8	2.10	-2863.36	-3660.83
9	2.40	-4105.81	-4641.19
10	2.70	-5659.51	-5735.89
11	3.00	-7558.78	-6944.94

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.08	0.03	-0.71	-1.21
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.20	0.07	-0.84	-2.91
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.36	0.11	-0.39	-5.14
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.56	0.16	0.89	-7.98
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.82	0.21	3.90	-11.70
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	1.15	0.26	9.39	-16.39
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.56	0.31	17.87	-22.04
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	2.03	0.37	29.61	-28.58
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	2.56	0.43	44.69	-35.96
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	3.15	0.49	63.19	-44.13
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	3.80	0.55	85.14	-53.06
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	4.50	0.62	110.57	-62.72
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	5.24	0.68	139.51	-73.10
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	6.04	0.75	171.98	-84.18
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	6.89	0.81	208.02	-95.94
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	7.78	0.88	247.63	-108.35

18	5.10	100, 138	31.42	31.42	8.72	0.95	290.85	-121.42
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	9.70	1.02	337.69	-135.11
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	10.73	1.09	388.15	-149.43
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	11.80	1.16	442.25	-164.34

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.11	0.16	5.57	-1.40
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.41	0.30	21.72	-5.38
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.88	0.45	47.74	-11.66
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	1.50	0.59	82.98	-20.00
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	2.27	0.73	126.89	-30.18
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	3.15	0.86	179.00	-42.03
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	4.14	0.99	238.87	-55.40
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	5.23	1.11	306.13	-70.14
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	6.41	1.24	380.44	-86.15
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	7.67	1.36	461.50	-103.30

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.01	-0.02	-0.19	0.74
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.07	-0.05	-0.87	3.52
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.17	-0.09	-2.23	9.12
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.33	-0.13	-4.38	18.18
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0.56	-0.19	-7.45	31.31
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0.86	-0.25	-11.50	48.99
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	1.24	-0.32	-16.62	71.67
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	1.70	-0.39	-22.85	99.74
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	2.25	-0.47	-30.24	133.56
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	2.88	-0.56	-38.82	173.42

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

A_{fi}=16.08 [cmq] A_{fs}=16.08 [cmq]

Sollecitazioni M=17629.5 [kgm] T=26431.0 [kg]

Momento ultimo sezione M_u = 60404.48 [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.43

Verifiche a fessurazioneCombinazione n° 17

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-20	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-90	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-227	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-448	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-769	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-1207	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1779	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-2501	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-3390	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-4463	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-5736	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-7226	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-8950	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-10923	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-13164	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-15688	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-18512	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-21653	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-25127	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-28951	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	182	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	736	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	1676	0.0000	0.00	0.000
5	-3.00	31.42	31.42	43460	3014	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	4763	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	6935	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	9543	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	12601	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	16121	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	20115	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	-60468	-7559	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	-57442	-5660	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	-54492	-4106	0.0000	0.00	0.000

15	0.90	31.42	31.42	-51619	-2863	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	-48822	-1898	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	-46103	-1175	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	-43460	-661	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	-40894	-320	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	-38405	-119	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	-35993	-24	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	17261.71	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Incremento sismico della spinta	3668.39	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.54	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10	[m]
Inerzia del muro	3272.95	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1636.47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3148.05	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1574.03	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25916.95	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	93553.90	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-21108.98	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	93553.90	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25916.95	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	97077.39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.48	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-39816.85	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	715543.81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8487	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.8227	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.74$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.36$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 28.13$

$N'_q = 17.71$

$N'_\gamma = 8.23$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.65

Sollecitazioni paramento**Combinazione n° 18**

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	10.40	115.27
3	0.60	1038.62	53.45	292.13
4	0.90	1605.64	146.93	530.48
5	1.20	2204.47	308.61	830.31
6	1.50	2835.11	556.22	1191.62
7	1.80	3497.56	907.52	1614.39
8	2.10	4191.81	1380.28	2098.65
9	2.40	4917.88	1992.24	2644.38
10	2.70	5675.75	2761.16	3251.58
11	3.00	6465.43	3704.79	3920.26
12	3.30	7286.92	4840.89	4650.41
13	3.60	8140.22	6187.21	5442.04
14	3.90	9025.33	7761.50	6295.14
15	4.20	9942.25	9581.53	7209.72
16	4.50	10890.97	11665.04	8185.77
17	4.80	11871.50	14029.78	9223.30
18	5.10	12883.85	16693.52	10322.30
19	5.40	13928.00	19674.01	11482.78
20	5.70	15003.96	22989.00	12704.73
21	6.00	16111.73	26655.49	13978.72

Sollecitazioni fondazione di valle**Combinazione n° 18**

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	181.87	1465.28
3	0.50	737.80	2992.47
4	0.75	1683.27	4581.59
5	1.00	3033.75	6232.62
6	1.25	4804.74	7945.56
7	1.50	7011.69	9720.43
8	1.75	9670.11	11557.20
9	2.00	12795.46	13455.90
10	2.25	16403.22	15416.51
11	2.50	20508.87	17439.04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	62.69	396.25
3	0.60	224.75	662.53
4	0.90	447.21	798.86
5	1.20	691.07	805.22
6	1.50	917.34	681.62
7	1.80	1087.05	428.07
8	2.10	1161.19	44.55
9	2.40	1100.78	-468.92
10	2.70	866.84	-1112.36
11	3.00	420.37	-1885.75

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.07	0.02	-0.83	-1.09
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.17	0.05	-1.26	-2.49
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.30	0.08	-1.22	-4.30
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.45	0.12	-0.67	-6.56
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.65	0.17	0.54	-9.35
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	0.90	0.22	3.21	-12.95
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.22	0.27	8.15	-17.50
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	1.62	0.32	16.00	-23.04
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	2.08	0.38	27.17	-29.53
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	2.61	0.44	41.83	-36.89
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	3.20	0.50	60.07	-45.08
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	3.85	0.57	81.92	-54.06
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	4.55	0.63	107.44	-63.81
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	5.31	0.70	136.64	-74.30
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	6.12	0.76	169.57	-85.52
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	6.97	0.83	206.24	-97.44
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	7.88	0.90	246.69	-110.06
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	8.83	0.97	290.94	-123.36
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	9.83	1.04	339.02	-137.33
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	10.88	1.12	390.92	-151.94

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.11	0.16	5.56	-1.40
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.41	0.31	21.76	-5.39
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.88	0.45	47.94	-11.71
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	1.51	0.60	83.52	-20.13
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	2.29	0.74	128.01	-30.45
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	3.18	0.87	180.98	-42.50
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	4.19	1.01	242.04	-56.13
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	5.31	1.14	310.85	-71.22
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	6.52	1.27	387.10	-87.66
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	7.82	1.40	470.54	-105.33

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.04	0.04	1.92	-0.48
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.12	0.07	6.63	-1.64
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.23	0.08	12.74	-3.11
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.34	0.08	19.03	-4.58
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0.44	0.06	24.44	-5.81
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0.49	0.04	28.06	-6.59
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0.50	0.00	29.06	-6.74
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	0.46	-0.04	26.74	-6.13
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	0.34	-0.09	20.46	-4.63
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	0.16	-0.15	9.64	-2.16

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

A_{fi} =16.08 [cmq] A_{fs} =16.08 [cmq]

Sollecitazioni M=17286.6 [kgm] T=25917.0 [kg]

Momento ultimo sezione M_u = 60404.48 [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.49

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-10	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-53	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-147	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-309	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-556	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-908	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1380	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-1992	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-2761	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-3705	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-4841	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-6187	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-7762	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-9582	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-11665	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-14030	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-16694	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-19674	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-22989	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-26655	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	182	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	738	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	1683	0.0000	0.00	0.000
5	-3.00	31.42	31.42	43460	3034	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	4805	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	7012	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	9670	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	12795	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	16403	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	20509	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	60468	420	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	57442	867	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	54492	1101	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	51619	1161	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	48822	1087	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	46103	917	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	43460	691	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	40894	447	0.0000	0.00	0.000

20	2.40	31.42	31.42	38405	225	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	35993	63	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 19**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	17261.71	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16078.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6279.69	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Incremento sismico della spinta	2344.59	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -4.92 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54.23	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	40560.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.52	[m]	Y = -3.10 [m]
Inerzia del muro	3272.95	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-1636.47	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3148.05	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1574.03	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24683.87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86651.31	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-19921.52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	86651.31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24683.87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	90098.52	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.90	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-35067.43	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	702238.01	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8083	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.6661	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 35.49$	$N_q = 23.18$	$N_\gamma = 22.02$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.73$	$i_q = 0.73$	$i_\gamma = 0.35$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 27.85 \quad N'_q = 17.53 \quad N'_\gamma = 7.90$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.10

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	503.40	9.77	110.50
3	0.60	1038.62	50.22	278.88
4	0.90	1605.64	137.99	505.07
5	1.20	2204.47	289.75	789.03
6	1.50	2835.11	522.14	1130.77
7	1.80	3497.56	851.79	1530.29
8	2.10	4191.81	1295.37	1987.60
9	2.40	4917.88	1869.51	2502.68
10	2.70	5675.75	2590.86	3075.54
11	3.00	6465.43	3476.06	3706.18
12	3.30	7286.92	4541.77	4394.60
13	3.60	8140.22	5804.63	5140.80
14	3.90	9025.33	7281.27	5944.78
15	4.20	9942.25	8988.36	6806.54
16	4.50	10890.97	10942.53	7726.08
17	4.80	11871.50	13160.43	8703.40
18	5.10	12883.85	15658.70	9738.50
19	5.40	13928.00	18454.00	10831.37
20	5.70	15003.96	21562.97	11982.03
21	6.00	16111.73	25001.54	13181.62

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.25	168.79	1358.94
3	0.50	683.77	2769.43
4	0.75	1557.80	4231.47
5	1.00	2803.80	5745.05
6	1.25	4434.63	7310.19
7	1.50	6463.19	8926.88
8	1.75	8902.36	10595.11
9	2.00	11765.04	12314.90
10	2.25	15064.10	14086.23
11	2.50	18812.45	15909.11

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-7.06	-66.22
3	0.60	-51.24	-247.48
4	0.90	-167.05	-543.76
5	1.20	-388.99	-955.07
6	1.50	-751.59	-1481.42
7	1.80	-1289.35	-2122.80
8	2.10	-2036.77	-2879.20
9	2.40	-3028.37	-3750.64
10	2.70	-4298.66	-4737.11
11	3.00	-5882.14	-5838.61

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 69	31.42	31.42	0.07	0.02	-0.83	-1.08
3	0.60	100, 74	31.42	31.42	0.17	0.05	-1.30	-2.46
4	0.90	100, 78	31.42	31.42	0.29	0.08	-1.32	-4.21
5	1.20	100, 82	31.42	31.42	0.44	0.12	-0.85	-6.38
6	1.50	100, 86	31.42	31.42	0.62	0.16	0.17	-9.03
7	1.80	100, 91	31.42	31.42	0.86	0.21	2.35	-12.37
8	2.10	100, 95	31.42	31.42	1.16	0.25	6.47	-16.58
9	2.40	100, 99	31.42	31.42	1.52	0.31	13.15	-21.73
10	2.70	100, 103	31.42	31.42	1.96	0.36	22.85	-27.78
11	3.00	100, 108	31.42	31.42	2.45	0.42	35.78	-34.68
12	3.30	100, 112	31.42	31.42	3.00	0.47	52.04	-42.37
13	3.60	100, 116	31.42	31.42	3.61	0.53	71.69	-50.82
14	3.90	100, 121	31.42	31.42	4.27	0.60	94.76	-59.99
15	4.20	100, 125	31.42	31.42	4.98	0.66	121.28	-69.87
16	4.50	100, 129	31.42	31.42	5.74	0.72	151.27	-80.43
17	4.80	100, 133	31.42	31.42	6.54	0.79	184.75	-91.66
18	5.10	100, 138	31.42	31.42	7.40	0.85	221.76	-103.53
19	5.40	100, 142	31.42	31.42	8.29	0.92	262.31	-116.05
20	5.70	100, 146	31.42	31.42	9.23	0.98	306.43	-129.19
21	6.00	100, 150	31.42	31.42	10.22	1.05	354.10	-142.93

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100, 114	31.42	31.42	0.10	0.14	5.16	-1.30
3	0.50	100, 118	31.42	31.42	0.38	0.28	20.17	-4.99
4	0.75	100, 122	31.42	31.42	0.82	0.42	44.36	-10.83
5	1.00	100, 126	31.42	31.42	1.40	0.55	77.19	-18.60
6	1.25	100, 130	31.42	31.42	2.11	0.68	118.15	-28.10
7	1.50	100, 134	31.42	31.42	2.93	0.80	166.82	-39.17
8	1.75	100, 138	31.42	31.42	3.86	0.92	222.82	-51.68
9	2.00	100, 142	31.42	31.42	4.88	1.04	285.81	-65.49
10	2.25	100, 146	31.42	31.42	5.99	1.16	355.50	-80.50
11	2.50	100, 150	31.42	31.42	7.17	1.27	431.62	-96.61

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 110	0.00	31.42	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100, 114	31.42	31.42	0.00	-0.01	-0.05	0.22
3	0.60	100, 118	31.42	31.42	0.03	-0.03	-0.37	1.51
4	0.90	100, 122	31.42	31.42	0.09	-0.05	-1.16	4.76
5	1.20	100, 126	31.42	31.42	0.19	-0.09	-2.58	10.71
6	1.50	100, 130	31.42	31.42	0.36	-0.14	-4.76	20.02
7	1.80	100, 134	31.42	31.42	0.59	-0.19	-7.81	33.28
8	2.10	100, 138	31.42	31.42	0.88	-0.25	-11.82	50.98
9	2.40	100, 142	31.42	31.42	1.26	-0.32	-16.86	73.57
10	2.70	100, 146	31.42	31.42	1.71	-0.39	-22.97	101.44
11	3.00	100, 150	31.42	31.42	2.24	-0.47	-30.21	134.96

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]

A_{fi} =16.08 [cmq] A_{fs} =16.08 [cmq]

Sollecitazioni M=16464.1 [kgm] T=24683.9 [kg]

Momento ultimo sezione M_u = 60404.48 [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 3.67

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

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

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.00	0.00	-10138	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	31.42	31.42	-14250	-10	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	31.42	31.42	-15911	-50	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	31.42	31.42	-17659	-138	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	31.42	31.42	-19494	-290	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	31.42	31.42	-21418	-522	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	31.42	31.42	-23429	-852	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	31.42	31.42	-25527	-1295	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	31.42	31.42	-27713	-1870	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	31.42	31.42	-29986	-2591	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	31.42	31.42	-32347	-3476	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	31.42	31.42	-34796	-4542	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	31.42	31.42	-37332	-5805	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	31.42	31.42	-39955	-7281	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	31.42	31.42	-42666	-8988	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	31.42	31.42	-45465	-10943	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	31.42	31.42	-48351	-13160	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	31.42	31.42	-51324	-15659	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	31.42	31.42	-54385	-18454	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	31.42	31.42	-57533	-21563	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	31.42	31.42	-60769	-25002	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-4.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000
2	-3.75	31.42	31.42	35993	169	0.0000	0.00	0.000
3	-3.50	31.42	31.42	38405	684	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	31.42	31.42	40894	1558	0.0000	0.00	0.000
5	-3.00	31.42	31.42	43460	2804	0.0000	0.00	0.000
6	-2.75	31.42	31.42	46103	4435	0.0000	0.00	0.000
7	-2.50	31.42	31.42	48822	6463	0.0000	0.00	0.000
8	-2.25	31.42	31.42	51619	8902	0.0000	0.00	0.000
9	-2.00	31.42	31.42	54492	11765	0.0000	0.00	0.000
10	-1.75	31.42	31.42	57442	15064	0.0000	0.00	0.000
11	-1.50	31.42	31.42	60468	18812	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	31.42	31.42	-60468	-5882	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	31.42	31.42	-57442	-4299	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	31.42	31.42	-54492	-3028	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	31.42	31.42	-51619	-2037	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	31.42	31.42	-48822	-1289	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	31.42	31.42	-46103	-752	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	31.42	31.42	-43460	-389	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	31.42	31.42	-40894	-167	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	31.42	31.42	-38405	-51	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	31.42	31.42	-35993	-7	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	0.00	31.42	-29908	0	0.0000	0.00	0.000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione Destinazione ferro

ϕ Diametro ferro espresso in [mm]

n Numero tondini

L Lunghezza totale ferro espressa in [cm]

P Peso singolo ferro espresso in [kg]

P_g Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	20.00	10	799.36	19.71	197.13
Fondazione	20.00	10	824.01	20.32	203.21
Fondazione	16.00	8	615.28	9.71	77.69
Paramento	20.00	10	256.99	6.34	63.38
Paramento	20.00	10	652.03	16.08	160.80
Paramento	20.00	10	255.00	6.29	62.89
Paramento	20.00	10	646.00	15.93	159.31
Fondazione	8.00	4	159.60	0.63	2.52
Paramento	8.00	4	117.74	0.46	1.86

Computo dei ferri (per metro lineare di muro)

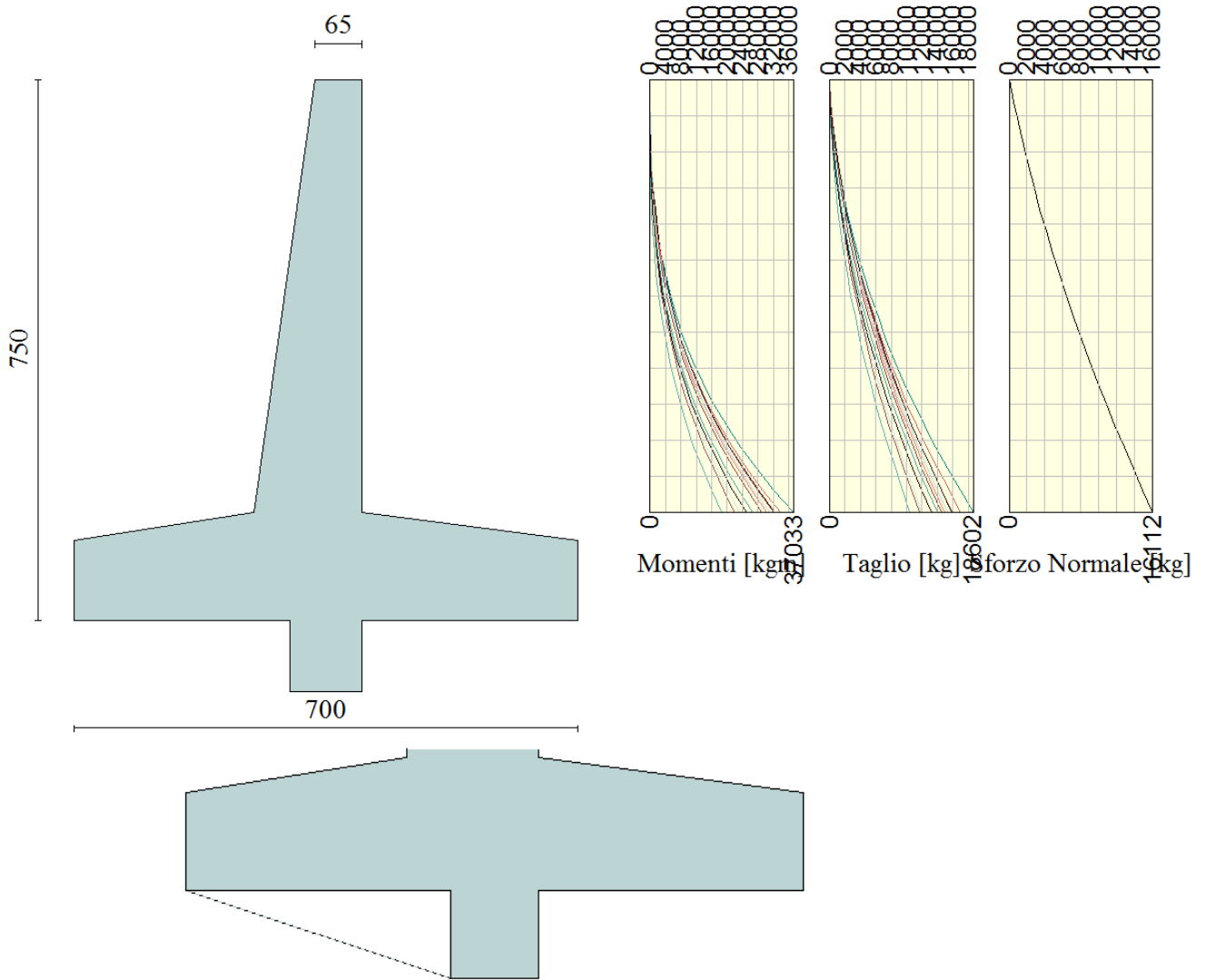
Diametro (mm)	Lunghezza (m)	Peso (kg)
20	343.34	846.72
16	49.22	77.69
14	144.00	174.01
8	67.47	26.62

Computo delle quantità (per metro lineare di muro)

Calcestruzzo in elevazione	(mc)	6.46
Calcestruzzo in fondazione	(mc)	10.41
Calcestruzzo magro	(mc)	0.70
Acciaio per armature	(kg)	1125.05
Casseformi	(mq)	12.06
Scavo di sbancamento	(mc)	0.00
Scavo a sezione obbligata	(mc)	8.70
Materiale drenante	(mc)	0.00

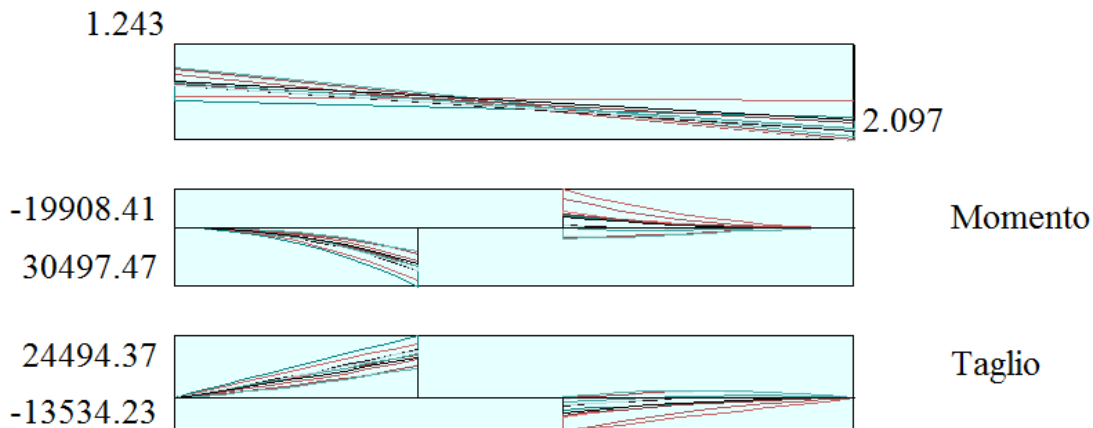
SINTESI DEI RISULTATI

Paramento-Sollecitazioni



Pressioni sul terreno

Fondazione-Sollecitazioni



Stabilità

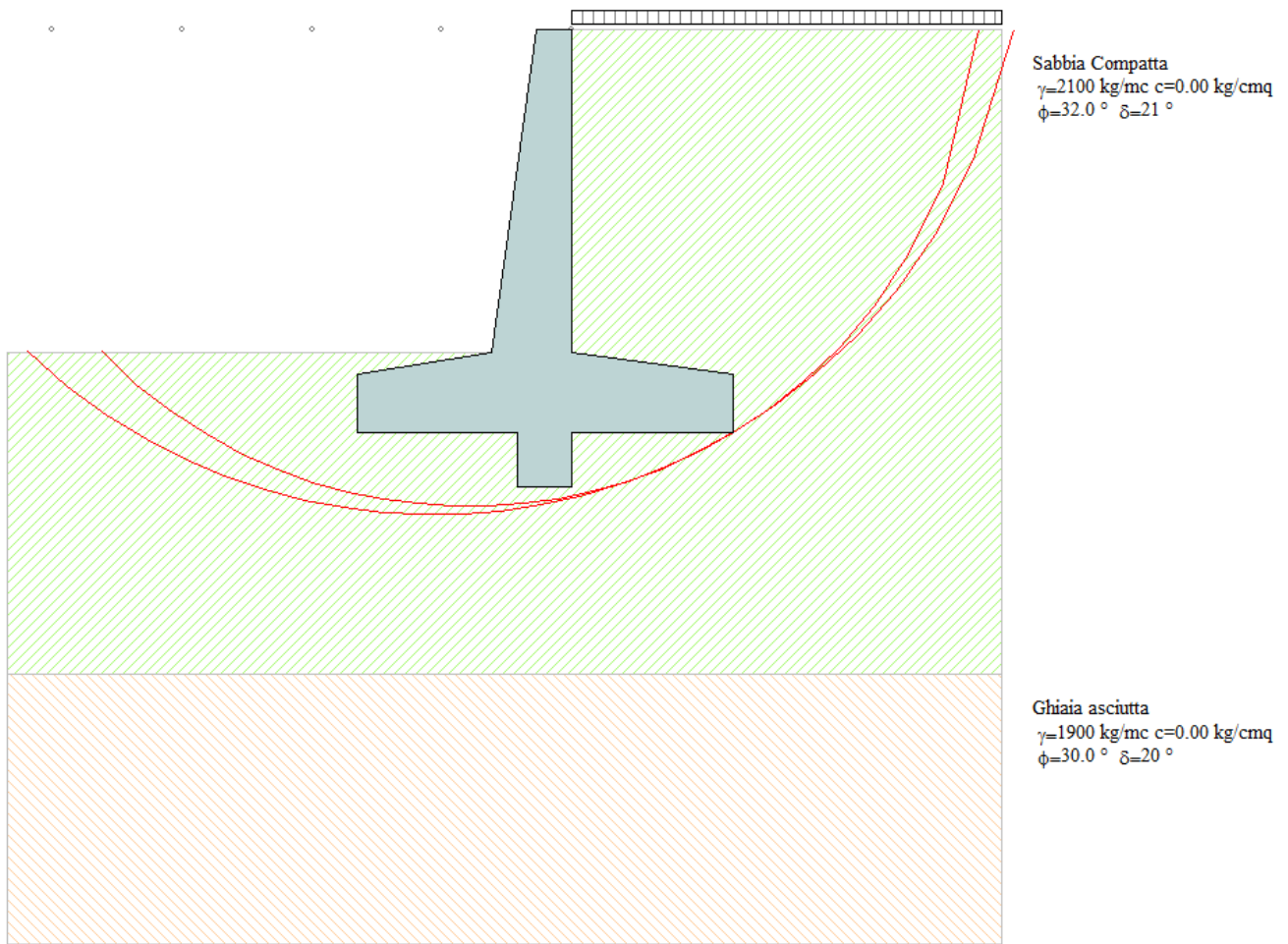


Diagramma pressioni

