
	<div style="text-align: center;"> <h1>COMUNE DI SONNINO</h1> <p>-PROVINCIA DI LATINA-</p> </div>		
	<div style="text-align: center;"> AZIENDA TERRITORIALE PER EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA DELLA PROVINCIA DI LATINA </div>		
	<div style="text-align: center;"> PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA ALLOGGI A CANONE SOSTENIBILE <small>ai sensi della D.G.R. Lazio n.498/2008 e del D.M.N. 2295/2008 Infrastrutture e Trasporti</small> </div>		
Data di Redazione Gennaio 2013	oggetto: <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80%;"> - MURI DI SOSTEGNO - PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE URBANA ALLOGGI A CANONE SOSTENIBILE </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 80%;"> TAV 03.01 d </div>	
scala 1:50	oggetto tavola: <div style="border: 1px solid black; padding: 20px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 90%;"> <h2>RELAZIONE DI CALCOLO</h2> </div>		
	<div style="margin-bottom: 10px;"> progettista: Ing. Tommaso Bianchi <small>(C.F. BNC TMS 53R05 D003R)</small> Corso Matteotti n. 5 tommasobianchi@libero.it </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> collaborazione ATER: arch. Laura Savelli </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> Responsabile Unico del Procedimento ATER: Ing. Francesco Berardi </div> <div> collaborazione architettonico: dott. Arch. Riccardo Mastroianni Via Pio VI n. 7 - Latina collaborazione impianto idrico sanitario termico: dott. Ing. Silvano Dalla Libera Viale Mazzini n. 3 - Latina collaborazione impianto elettrico: dott. Ing. Adolfo De Cave Via Arboreto n. 111 - Cori (LT) </div>		



Premessa

La presente relazione riguarda il dimensionamento e la verifica statica dei muri di sostegno necessari alla esecuzione dei terrazzamenti da eseguirsi in fianco agli Alloggi a Canone Sostenibile eseguiti dalla Azienda Territoriale Residenziale Pubblica della provincia di Latina nell'ambito del Programma di riqualificazione Urbana nel Comune di Sonnino.

Si evidenziano due sistemi di muri, entrambi con sviluppo su tre lati, per la formazione dei due terrazzamenti; quello superiore servito da una rampa di accesso viene utilizzato come parcheggio pertinenziale, il secondo servito da una scala indipendente in struttura metallica è invece adibito a giardino.

Tutti i muri vengono realizzati avendo come piano di fondazione l'orizzonte superiore dello strato roccioso calcareo che ha una giacitura con pendenza in direzione Nord Ovest di circa 12 gradi.

Tale pendenza e le diverse altezze dei terrapieni di progetto individuano 5 tipologie diverse di muri di sostegno in base al dislivello presente tra terreno di riporto superiore e piano di imposta nel substrato con altezze totali dal piano di fondazione variabili tra 1,80 e 5,60 m oltre un metro di maggior altezza in sommità per la formazione del parapetto.

Per la distribuzione delle varie tipologie di muro si fa riferimento all'elaborato di prospetto.

Inoltre si individua una sesta tipologia di muro, con altezza globale 5,60m., conformato ad U per contenere la rampa di accesso al primo terrazzamento che in pratica raddoppia le caratteristiche della tipologia di muro più alta.

Le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati sono state desunte dalla relazione geologica del novembre 2012 a firma del dott. Geol. Mario Chizzoni.

I parametri sismici sono stati dedotti in base alla posizione geografica del sito individuato dalle coordinate :
Latitudine 41° 24'56" Longitudine 13°14'42,68"

Tutte le tipologie di muro sono state verificate ipotizzando un carico accidentale uniformemente distribuito sul terrapieno superiore di 2500 kg/mq secondo quanto previsto dalle Norme tecniche per le Costruzioni per i parcheggi e le relative rampe.

Si è mantenuto tale sovraccarico anche per i muri di contenimento del terrazzamento inferiore per il quale non è in realtà previsto l'utilizzo come parcheggio ma che potrebbe in un futuro cambiare destinazione d'uso semplicemente sostituendo le scale di accesso con una seconda rampa carrabile.

Per lo stesso motivo di possibile mutamento futuro delle condizioni locali sono state verificate tutte le sezioni sempre nella condizione più sfavorevole di dislivello massimo del terreno tra il piano di monte e quello di valle ipotizzando quest'ultimo sempre all'estradosso della fondazione anche nei casi in cui è previsto un rinterro anche nella parte anteriore del muro come ad esempio il muro che segna il confine tra i due terrazzamenti o quello interno della rampa rispetto al piano del primo terrazzamento.

Tutte le verifiche di seguito esposte sono state eseguite utilizzando il programma di calcolo MAX 10.0 messo a punti dalla software house AZTEC INFORMATICA.

Normative di riferimento

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



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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione p rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

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

Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente A vale



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

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

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

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico. Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

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

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

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

Verifica a ribaltamento

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

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s .

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

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

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

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

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

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

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

Verifica al carico limite

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



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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$
Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

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

In questa espressione

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

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

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

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

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

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

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:

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

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

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

Verifica alla stabilità globale

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



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

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

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

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

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

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

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



Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

$\gamma_{Gs\text{fav}}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G\text{fav}}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qs\text{fav}}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Q\text{fav}}$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G\text{fav}}$	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gs\text{fav}}$	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q\text{fav}}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qs\text{fav}}$	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G\text{fav}}$	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gs\text{fav}}$	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q\text{fav}}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qs\text{fav}}$	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
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	



MURO TIPO 1

Descrizione

Altezza del paramento	5,10 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Muro a mensola in c.a.

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,60 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	314825,09 [kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

N	X	Y	A
1	10,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

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

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1800	2000	25.00	16.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	34.50	23.00	1,710	0,000



Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	α	K_w	K_s	Terreno
1	5,10	0,00	1,18	0,00	Terreno 1
2	5,00	0,00	53,49	0,00	Terreno 2

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	$X_i=0,00$	$X_f=10,00$	$Q_i=2500,00$	$Q_f=2500,00$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------



Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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



	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

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



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

Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

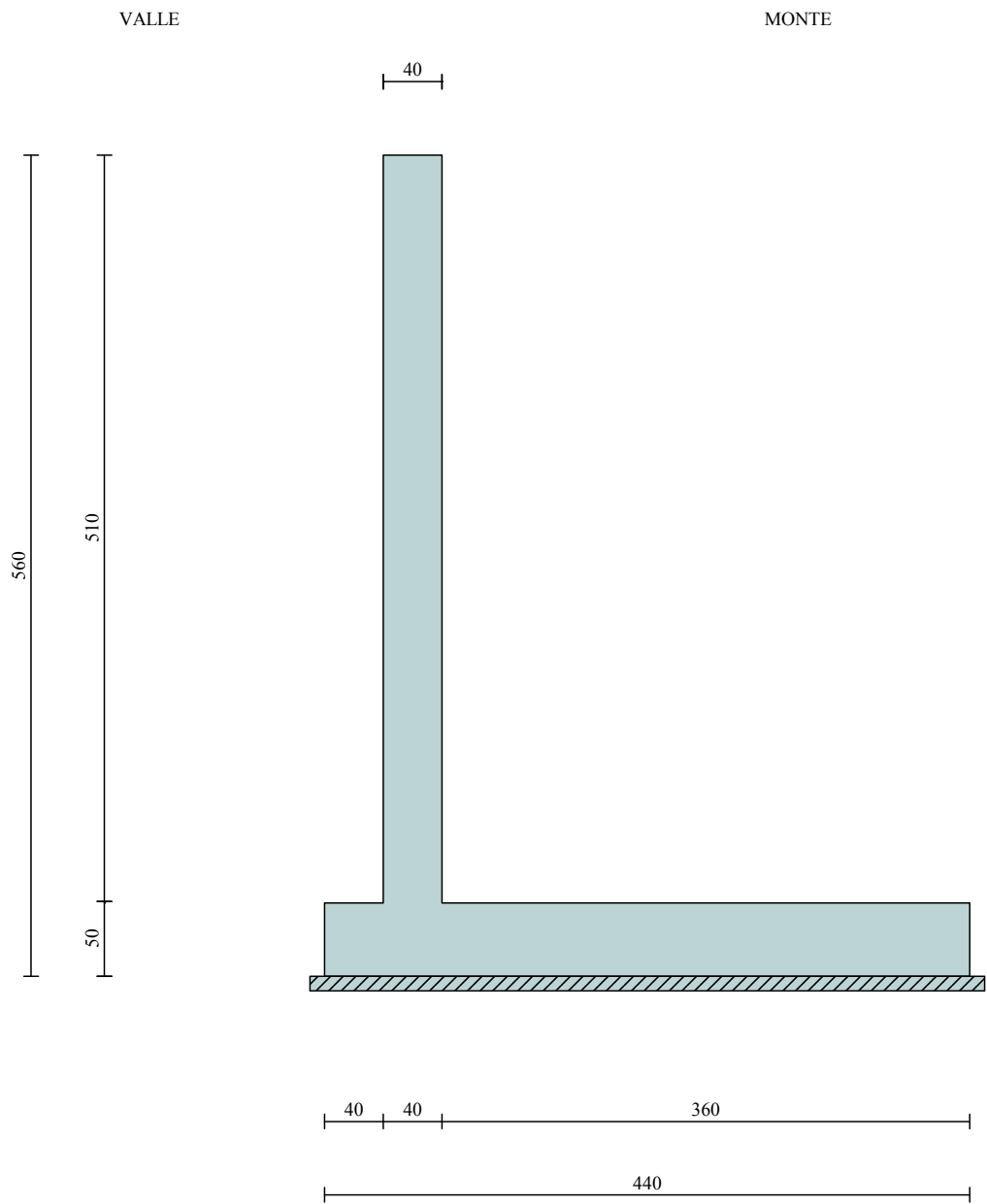
Simbologia adottata

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

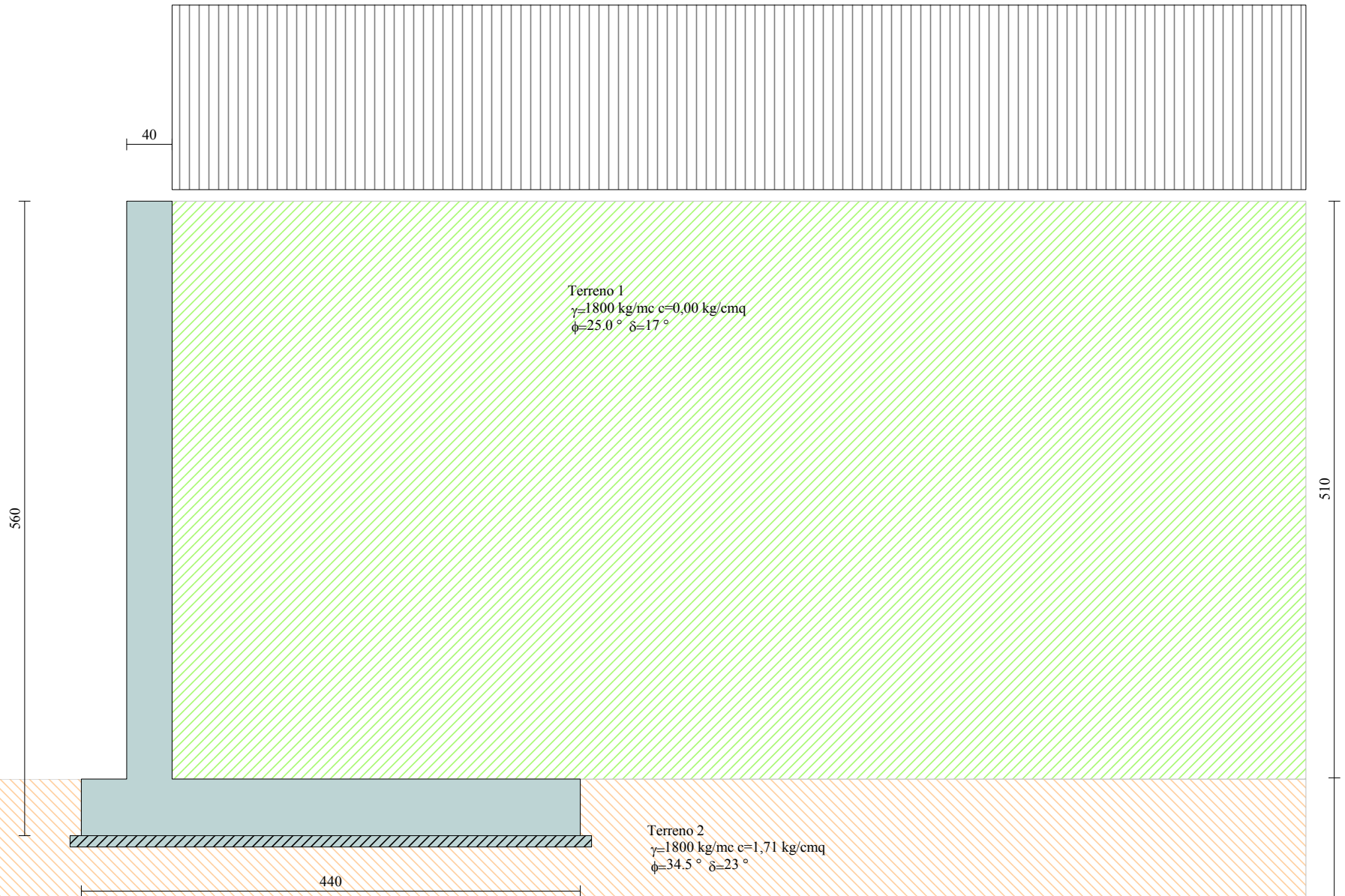
C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1,57	--	37,66	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,26	--	18,93	--
3	EQU - [1]	--	--	3,23	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	4,87
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,68	--	41,81	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,68	--	40,94	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,13	--	16,92	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,12	--	17,28	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,22	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,30	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	4,64
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	4,71
13	SLEQ - [1]	--	1,91	--	45,56	--
14	SLEF - [1]	--	1,91	--	45,56	--
15	SLER - [1]	--	1,91	--	45,56	--
16	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,79	--	43,21	--
17	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	43,69	--
18	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,79	--	43,21	--
19	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	43,69	--
20	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,79	--	43,21	--
21	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	43,69	--



MURO TIPO 1 - SEZIONE



MURO TIPO 1 - SEZ. GEOTECNICA



Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.85 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.16$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.42 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.16$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.58$

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Peso muro	10600,00 [kg]
Baricentro del muro	X=0,63 Y=-4,00

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 3,60 Y = -5,60
Punto superiore superficie di spinta	X = 3,60 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	5,60 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	15593,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	15165,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3632,10	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,60	[m]	Y = -3,11	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,08	[°]		
Incremento sismico della spinta	831,58	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,60	[m]	Y = -3,11	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42048,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -2,55	[m]
Inerzia del muro	246,54	[kg]		
Inerzia verticale del muro	123,27	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	977,98	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	488,99	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17198,32	[kg]
--	----------	------



Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	57086,05	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	57086,05	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17198,32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,40	[m]
Risultante in fondazione	59620,46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	26026,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	965818,59	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	2,1040	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4908	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27.44$	$N_q = 16.09$	$N_\gamma = 12.81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,04$	$d_q = 1,02$	$d_\gamma = 1,02$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.87$	$N'_q = 10.86$	$N'_\gamma = 2.28$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.92



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	0,26	255,00	38,66	311,98
3	0,51	510,00	163,57	676,38
4	0,77	765,00	388,01	1092,56
5	1,02	1020,00	725,17	1560,37
6	1,27	1275,00	1188,19	2079,80
7	1,53	1530,00	1790,25	2650,86
8	1,79	1785,00	2544,52	3273,55
9	2,04	2040,00	3464,15	3947,86
10	2,29	2295,00	4562,32	4673,79
11	2,55	2550,00	5852,18	5451,36
12	2,81	2805,00	7346,90	6280,54
13	3,06	3060,00	9059,64	7161,36
14	3,31	3315,00	11003,58	8093,80
15	3,57	3570,00	13191,87	9077,86
16	3,83	3825,00	15637,67	10113,55
17	4,08	4080,00	18354,17	11200,87
18	4,33	4335,00	21354,51	12339,81
19	4,59	4590,00	24651,86	13530,38
20	4,84	4845,00	28259,39	14772,57
21	5,10	5100,00	32189,70	16058,13

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	15,79	788,68
3	0,08	63,02	1571,49
4	0,12	141,43	2348,43
5	0,16	250,81	3119,51
6	0,20	390,92	3884,72
7	0,24	561,51	4644,07
8	0,28	762,36	5397,55
9	0,32	993,24	6145,16
10	0,36	1253,90	6886,91
11	0,40	1544,11	7622,79

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	0,36	-491,32	-2650,36
3	0,72	-1851,24	-4825,54
4	1,08	-3908,69	-6525,56
5	1,44	-6492,62	-7750,41
6	1,80	-9431,96	-8500,08



7	2,16	-12555,66	-8774,59
8	2,52	-15692,64	-8573,92
9	2,88	-18671,86	-7898,08
10	3,24	-21322,24	-6747,08
11	3,60	-23472,73	-5120,90

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	19,01	19,01	0	0	1000,00	18506	--	--
2	0,26	100, 40	19,01	19,01	329558	-49967	1292,38	18541	--	--
3	0,51	100, 40	19,01	19,01	147787	-47399	289,78	18576	--	--
4	0,77	100, 40	19,01	19,01	76048	-38572	99,41	18612	--	--
5	1,02	100, 40	19,01	19,01	47835	-34008	46,90	18647	--	--
6	1,27	100, 40	19,01	19,01	34110	-31787	26,75	18682	--	--
7	1,53	100, 40	19,01	19,01	26052	-30484	17,03	18718	--	--
8	1,79	100, 40	19,01	19,01	20787	-29632	11,65	18753	--	--
9	2,04	100, 40	19,01	19,01	17099	-29035	8,38	18789	--	--
10	2,29	100, 40	19,01	19,01	14385	-28596	6,27	18824	--	--
11	2,55	100, 40	19,01	19,01	12314	-28261	4,83	18859	--	--
12	2,81	100, 40	19,01	19,01	10690	-27999	3,81	18895	--	--
13	3,06	100, 40	19,01	19,01	9386	-27788	3,07	18930	--	--
14	3,31	100, 40	19,01	19,01	8319	-27615	2,51	18966	--	--
15	3,57	100, 40	19,01	19,01	7434	-27472	2,08	19001	--	--
16	3,83	100, 40	19,01	19,01	6690	-27351	1,75	19036	--	--
17	4,08	100, 40	19,01	19,01	6057	-27249	1,48	19072	--	--
18	4,33	100, 40	19,01	38,01	5520	-27192	1,27	19107	--	--
19	4,59	100, 40	27,14	19,01	7119	-38235	1,55	21476	--	--
20	4,84	100, 40	27,14	19,01	6541	-38149	1,35	21512	--	--
21	5,10	100, 40	27,14	19,01	6032	-38074	1,18	21547	--	--

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	22,62	15,71	0	0	1000,00	21903	--	--
2	0,04	100, 50	22,62	15,71	0	27999	1772,88	19396	--	--
3	0,08	100, 50	22,62	15,71	0	27999	444,32	19396	--	--
4	0,12	100, 50	22,62	15,71	0	27999	197,97	19396	--	--
5	0,16	100, 50	22,62	15,71	0	27999	111,63	19396	--	--
6	0,20	100, 50	22,62	15,71	0	27999	71,62	19396	--	--
7	0,24	100, 50	22,62	15,71	0	27999	49,86	19396	--	--
8	0,28	100, 50	22,62	15,71	0	27999	36,73	19396	--	--
9	0,32	100, 50	22,62	15,71	0	27999	28,19	19396	--	--
10	0,36	100, 50	22,62	15,71	0	27999	22,33	19396	--	--



11	0,40	100, 50	22,62	15,71	0	27999	18,13	19396	--	--
----	------	---------	-------	-------	---	-------	-------	-------	----	----

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	22,62	15,71	0	0	1000,00	21903	--	--
2	0,36	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	81,44	21903	--	--
3	0,72	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	21,61	21903	--	--
4	1,08	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	10,24	21903	--	--
5	1,44	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	6,16	21903	--	--
6	1,80	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	4,24	21903	--	--
7	2,16	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	3,19	21903	--	--
8	2,52	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	2,55	21903	--	--
9	2,88	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	2,14	21903	--	--
10	3,24	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,88	21903	--	--
11	3,60	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,70	21903	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	15593,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	15165,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3632,10	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,60	[m]	Y = -3,11	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,08	[°]		
Incremento sismico della spinta	469,36	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,60	[m]	Y = -3,11	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42048,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -2,55	[m]
Inerzia del muro	246,54	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-123,27	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	977,98	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-488,99	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16846,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	55777,16	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	55777,16	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16846,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,40	[m]
Risultante in fondazione	58265,61	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25535,55	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	963555,47	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	2,0591	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4763	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 27.44	N _q = 16.09	N _γ = 12.81
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,66	i _q = 0,66	i _γ = 0,17
Fattori profondità	d _c = 1,04	d _q = 1,02	d _γ = 1,02
I coefficienti N _i tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 18.85	N' _q = 10.84	N' _γ = 2.26

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	17.28



Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,00	37,83	305,23
3	0,51	510,00	160,03	661,73
4	0,77	765,00	379,61	1068,86
5	1,02	1020,00	709,44	1526,48
6	1,27	1275,00	1162,41	2034,59
7	1,53	1530,00	1751,37	2593,19
8	1,79	1785,00	2489,22	3202,27
9	2,04	2040,00	3388,83	3861,84
10	2,29	2295,00	4463,06	4571,90
11	2,55	2550,00	5724,79	5332,45
12	2,81	2805,00	7186,89	6143,48
13	3,06	3060,00	8862,25	7005,00
14	3,31	3315,00	10763,74	7917,01
15	3,57	3570,00	12904,22	8879,50
16	3,83	3825,00	15296,57	9892,48
17	4,08	4080,00	17953,68	10955,95
18	4,33	4335,00	20888,40	12069,91
19	4,59	4590,00	24113,62	13234,35
20	4,84	4845,00	27642,21	14449,28
21	5,10	5100,00	31486,50	15706,62

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	15,43	770,74
3	0,08	61,58	1535,73
4	0,12	138,22	2294,96
5	0,16	245,10	3048,44
6	0,20	382,01	3796,16
7	0,24	548,72	4538,13
8	0,28	744,99	5274,34
9	0,32	970,59	6004,79
10	0,36	1225,29	6729,49
11	0,40	1508,87	7448,44

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,36	-501,27	-2707,12
3	0,72	-1893,18	-4948,04
4	1,08	-4007,91	-6722,76
5	1,44	-6677,63	-8031,28
6	1,80	-9734,49	-8873,59



7	2,16	-13010,67	-9249,71
8	2,52	-16338,34	-9159,62
9	2,88	-19549,65	-8603,34
10	3,24	-22476,79	-7580,85
11	3,60	-24951,92	-6092,16

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	19,01	19,01	0	0	1000,00	18506	--	--
2	0,26	100, 40	19,01	19,01	334269	-49585	1310,86	18541	--	--
3	0,51	100, 40	19,01	19,01	152541	-47865	299,10	18576	--	--
4	0,77	100, 40	19,01	19,01	78547	-38977	102,68	18612	--	--
5	1,02	100, 40	19,01	19,01	49216	-34231	48,25	18647	--	--
6	1,27	100, 40	19,01	19,01	35030	-31936	27,47	18682	--	--
7	1,53	100, 40	19,01	19,01	26726	-30593	17,47	18718	--	--
8	1,79	100, 40	19,01	19,01	21310	-29717	11,94	18753	--	--
9	2,04	100, 40	19,01	19,01	17520	-29103	8,59	18789	--	--
10	2,29	100, 40	19,01	19,01	14734	-28653	6,42	18824	--	--
11	2,55	100, 40	19,01	19,01	12610	-28309	4,95	18859	--	--
12	2,81	100, 40	19,01	19,01	10944	-28040	3,90	18895	--	--
13	3,06	100, 40	19,01	19,01	9607	-27823	3,14	18930	--	--
14	3,31	100, 40	19,01	19,01	8515	-27647	2,57	18966	--	--
15	3,57	100, 40	19,01	19,01	7608	-27500	2,13	19001	--	--
16	3,83	100, 40	19,01	19,01	6846	-27377	1,79	19036	--	--
17	4,08	100, 40	19,01	19,01	6198	-27272	1,52	19072	--	--
18	4,33	100, 40	19,01	38,01	5648	-27213	1,30	19107	--	--
19	4,59	100, 40	27,14	19,01	7283	-38260	1,59	21476	--	--
20	4,84	100, 40	27,14	19,01	6691	-38172	1,38	21512	--	--
21	5,10	100, 40	27,14	19,01	6170	-38094	1,21	21547	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	22,62	15,71	0	0	1000,00	21903	--	--
2	0,04	100, 50	22,62	15,71	0	27999	1814,13	19396	--	--
3	0,08	100, 50	22,62	15,71	0	27999	454,66	19396	--	--
4	0,12	100, 50	22,62	15,71	0	27999	202,58	19396	--	--
5	0,16	100, 50	22,62	15,71	0	27999	114,23	19396	--	--
6	0,20	100, 50	22,62	15,71	0	27999	73,29	19396	--	--
7	0,24	100, 50	22,62	15,71	0	27999	51,03	19396	--	--
8	0,28	100, 50	22,62	15,71	0	27999	37,58	19396	--	--
9	0,32	100, 50	22,62	15,71	0	27999	28,85	19396	--	--
10	0,36	100, 50	22,62	15,71	0	27999	22,85	19396	--	--



11	0,40	100, 50	22,62	15,71	0	27999	18,56	19396	--	--
----	------	---------	-------	-------	---	-------	-------	-------	----	----

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	22,62	15,71	0	0	1000,00	21903	--	--
2	0,36	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	79,82	21903	--	--
3	0,72	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	21,14	21903	--	--
4	1,08	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	9,98	21903	--	--
5	1,44	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	5,99	21903	--	--
6	1,80	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	4,11	21903	--	--
7	2,16	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	3,08	21903	--	--
8	2,52	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	2,45	21903	--	--
9	2,88	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	2,05	21903	--	--
10	3,24	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,78	21903	--	--
11	3,60	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,60	21903	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	15593,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	15165,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3632,10	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,60	[m]	Y = -3,11	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,08	[°]		
Incremento sismico della spinta	469,36	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,60	[m]	Y = -3,11	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42048,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,80	[m]	Y = -2,55	[m]
Inerzia del muro	246,54	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-123,27	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	977,98	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-488,99	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16846,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	55777,16	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	43772,86	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	140947,06	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	55777,16	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16846,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,40	[m]
Risultante in fondazione	58265,61	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25535,55	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.22
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico



Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,10
Raggio del cerchio R[m]= 9,41
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,64
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,90
Larghezza della striscia dx[m]= 0,54
Coefficiente di sicurezza C= 4.64
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	1956.51	66.34	1792.03	1.35	20.46	0.000	0.000
2	3004.62	59.36	2585.01	1.06	20.46	0.000	0.000
3	3805.13	53.36	3053.11	0.91	20.46	0.000	0.000
4	4454.52	48.12	3316.77	0.81	20.46	0.000	0.000
5	4998.50	43.38	3433.43	0.75	20.46	0.000	0.000
6	5461.76	38.99	3436.78	0.70	20.46	0.000	0.000
7	5859.41	34.86	3349.38	0.66	20.46	0.000	0.000
8	6201.53	30.93	3187.72	0.63	21.35	0.146	0.000
9	6495.15	27.16	2964.58	0.61	28.80	1.368	0.000
10	6786.88	23.51	2706.93	0.59	28.80	1.368	0.000
11	7145.63	19.95	2438.59	0.58	28.80	1.368	0.000
12	7319.58	16.48	2076.55	0.56	28.80	1.368	0.000
13	7458.97	13.07	1686.68	0.56	28.80	1.368	0.000
14	7565.40	9.70	1275.23	0.55	28.80	1.368	0.000
15	7640.03	6.37	848.01	0.54	28.80	1.368	0.000
16	7683.64	3.06	410.54	0.54	28.80	1.368	0.000
17	8028.05	-0.24	-33.19	0.54	28.80	1.368	0.000
18	2486.80	-3.54	-153.43	0.54	28.80	1.368	0.000
19	1115.80	-6.85	-133.07	0.55	28.80	1.368	0.000
20	1036.65	-10.19	-183.31	0.55	28.80	1.368	0.000
21	925.57	-13.56	-216.95	0.56	28.80	1.368	0.000
22	781.33	-16.98	-228.12	0.57	28.80	1.368	0.000
23	602.25	-20.46	-210.51	0.58	28.80	1.368	0.000
24	386.09	-24.02	-157.18	0.59	28.80	1.368	0.000
25	129.87	-27.69	-60.35	0.61	28.80	1.368	0.000

$\Sigma W_i = 109329,67$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 37185,21$ [kg]
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 48694,00$ [kg]
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 132514,46$ [kg]

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,00	255,00	31,45	38,66	253,76	311,98
3	0,51	510,00	510,00	133,03	163,57	549,98	676,98
4	0,77	765,00	765,00	315,50	388,35	888,12	1094,92
5	1,02	1020,00	1020,00	589,52	726,43	1268,06	1565,45
6	1,27	1275,00	1275,00	965,77	1191,21	1689,82	2088,58
7	1,53	1530,00	1530,00	1454,88	1796,08	2153,38	2664,31
8	1,79	1785,00	1785,00	2067,54	2554,47	2658,74	3292,62
9	2,04	2040,00	2040,00	2814,39	3479,79	3205,91	3973,53
10	2,29	2295,00	2295,00	3706,11	4585,44	3794,88	4707,03
11	2,55	2550,00	2550,00	4753,34	5884,85	4425,66	5493,13
12	2,81	2805,00	2805,00	5966,75	7391,41	5098,25	6331,82
13	3,06	3060,00	3060,00	7357,00	9118,55	5812,64	7223,11
14	3,31	3315,00	3315,00	8934,75	11079,67	6568,83	8166,98
15	3,57	3570,00	3570,00	10710,65	13288,18	7366,83	9163,45
16	3,83	3825,00	3825,00	12695,38	15757,50	8206,64	10212,52
17	4,08	4080,00	4080,00	14899,59	18501,03	9088,25	11314,18
18	4,33	4335,00	4335,00	17333,94	21532,20	10011,67	12468,43
19	4,59	4590,00	4590,00	20009,10	24864,40	10976,89	13675,27
20	4,84	4845,00	4845,00	22935,71	28511,06	11983,92	14934,71
21	5,10	5100,00	5100,00	26123,99	32485,00	13026,06	16238,33



Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	255,00	255,00	29,71	30,91	239,84	249,46
3	0,51	510,00	510,00	125,81	130,82	520,75	541,15
4	0,77	765,00	765,00	298,73	310,43	842,25	874,54
5	1,02	1020,00	1020,00	558,80	580,37	1204,20	1249,51
6	1,27	1275,00	1275,00	916,31	951,22	1606,60	1666,07
7	1,53	1530,00	1530,00	1381,60	1433,60	2049,47	2124,21
8	1,79	1785,00	1785,00	1964,98	2038,10	2532,79	2623,93
9	2,04	2040,00	2040,00	2676,76	2775,34	3056,56	3165,24
10	2,29	2295,00	2295,00	3527,27	3655,91	3620,80	3748,12
11	2,55	2550,00	2550,00	4526,81	4690,41	4225,49	4372,59
12	2,81	2805,00	2805,00	5685,70	5889,46	4870,63	5038,65
13	3,06	3060,00	3060,00	7014,27	7263,66	5556,23	5746,28
14	3,31	3315,00	3315,00	8522,82	8823,60	6282,29	6495,50
15	3,57	3570,00	3570,00	10221,68	10579,90	7048,81	7286,30
16	3,83	3825,00	3825,00	12121,15	12543,15	7855,78	8118,68
17	4,08	4080,00	4080,00	14231,56	14723,96	8703,21	8992,65
18	4,33	4335,00	4335,00	16563,23	17132,93	9591,10	9908,20
19	4,59	4590,00	4590,00	19126,46	19780,67	10519,44	10865,33
20	4,84	4845,00	4845,00	21931,58	22677,79	11488,24	11864,04
21	5,10	5100,00	5100,00	24988,46	25834,42	12491,02	12897,69

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	13,74	15,79	686,12	788,68
3	0,08	54,83	63,02	1368,05	1571,49
4	0,12	123,12	141,43	2045,81	2348,43
5	0,16	218,44	250,81	2719,38	3119,51
6	0,20	340,62	390,92	3388,78	3884,72
7	0,24	489,49	561,51	4053,99	4644,07
8	0,28	664,88	762,36	4715,02	5397,55
9	0,32	866,64	993,24	5371,87	6145,16
10	0,36	1094,58	1253,90	6024,54	6886,91
11	0,40	1348,54	1544,11	6673,03	7622,79

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	12,78	13,41	638,43	670,01
3	0,08	51,03	53,55	1273,63	1336,29
4	0,12	114,63	120,27	1905,61	1998,83
5	0,16	203,44	213,41	2534,36	2657,64
6	0,20	317,33	332,83	3159,89	3312,70
7	0,24	456,19	478,37	3782,20	3964,04
8	0,28	619,87	649,90	4401,28	4611,63
9	0,32	808,24	847,26	5017,13	5255,50
10	0,36	1021,19	1070,29	5629,76	5895,62
11	0,40	1258,58	1318,86	6239,17	6532,01

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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]



Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,36	-560,00	-353,68	-3049,89	-1907,42
3	0,72	-2151,85	-1331,98	-5732,52	-3470,13
4	1,08	-4643,34	-2810,80	-8047,89	-4688,12
5	1,44	-7902,26	-4666,06	-9996,00	-5561,39
6	1,80	-11796,39	-6773,64	-11576,85	-6089,94
7	2,16	-16193,52	-9009,45	-12790,45	-6273,78
8	2,52	-20961,44	-11249,39	-13636,78	-6112,90
9	2,88	-25967,93	-13369,37	-14115,86	-5607,30
10	3,24	-31080,79	-15245,28	-14227,68	-4756,98
11	3,60	-36167,79	-16753,03	-13972,23	-3561,94

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,36	-322,47	-278,95	-1741,58	-1506,19
3	0,72	-1217,99	-1053,11	-3183,57	-2751,19
4	1,08	-2578,69	-2228,46	-4325,97	-3734,99
5	1,44	-4296,73	-3710,97	-5168,77	-4457,61
6	1,80	-6264,26	-5406,60	-5711,99	-4919,03
7	2,16	-8373,41	-7221,32	-5955,62	-5119,26
8	2,52	-10516,35	-9061,12	-5899,65	-5058,30
9	2,88	-12585,21	-10831,96	-5544,10	-4736,15
10	3,24	-14472,15	-12439,81	-4888,95	-4152,80
11	3,60	-16069,31	-13790,63	-3934,22	-3308,27

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{rd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	19,01	19,01	0	0	1000,00	18506	--	--
2	0,26	100, 40	19,01	19,01	329558	-46240	1292,38	18541	--	--
3	0,51	100, 40	19,01	19,01	147787	-47399	289,78	18576	--	--
4	0,77	100, 40	19,01	19,01	75951	-38556	99,28	18612	--	--
5	1,02	100, 40	19,01	19,01	47726	-33990	46,79	18647	--	--
6	1,27	100, 40	19,01	19,01	34005	-31771	26,67	18682	--	--
7	1,53	100, 40	19,01	19,01	25954	-30468	16,96	18718	--	--
8	1,79	100, 40	19,01	19,01	20696	-29617	11,59	18753	--	--
9	2,04	100, 40	19,01	19,01	17014	-29022	8,34	18789	--	--
10	2,29	100, 40	19,01	19,01	14306	-28584	6,23	18824	--	--
11	2,55	100, 40	19,01	19,01	12241	-28249	4,80	18859	--	--
12	2,81	100, 40	19,01	19,01	10621	-27987	3,79	18895	--	--
13	3,06	100, 40	19,01	19,01	9321	-27777	3,05	18930	--	--
14	3,31	100, 40	19,01	19,01	8259	-27605	2,49	18966	--	--
15	3,57	100, 40	19,01	19,01	7378	-27463	2,07	19001	--	--
16	3,83	100, 40	19,01	19,01	6637	-27343	1,74	19036	--	--
17	4,08	100, 40	19,01	19,01	6007	-27241	1,47	19072	--	--
18	4,33	100, 40	19,01	38,01	5473	-27184	1,26	19107	--	--
19	4,59	100, 40	27,14	19,01	7057	-38226	1,54	21476	--	--
20	4,84	100, 40	27,14	19,01	6481	-38140	1,34	21512	--	--
21	5,10	100, 40	27,14	19,01	5976	-38065	1,17	21547	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------



1	0,00	100, 40	19,01	19,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,26	100, 40	19,01	19,01	0,15	0,08	0,53	-2,04
3	0,51	100, 40	19,01	19,01	0,60	0,17	9,40	-7,53
4	0,77	100, 40	19,01	19,01	1,39	0,28	31,07	-16,70
5	1,02	100, 40	19,01	19,01	2,56	0,40	66,97	-29,85
6	1,27	100, 40	19,01	19,01	4,14	0,53	118,68	-47,42
7	1,53	100, 40	19,01	19,01	6,17	0,68	187,85	-69,88
8	1,79	100, 40	19,01	19,01	8,71	0,83	276,13	-97,69
9	2,04	100, 40	19,01	19,01	11,79	1,01	385,17	-131,30
10	2,29	100, 40	19,01	19,01	15,46	1,19	516,61	-171,20
11	2,55	100, 40	19,01	19,01	19,76	1,39	672,13	-217,83
12	2,81	100, 40	19,01	19,01	24,73	1,60	853,38	-271,67
13	3,06	100, 40	19,01	19,01	30,42	1,83	1062,00	-333,18
14	3,31	100, 40	19,01	19,01	36,87	2,07	1299,67	-402,83
15	3,57	100, 40	19,01	19,01	44,13	2,32	1568,04	-481,07
16	3,83	100, 40	19,01	19,01	52,23	2,58	1868,77	-568,38
17	4,08	100, 40	19,01	19,01	61,22	2,86	2203,50	-665,22
18	4,33	100, 40	19,01	38,01	60,14	3,15	2547,33	-622,36
19	4,59	100, 40	27,14	19,01	73,19	3,45	2119,35	-837,02
20	4,84	100, 40	27,14	19,01	83,82	3,77	2436,56	-957,75
21	5,10	100, 40	27,14	19,01	95,39	4,10	2782,56	-1089,19

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	22,62	15,71	0	0	1000,00	21903	--	--
2	0,04	100, 50	22,62	15,71	0	27999	1772,88	19396	--	--
3	0,08	100, 50	22,62	15,71	0	27999	444,32	19396	--	--
4	0,12	100, 50	22,62	15,71	0	27999	197,97	19396	--	--
5	0,16	100, 50	22,62	15,71	0	27999	111,63	19396	--	--
6	0,20	100, 50	22,62	15,71	0	27999	71,62	19396	--	--
7	0,24	100, 50	22,62	15,71	0	27999	49,86	19396	--	--
8	0,28	100, 50	22,62	15,71	0	27999	36,73	19396	--	--
9	0,32	100, 50	22,62	15,71	0	27999	28,19	19396	--	--
10	0,36	100, 50	22,62	15,71	0	27999	22,33	19396	--	--
11	0,40	100, 50	22,62	15,71	0	27999	18,13	19396	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	22,62	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,04	100, 50	22,62	15,71	0,04	0,17	1,96	-0,42
14	0,08	100, 50	22,62	15,71	0,16	0,33	7,82	-1,69
15	0,12	100, 50	22,62	15,71	0,35	0,50	17,57	-3,80
16	0,16	100, 50	22,62	15,71	0,62	0,67	31,17	-6,75
17	0,20	100, 50	22,62	15,71	0,97	0,83	48,62	-10,53
18	0,24	100, 50	22,62	15,71	1,40	0,99	69,88	-15,13
19	0,28	100, 50	22,62	15,71	1,90	1,15	94,94	-20,55
20	0,32	100, 50	22,62	15,71	2,47	1,32	123,77	-26,80
21	0,36	100, 50	22,62	15,71	3,12	1,48	156,35	-33,85
22	0,40	100, 50	22,62	15,71	3,85	1,64	192,66	-41,71

Fondazione di monte

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



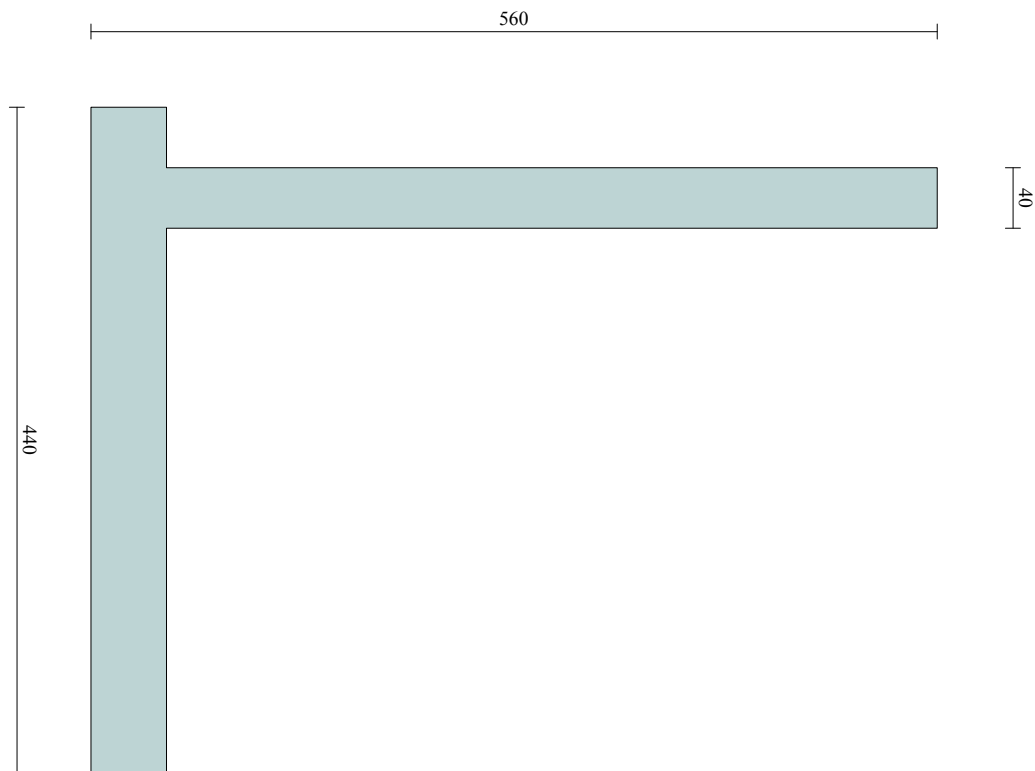
Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	22,62	15,71	0	0	1000,00	21903	--	--
2	0,36	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	71,45	19396	--	--
3	0,72	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	18,59	19396	--	--
4	1,08	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	8,62	19396	--	--
5	1,44	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	5,06	19396	--	--
6	1,80	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	3,39	19396	--	--
7	2,16	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	2,47	19396	--	--
8	2,52	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,91	19396	--	--
9	2,88	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,54	19396	--	--
10	3,24	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,29	19396	--	--
11	3,60	100, 50	22,62	15,71	0	-40013	1,11	19396	--	--

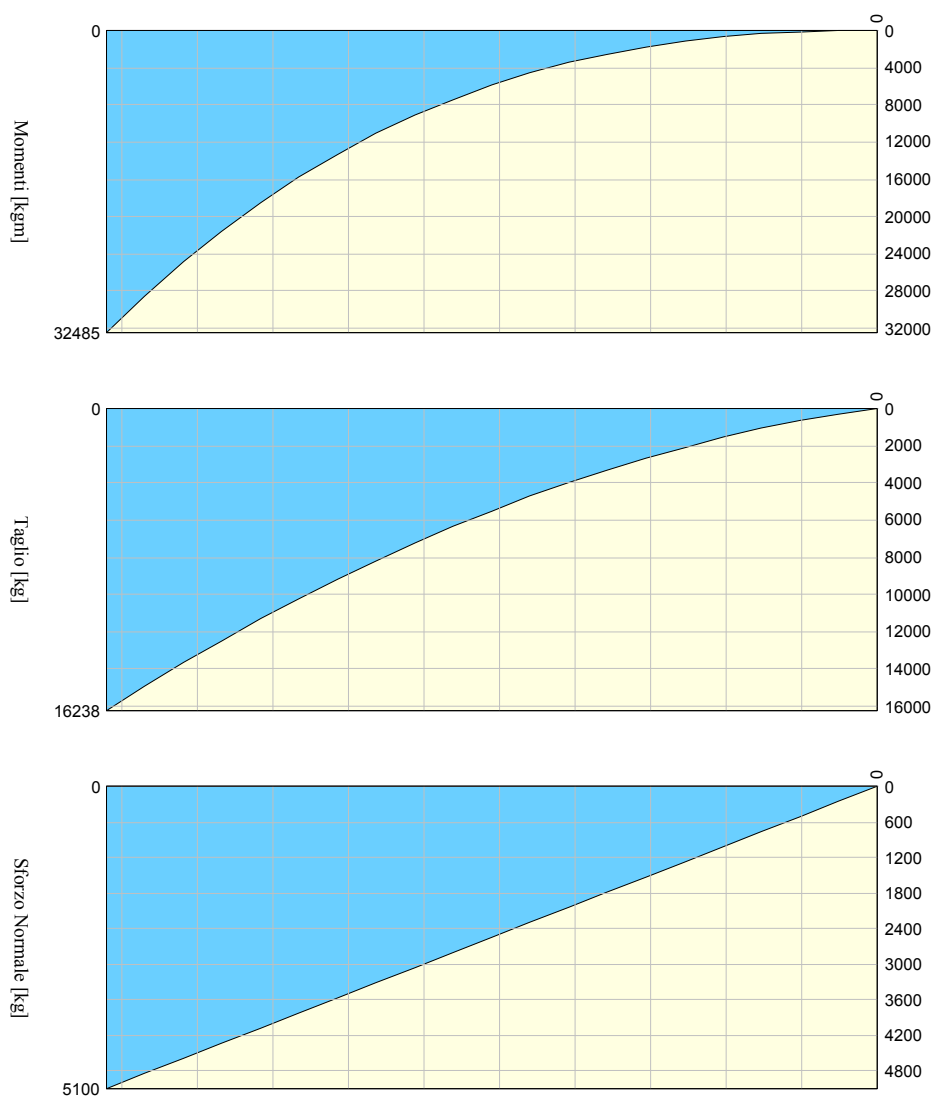
Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	22,62	15,71	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,36	100, 50	22,62	15,71	0,88	-0,44	-10,28	33,27
14	0,72	100, 50	22,62	15,71	3,34	-0,80	-38,82	125,66
15	1,08	100, 50	22,62	15,71	7,06	-1,08	-82,19	266,04
16	1,44	100, 50	22,62	15,71	11,77	-1,29	-136,95	443,29
17	1,80	100, 50	22,62	15,71	17,16	-1,43	-199,67	646,28
18	2,16	100, 50	22,62	15,71	22,93	-1,49	-266,89	863,87
19	2,52	100, 50	22,62	15,71	28,80	-1,48	-335,20	1084,96
20	2,88	100, 50	22,62	15,71	34,47	-1,39	-401,14	1298,40
21	3,24	100, 50	22,62	15,71	39,64	-1,22	-461,28	1493,07
22	3,60	100, 50	22,62	15,71	44,01	-0,98	-512,19	1657,85

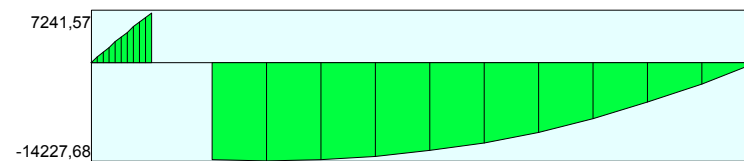
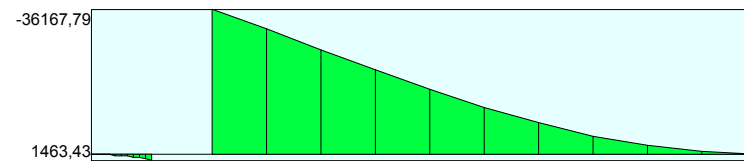
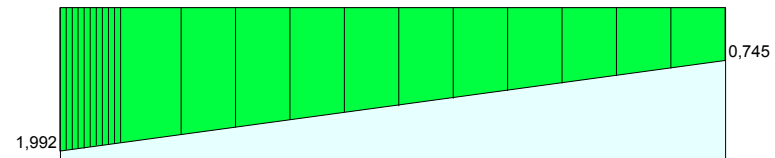




MURO TIPO 1 - SOLLECITAZIONI PARAMENTO



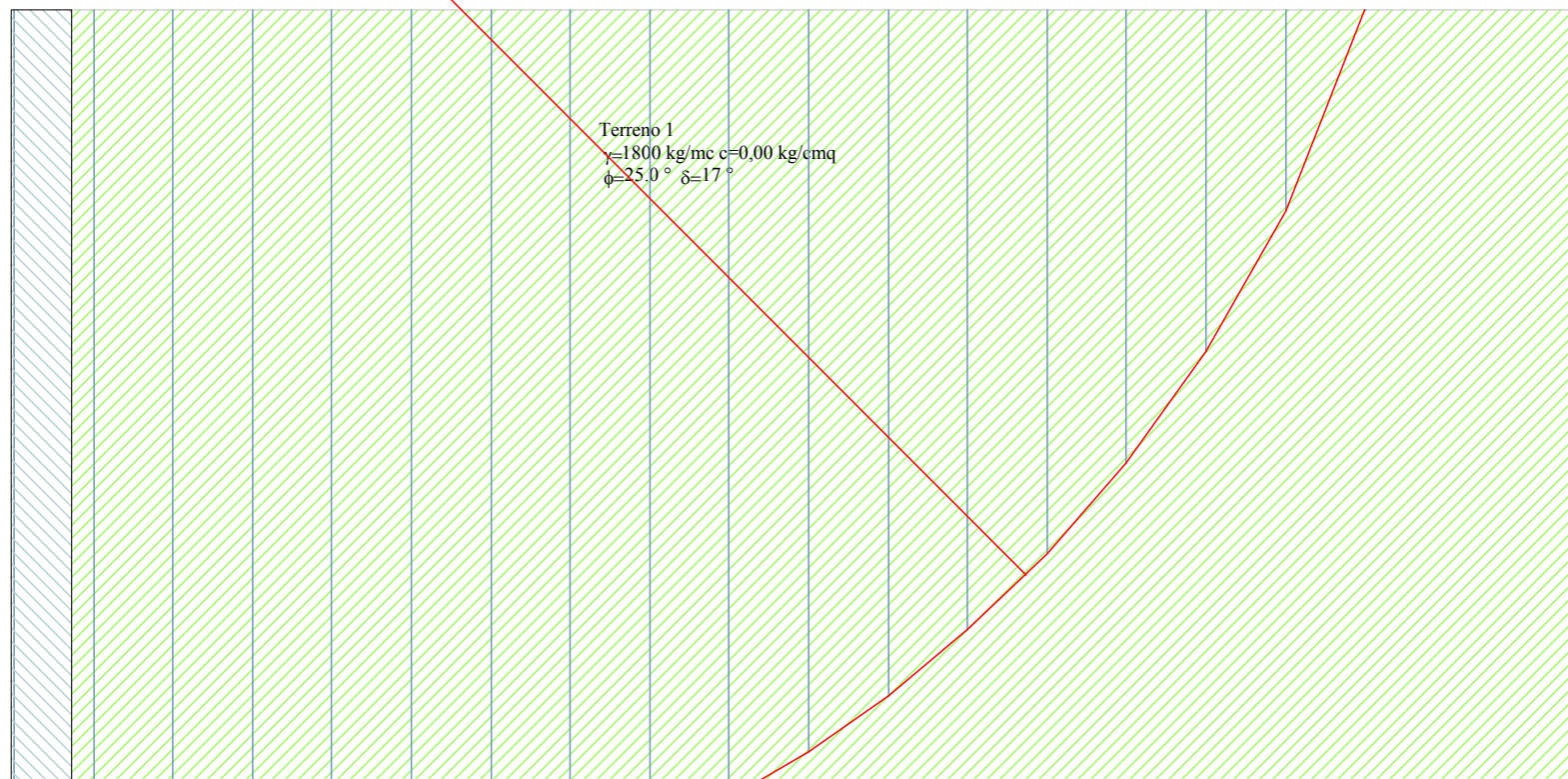
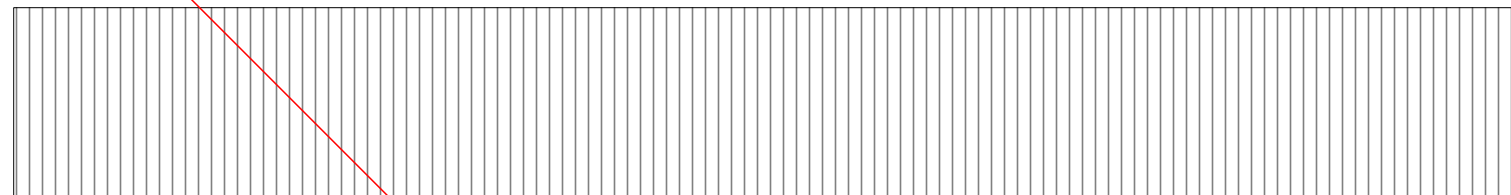
MURO TIPO 1 - SOLLECITAZIONI FONDAZIONE



C=4.87
R=8.94 m
X=0.00 Y=2.58



MURO TIPO 1 - STABILITA' GLOBALE



Terreno 1
 $\gamma=1800 \text{ kg/mc}$ $c=0.00 \text{ kg/cmq}$
 $\phi=25.0^\circ$ $\delta=17^\circ$

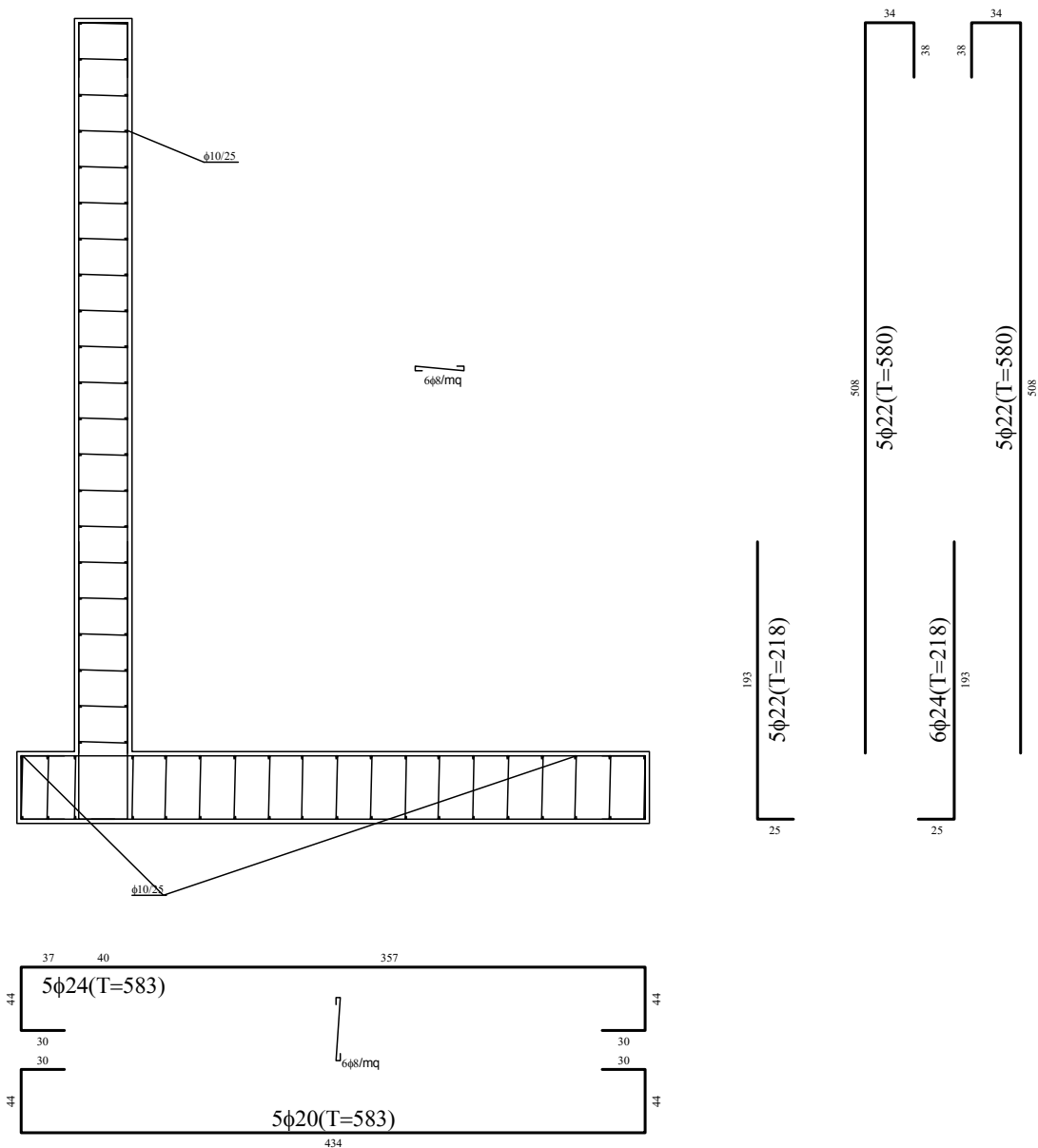
Terreno 2
 $\gamma=1800 \text{ kg/mc}$ $c=1.71 \text{ kg/cmq}$



MURO TIPO 1 - ARMATURA

VALLE

MONTE



MURO TIPO 2

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4,20 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,90 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,60 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	314825,09 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

N	X	Y	A
1	10,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

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

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1800	2000	25.00	16.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	34.50	23.00	1,710	0,000



Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K _w	K _s	Terreno
1	4,20	0,00	1,18	0,00	Terreno 1
2	5,00	0,00	51,49	0,00	Terreno 2

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 =10,00	Q _i =2500,00	Q _f =2500,00
---	---------	----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Condizione 1	SFAV	1,10	1,00	1,10

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

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - 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 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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



	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma^* \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

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 Meyerhof

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

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

Impostazioni avanzate

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



Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

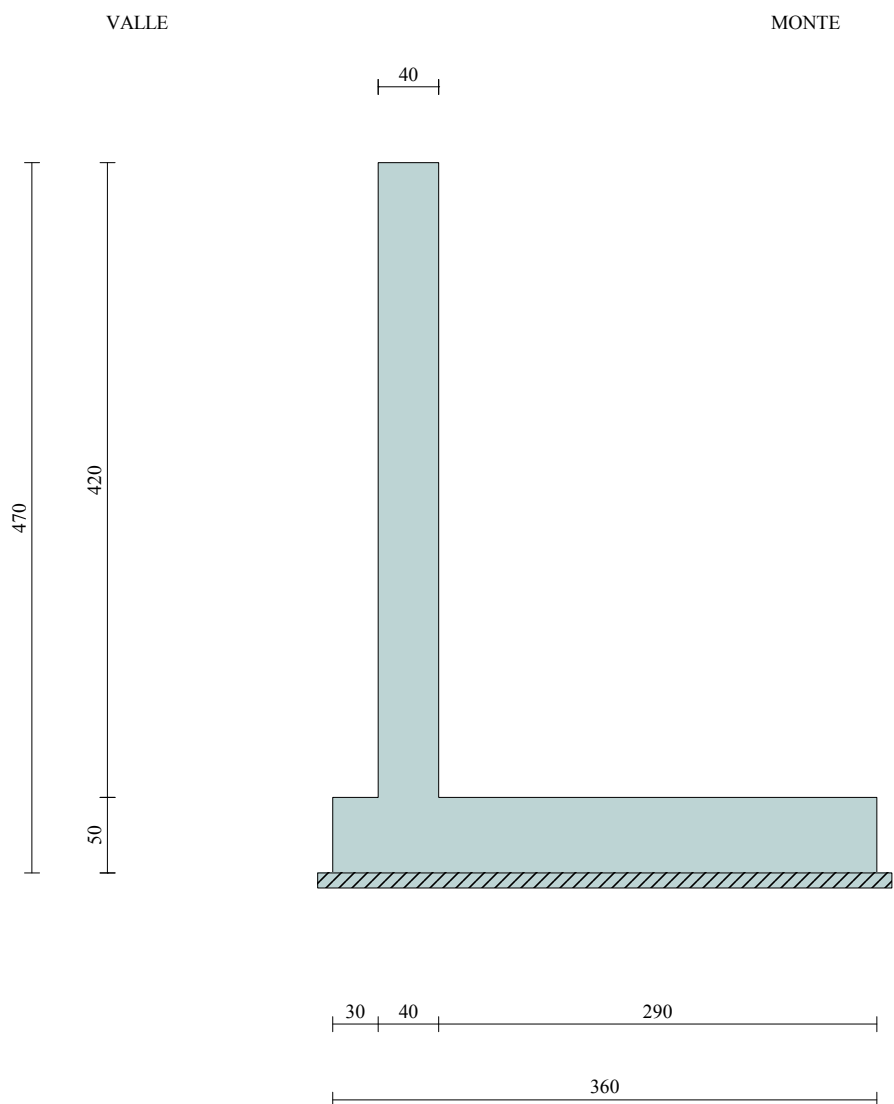
Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{sco}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{rib}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{qlim}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{stab}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

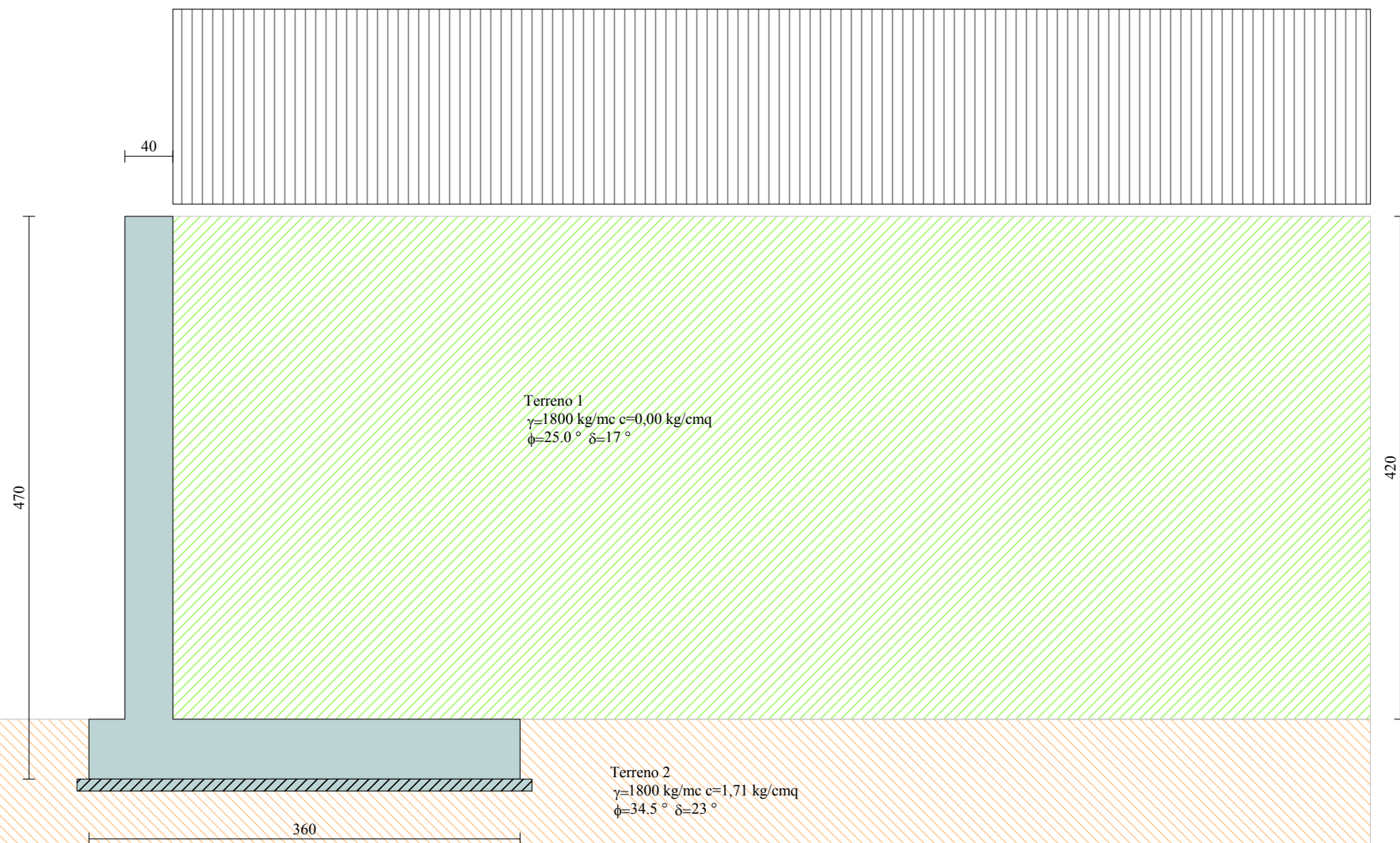
C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,57	--	41,06	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,25	--	20,72	--
3	EQU - [1]	--	--	3,00	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	5,47
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,71	--	46,53	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,71	--	45,74	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,14	--	18,90	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,14	--	19,22	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,07	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,13	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	5,26
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	5,33
13	SLEQ - [1]	--	1,90	--	49,88	--
14	SLEF - [1]	--	1,90	--	49,88	--
15	SLER - [1]	--	1,90	--	49,88	--
16	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,80	--	47,78	--
17	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,80	--	48,21	--
18	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,80	--	47,78	--
19	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,80	--	48,21	--
20	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,80	--	47,78	--
21	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,80	--	48,21	--



MURO TIPO 2 - SEZIONE



MURO TIPO 2 - SEZ. GEOTECNICA



Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.84 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.42 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.93$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.46$

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Peso muro	8700,00 [kg]
Baricentro del muro	X=0,47 Y=-3,32

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,90 Y = -4,70
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,90 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	4,70 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	12455,58	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	12113,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2901,12	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,90	[m]	Y = -2,52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	27706,60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,45	[m]	Y = -2,10	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12113,01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	38437,72	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	26421,56	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	79193,21	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	38437,72	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12113,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	40301,16	[kg]



Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16416,24	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.00
--	------

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	11323,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11011,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2637,38	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,90	[m]	Y = -2,52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,77	[°]		
Incremento sismico della spinta	480,78	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,90	[m]	Y = -2,52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,96	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	29174,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,45	[m]	Y = -2,10	[m]
Inerzia del muro	161,86	[kg]		
Inerzia verticale del muro	80,93	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	542,77	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	271,39	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12184,01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40975,68	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40975,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12184,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	42748,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16930,81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	774444,19	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,9220	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3544	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27,44$	$N_q = 16,09$	$N_\gamma = 12,81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,02$	$d_\gamma = 1,02$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19,13$	$N'_q = 10,96$	$N'_\gamma = 2,37$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	18.90

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	0,21	210,00	25,57	249,47



3	0,42	420,00	107,26	534,38
4	0,63	630,00	252,44	854,09
5	0,84	840,00	468,40	1208,45
6	1,05	1050,00	762,42	1597,46
7	1,26	1260,00	1141,76	2021,13
8	1,47	1470,00	1613,72	2479,45
9	1,68	1680,00	2185,56	2972,41
10	1,89	1890,00	2864,56	3500,03
11	2,10	2100,00	3658,00	4062,30
12	2,31	2310,00	4573,15	4659,23
13	2,52	2520,00	5617,30	5290,80
14	2,73	2730,00	6797,71	5957,03
15	2,94	2940,00	8121,67	6657,90
16	3,15	3150,00	9596,46	7393,43
17	3,36	3360,00	11229,34	8163,61
18	3,57	3570,00	13027,60	8968,44
19	3,78	3780,00	14998,51	9807,92
20	3,99	3990,00	17149,35	10682,05
21	4,20	4200,00	19487,09	11585,29

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	8,07	537,15
3	0,06	32,19	1070,39
4	0,09	72,25	1599,71
5	0,12	128,13	2125,10
6	0,15	199,72	2646,58
7	0,18	286,89	3164,14
8	0,21	389,53	3677,78
9	0,24	507,52	4187,50
10	0,27	640,74	4693,30
11	0,30	789,08	5195,18

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	0,29	-308,87	-2069,09
3	0,58	-1164,67	-3771,95
4	0,87	-2461,20	-5108,59
5	1,16	-4092,25	-6079,00
6	1,45	-5951,62	-6683,19
7	1,74	-7933,10	-6921,15
8	2,03	-9930,48	-6792,89
9	2,32	-11837,57	-6298,41
10	2,61	-13548,16	-5437,70
11	2,90	-14956,04	-4210,77

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7



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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	12,72	0	0	1000,00	17366	--	--
2	0,21	100, 40	15,71	12,72	343804	-41867	1637,16	17395	--	--
3	0,42	100, 40	15,71	12,72	171619	-43829	408,62	17425	--	--
4	0,63	100, 40	15,71	12,72	88863	-35608	141,05	17454	--	--
5	0,84	100, 40	15,71	12,72	54829	-30574	65,27	17483	--	--
6	1,05	100, 40	15,71	12,72	38509	-27962	36,68	17512	--	--
7	1,26	100, 40	15,71	12,72	29216	-26475	23,19	17541	--	--
8	1,47	100, 40	15,71	12,72	23246	-25519	15,81	17570	--	--
9	1,68	100, 40	15,71	12,72	19107	-24857	11,37	17599	--	--
10	1,89	100, 40	15,71	12,72	16081	-24372	8,51	17629	--	--
11	2,10	100, 40	15,71	12,72	13780	-24004	6,56	17658	--	--
12	2,31	100, 40	15,71	12,72	11979	-23716	5,19	17687	--	--
13	2,52	100, 40	15,71	12,72	10536	-23485	4,18	17716	--	--
14	2,73	100, 40	15,71	12,72	9356	-23296	3,43	17745	--	--
15	2,94	100, 40	15,71	12,72	8376	-23139	2,85	17774	--	--
16	3,15	100, 40	15,71	12,72	7552	-23007	2,40	17803	--	--
17	3,36	100, 40	15,71	12,72	6851	-22895	2,04	17832	--	--
18	3,57	100, 40	15,71	25,45	6257	-22833	1,75	17862	--	--
19	3,78	100, 40	15,71	12,72	5725	-22715	1,51	17891	--	--
20	3,99	100, 40	15,71	12,72	5268	-22642	1,32	17920	--	--
21	4,20	100, 40	15,71	12,72	4866	-22577	1,16	17949	--	--

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
V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd} Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	12,72	0	0	1000,00	19396	--	--
2	0,03	100, 50	15,71	12,72	0	22758	2821,05	18080	--	--
3	0,06	100, 50	15,71	12,72	0	22758	706,98	18080	--	--
4	0,09	100, 50	15,71	12,72	0	22758	314,98	18080	--	--
5	0,12	100, 50	15,71	12,72	0	22758	177,61	18080	--	--
6	0,15	100, 50	15,71	12,72	0	22758	113,95	18080	--	--
7	0,18	100, 50	15,71	12,72	0	22758	79,33	18080	--	--
8	0,21	100, 50	15,71	12,72	0	22758	58,42	18080	--	--
9	0,24	100, 50	15,71	12,72	0	22758	44,84	18080	--	--
10	0,27	100, 50	15,71	12,72	0	22758	35,52	18080	--	--
11	0,30	100, 50	15,71	12,72	0	22758	28,84	18080	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	12,72	0	0	1000,00	19396	--	--
2	0,29	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	90,61	19396	--	--
3	0,58	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	24,03	19396	--	--
4	0,87	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	11,37	19396	--	--



5	1,16	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	6,84	19396	--	--
6	1,45	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	4,70	19396	--	--
7	1,74	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	3,53	19396	--	--
8	2,03	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,82	19396	--	--
9	2,32	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,36	19396	--	--
10	2,61	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,07	19396	--	--
11	2,90	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	1,87	19396	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	11323,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	11011,83	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2637,38	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,90	[m]	Y = -2,52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,77	[°]		
Incremento sismico della spinta	270,28	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,90	[m]	Y = -2,52	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	29174,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,45	[m]	Y = -2,10	[m]
Inerzia del muro	161,86	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-80,93	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	542,77	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-271,39	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11979,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40222,02	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40222,02	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11979,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	41968,02	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,59	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16660,93	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	773259,51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,8886	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3459	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27.44$	$N_q = 16.09$	$N_\gamma = 12.81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,02$	$d_\gamma = 1,02$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.12$	$N'_q = 10.96$	$N'_\gamma = 2.36$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	19.22

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg



Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	210,00	25,12	245,09
3	0,42	420,00	105,38	524,99
4	0,63	630,00	248,01	839,07
5	0,84	840,00	460,17	1187,18
6	1,05	1050,00	749,01	1569,33
7	1,26	1260,00	1121,67	1985,51
8	1,47	1470,00	1585,30	2435,72
9	1,68	1680,00	2147,05	2919,97
10	1,89	1890,00	2814,07	3438,25
11	2,10	2100,00	3593,50	3990,56
12	2,31	2310,00	4492,49	4576,91
13	2,52	2520,00	5518,18	5197,29
14	2,73	2730,00	6677,73	5851,70
15	2,94	2940,00	7978,28	6540,15
16	3,15	3150,00	9426,97	7262,63
17	3,36	3360,00	11030,97	8019,15
18	3,57	3570,00	12797,40	8809,69
19	3,78	3780,00	14733,42	9634,28
20	3,99	3990,00	16846,18	10492,89
21	4,20	4200,00	19142,51	11380,09

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	7,92	527,16
3	0,06	31,59	1050,46
4	0,09	70,91	1569,90
5	0,12	125,75	2085,49
6	0,15	196,00	2597,22
7	0,18	281,54	3105,09
8	0,21	382,26	3609,11
9	0,24	498,05	4109,27
10	0,27	628,78	4605,57
11	0,30	774,34	5098,02

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,29	-312,70	-2096,48
3	0,58	-1181,12	-3832,58
4	0,87	-2500,76	-5208,29
5	1,16	-4167,09	-6223,61
6	1,45	-6075,62	-6878,55
7	1,74	-8121,82	-7173,10
8	2,03	-10201,18	-7107,26
9	2,32	-12209,19	-6681,04
10	2,61	-14041,34	-5894,43
11	2,90	-15593,12	-4747,43

Armature e tensioni nei materiali del muro



Combinazione n° 8

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	12,72	0	0	1000,00	17366	--	--
2	0,21	100, 40	15,71	12,72	347467	-41571	1654,60	17395	--	--
3	0,42	100, 40	15,71	12,72	175840	-44118	418,67	17425	--	--
4	0,63	100, 40	15,71	12,72	91206	-35904	144,77	17454	--	--
5	0,84	100, 40	15,71	12,72	56215	-30796	66,92	17483	--	--
6	1,05	100, 40	15,71	12,72	39398	-28104	37,52	17512	--	--
7	1,26	100, 40	15,71	12,72	29854	-26577	23,69	17541	--	--
8	1,47	100, 40	15,71	12,72	23736	-25597	16,15	17570	--	--
9	1,68	100, 40	15,71	12,72	19499	-24919	11,61	17599	--	--
10	1,89	100, 40	15,71	12,72	16404	-24424	8,68	17629	--	--
11	2,10	100, 40	15,71	12,72	14053	-24048	6,69	17658	--	--
12	2,31	100, 40	15,71	12,72	12214	-23753	5,29	17687	--	--
13	2,52	100, 40	15,71	12,72	10740	-23518	4,26	17716	--	--
14	2,73	100, 40	15,71	12,72	9536	-23325	3,49	17745	--	--
15	2,94	100, 40	15,71	12,72	8536	-23165	2,90	17774	--	--
16	3,15	100, 40	15,71	12,72	7696	-23030	2,44	17803	--	--
17	3,36	100, 40	15,71	12,72	6980	-22916	2,08	17832	--	--
18	3,57	100, 40	15,71	25,45	6375	-22853	1,79	17862	--	--
19	3,78	100, 40	15,71	12,72	5832	-22732	1,54	17891	--	--
20	3,99	100, 40	15,71	12,72	5366	-22658	1,34	17920	--	--
21	4,20	100, 40	15,71	12,72	4957	-22592	1,18	17949	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	12,72	0	0	1000,00	19396	--	--
2	0,03	100, 50	15,71	12,72	0	22758	2874,54	18080	--	--
3	0,06	100, 50	15,71	12,72	0	22758	720,39	18080	--	--
4	0,09	100, 50	15,71	12,72	0	22758	320,96	18080	--	--
5	0,12	100, 50	15,71	12,72	0	22758	180,98	18080	--	--
6	0,15	100, 50	15,71	12,72	0	22758	116,11	18080	--	--
7	0,18	100, 50	15,71	12,72	0	22758	80,83	18080	--	--
8	0,21	100, 50	15,71	12,72	0	22758	59,53	18080	--	--
9	0,24	100, 50	15,71	12,72	0	22758	45,69	18080	--	--
10	0,27	100, 50	15,71	12,72	0	22758	36,19	18080	--	--
11	0,30	100, 50	15,71	12,72	0	22758	29,39	18080	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	12,72	0	0	1000,00	19396	--	--
2	0,29	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	89,50	19396	--	--
3	0,58	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	23,70	19396	--	--



4	0,87	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	11,19	19396	--	--
5	1,16	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	6,72	19396	--	--
6	1,45	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	4,61	19396	--	--
7	1,74	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	3,45	19396	--	--
8	2,03	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,74	19396	--	--
9	2,32	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,29	19396	--	--
10	2,61	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	1,99	19396	--	--
11	2,90	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	1,79	19396	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 2,58

Raggio del cerchio R[m]= 7,84

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,95

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,41

Larghezza della striscia dx[m]= 0,45

Coefficiente di sicurezza C= 5.26

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	1557.78	66.26	1425.97	1.13	20.46	0.000	0.000
2	2292.44	59.28	1970.66	0.89	20.46	0.000	0.000
3	2853.55	53.25	2286.43	0.76	20.46	0.000	0.000
4	3308.41	47.99	2458.41	0.68	20.46	0.000	0.000
5	3689.18	43.23	2527.06	0.62	20.46	0.000	0.000
6	4013.20	38.83	2516.07	0.58	20.46	0.000	0.000
7	4291.09	34.68	2441.35	0.55	20.46	0.000	0.000
8	4529.92	30.73	2314.50	0.53	23.13	0.439	0.000
9	4734.63	26.93	2144.56	0.51	28.80	1.368	0.000
10	4919.98	23.26	1943.26	0.49	28.80	1.368	0.000
11	5214.08	19.69	1757.16	0.48	28.80	1.368	0.000
12	5334.51	16.20	1488.51	0.47	28.80	1.368	0.000
13	5430.55	12.77	1200.54	0.47	28.80	1.368	0.000
14	5503.35	9.39	897.64	0.46	28.80	1.368	0.000
15	5553.68	6.04	583.96	0.46	28.80	1.368	0.000
16	5582.08	2.70	263.41	0.45	28.80	1.368	0.000
17	5725.92	-0.62	-61.67	0.45	28.80	1.368	0.000
18	1910.65	-3.94	-131.32	0.46	28.80	1.368	0.000
19	809.07	-7.28	-102.50	0.46	28.80	1.368	0.000
20	750.47	-10.64	-138.57	0.46	28.80	1.368	0.000
21	669.14	-14.04	-162.34	0.47	28.80	1.368	0.000
22	564.18	-17.49	-169.58	0.48	28.80	1.368	0.000
23	434.34	-21.01	-155.73	0.49	28.80	1.368	0.000
24	277.95	-24.61	-115.77	0.50	28.80	1.368	0.000
25	92.78	-28.33	-44.03	0.52	28.80	1.368	0.000

$\Sigma W_i = 80042,95$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27138,00$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 35706,69$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 112761,12$ [kg]



Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	210,00	210,00	20,86	25,90	203,49	252,77
3	0,42	420,00	420,00	87,49	108,72	435,79	542,03
4	0,63	630,00	630,00	205,87	256,06	696,38	867,11
5	0,84	840,00	840,00	381,94	475,40	985,12	1227,85
6	1,05	1050,00	1050,00	621,59	774,25	1302,04	1624,27
7	1,26	1260,00	1260,00	930,76	1160,09	1647,11	2056,36
8	1,47	1470,00	1470,00	1315,35	1640,42	2020,35	2524,11
9	1,68	1680,00	1680,00	1781,28	2222,72	2421,76	3027,53
10	1,89	1890,00	1890,00	2334,46	2914,48	2851,32	3566,63
11	2,10	2100,00	2100,00	2980,81	3723,20	3309,05	4141,39
12	2,31	2310,00	2310,00	3726,24	4656,36	3794,95	4751,82
13	2,52	2520,00	2520,00	4576,66	5721,46	4309,01	5397,92
14	2,73	2730,00	2730,00	5537,99	6925,98	4851,23	6079,69
15	2,94	2940,00	2940,00	6616,15	8277,42	5421,62	6797,13
16	3,15	3150,00	3150,00	7817,04	9783,27	6020,16	7550,23
17	3,36	3360,00	3360,00	9146,59	11451,02	6646,88	8339,01
18	3,57	3570,00	3570,00	10610,70	13288,15	7301,76	9163,45
19	3,78	3780,00	3780,00	12215,29	15302,17	7984,80	10023,57
20	3,99	3990,00	3990,00	13966,29	17500,55	8696,00	10919,35
21	4,20	4200,00	4200,00	15869,33	19890,47	9430,86	11845,10

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	210,00	210,00	19,92	20,57	194,44	200,71
3	0,42	420,00	420,00	83,63	86,31	416,94	430,09
4	0,63	630,00	630,00	196,97	203,18	667,00	687,65
5	0,84	840,00	840,00	365,69	377,08	944,50	973,26
6	1,05	1050,00	1050,00	595,58	613,91	1249,44	1286,91
7	1,26	1260,00	1260,00	892,38	919,55	1581,81	1628,61
8	1,47	1470,00	1470,00	1261,86	1299,89	1941,62	1998,36
9	1,68	1680,00	1680,00	1709,78	1760,83	2328,87	2396,16
10	1,89	1890,00	1890,00	2241,91	2308,24	2743,56	2822,00
11	2,10	2100,00	2100,00	2864,00	2948,03	3185,68	3275,89
12	2,31	2310,00	2310,00	3581,81	3686,08	3655,25	3757,83
13	2,52	2520,00	2520,00	4401,12	4528,28	4152,25	4267,81
14	2,73	2730,00	2730,00	5327,68	5480,53	4676,68	4805,85
15	2,94	2940,00	2940,00	6367,25	6548,70	5228,56	5371,93
16	3,15	3150,00	3150,00	7525,59	7738,70	5807,87	5966,05
17	3,36	3360,00	3360,00	8808,48	9056,41	6414,62	6588,23
18	3,57	3570,00	3570,00	10221,66	10507,72	7048,81	7238,45
19	3,78	3780,00	3780,00	11770,90	12098,52	7710,44	7916,72
20	3,99	3990,00	3990,00	13461,96	13834,70	8399,50	8623,03
21	4,20	4200,00	4200,00	15300,36	15721,90	9111,61	9352,91

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	7,02	8,07	467,21	537,15
3	0,06	28,00	32,19	931,58	1070,39
4	0,09	62,88	72,25	1393,12	1599,71
5	0,12	111,56	128,13	1851,82	2125,10
6	0,15	173,96	199,72	2307,68	2646,58



7	0,18	250,00	286,89	2760,71	3164,14
8	0,21	339,58	389,53	3210,90	3677,78
9	0,24	442,62	507,52	3658,26	4187,50
10	0,27	559,04	640,74	4102,78	4693,30
11	0,30	688,76	789,08	4544,46	5195,18

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	6,62	6,88	440,97	458,40
3	0,06	26,43	27,48	879,59	914,19
4	0,09	59,37	61,71	1315,85	1367,37
5	0,12	105,36	109,49	1749,75	1817,92
6	0,15	164,33	170,76	2181,30	2265,86
7	0,18	236,22	245,42	2610,49	2711,19
8	0,21	320,94	333,40	3037,33	3153,90
9	0,24	418,43	434,63	3461,81	3593,99
10	0,27	528,62	549,02	3883,93	4031,47
11	0,30	651,44	676,49	4303,70	4466,33

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,29	-349,35	-225,06	-2359,22	-1507,27
3	0,58	-1339,29	-848,20	-4417,88	-2745,43
4	0,87	-2882,67	-1791,39	-6175,99	-3714,47
5	1,16	-4892,31	-2976,58	-7633,54	-4414,40
6	1,45	-7281,07	-4325,73	-8790,53	-4845,22
7	1,74	-9961,77	-5760,79	-9646,97	-5006,93
8	2,03	-12847,26	-7203,73	-10202,85	-4899,52
9	2,32	-15850,37	-8576,50	-10458,17	-4523,00
10	2,61	-18883,94	-9801,06	-10412,94	-3877,36
11	2,90	-21860,82	-10799,36	-10067,15	-2962,62

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,29	-209,49	-188,90	-1404,39	-1266,09
3	0,58	-791,11	-713,05	-2566,37	-2312,04
4	0,87	-1674,55	-1508,60	-3485,94	-3137,83
5	1,16	-2789,53	-2511,71	-4163,11	-3743,48
6	1,45	-4065,73	-3658,54	-4597,88	-4128,98
7	1,74	-5432,86	-4885,24	-4790,23	-4294,32
8	2,03	-6820,63	-6127,97	-4740,19	-4239,52
9	2,32	-8158,74	-7322,88	-4447,73	-3964,58
10	2,61	-9376,88	-8406,14	-3912,87	-3469,48
11	2,90	-10404,77	-9313,90	-3135,61	-2754,23

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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]
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]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	15,71	12,72	0	0	1000,00	17366	--	--
2	0,21	100, 40	15,71	12,72	341075	-38360	1624,17	17395	--	--
3	0,42	100, 40	15,71	12,72	168483	-43614	401,15	17425	--	--
4	0,63	100, 40	15,71	12,72	87042	-35377	138,16	17454	--	--
5	0,84	100, 40	15,71	12,72	53703	-30394	63,93	17483	--	--
6	1,05	100, 40	15,71	12,72	37757	-27842	35,96	17512	--	--
7	1,26	100, 40	15,71	12,72	28657	-26385	22,74	17541	--	--
8	1,47	100, 40	15,71	12,72	22805	-25448	15,51	17570	--	--
9	1,68	100, 40	15,71	12,72	18743	-24798	11,16	17599	--	--
10	1,89	100, 40	15,71	12,72	15773	-24323	8,35	17629	--	--
11	2,10	100, 40	15,71	12,72	13515	-23962	6,44	17658	--	--
12	2,31	100, 40	15,71	12,72	11747	-23679	5,09	17687	--	--
13	2,52	100, 40	15,71	12,72	10329	-23452	4,10	17716	--	--
14	2,73	100, 40	15,71	12,72	9171	-23266	3,36	17745	--	--
15	2,94	100, 40	15,71	12,72	8209	-23113	2,79	17774	--	--
16	3,15	100, 40	15,71	12,72	7400	-22983	2,35	17803	--	--
17	3,36	100, 40	15,71	12,72	6711	-22873	2,00	17832	--	--
18	3,57	100, 40	15,71	25,45	6129	-22812	1,72	17862	--	--
19	3,78	100, 40	15,71	12,72	5606	-22696	1,48	17891	--	--
20	3,99	100, 40	15,71	12,72	5158	-22624	1,29	17920	--	--
21	4,20	100, 40	15,71	12,72	4764	-22561	1,13	17949	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 40	15,71	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	100, 40	15,71	12,72	0,11	0,06	0,16	-1,56
3	0,42	100, 40	15,71	12,72	0,44	0,14	5,75	-5,63
4	0,63	100, 40	15,71	12,72	1,03	0,22	21,30	-12,52
5	0,84	100, 40	15,71	12,72	1,89	0,31	47,79	-22,25
6	1,05	100, 40	15,71	12,72	3,05	0,41	86,21	-35,07
7	1,26	100, 40	15,71	12,72	4,53	0,52	137,65	-51,28
8	1,47	100, 40	15,71	12,72	6,36	0,64	203,21	-71,16
9	1,68	100, 40	15,71	12,72	8,56	0,76	283,99	-94,99
10	1,89	100, 40	15,71	12,72	11,17	0,90	381,09	-123,06
11	2,10	100, 40	15,71	12,72	14,21	1,04	495,64	-155,67
12	2,31	100, 40	15,71	12,72	17,71	1,19	628,73	-193,10
13	2,52	100, 40	15,71	12,72	21,69	1,36	781,49	-235,64
14	2,73	100, 40	15,71	12,72	26,19	1,53	955,01	-283,58
15	2,94	100, 40	15,71	12,72	31,23	1,71	1150,42	-337,22
16	3,15	100, 40	15,71	12,72	36,84	1,90	1368,82	-396,83
17	3,36	100, 40	15,71	12,72	43,05	2,09	1611,32	-462,71
18	3,57	100, 40	15,71	25,45	43,95	2,30	1862,76	-454,81
19	3,78	100, 40	15,71	12,72	57,36	2,52	2173,09	-614,43
20	3,99	100, 40	15,71	12,72	65,52	2,74	2494,58	-700,85
21	4,20	100, 40	15,71	12,72	74,39	2,97	2844,56	-794,68

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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]
 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)

Inviluppo SLU



Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	12,72	0	0	1000,00	19396	--	--
2	0,03	100, 50	15,71	12,72	0	22758	2821,05	18080	--	--
3	0,06	100, 50	15,71	12,72	0	22758	706,98	18080	--	--
4	0,09	100, 50	15,71	12,72	0	22758	314,98	18080	--	--
5	0,12	100, 50	15,71	12,72	0	22758	177,61	18080	--	--
6	0,15	100, 50	15,71	12,72	0	22758	113,95	18080	--	--
7	0,18	100, 50	15,71	12,72	0	22758	79,33	18080	--	--
8	0,21	100, 50	15,71	12,72	0	22758	58,42	18080	--	--
9	0,24	100, 50	15,71	12,72	0	22758	44,84	18080	--	--
10	0,27	100, 50	15,71	12,72	0	22758	35,52	18080	--	--
11	0,30	100, 50	15,71	12,72	0	22758	28,84	18080	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	15,71	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,03	100, 50	15,71	12,72	0,02	0,11	1,24	-0,25
14	0,06	100, 50	15,71	12,72	0,09	0,23	4,94	-0,98
15	0,09	100, 50	15,71	12,72	0,21	0,34	11,10	-2,20
16	0,12	100, 50	15,71	12,72	0,37	0,46	19,70	-3,91
17	0,15	100, 50	15,71	12,72	0,57	0,57	30,73	-6,10
18	0,18	100, 50	15,71	12,72	0,82	0,68	44,16	-8,76
19	0,21	100, 50	15,71	12,72	1,12	0,79	60,00	-11,91
20	0,24	100, 50	15,71	12,72	1,46	0,90	78,21	-15,52
21	0,27	100, 50	15,71	12,72	1,85	1,01	98,79	-19,61
22	0,30	100, 50	15,71	12,72	2,27	1,12	121,73	-24,16

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

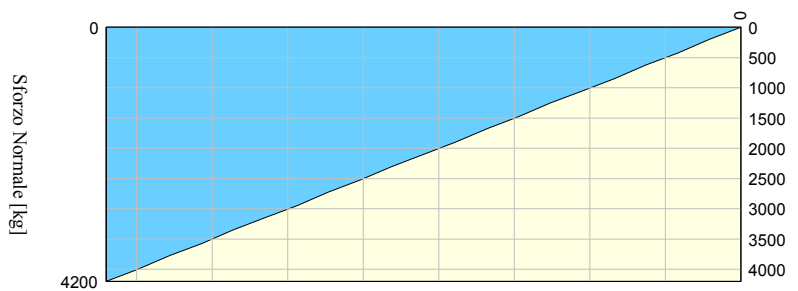
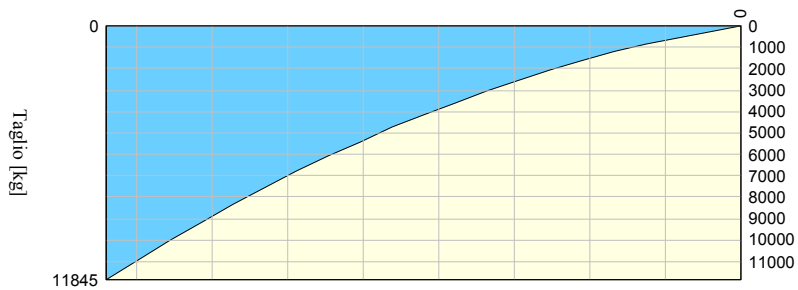
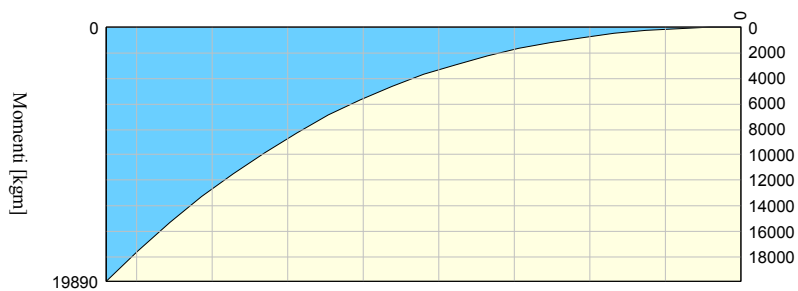
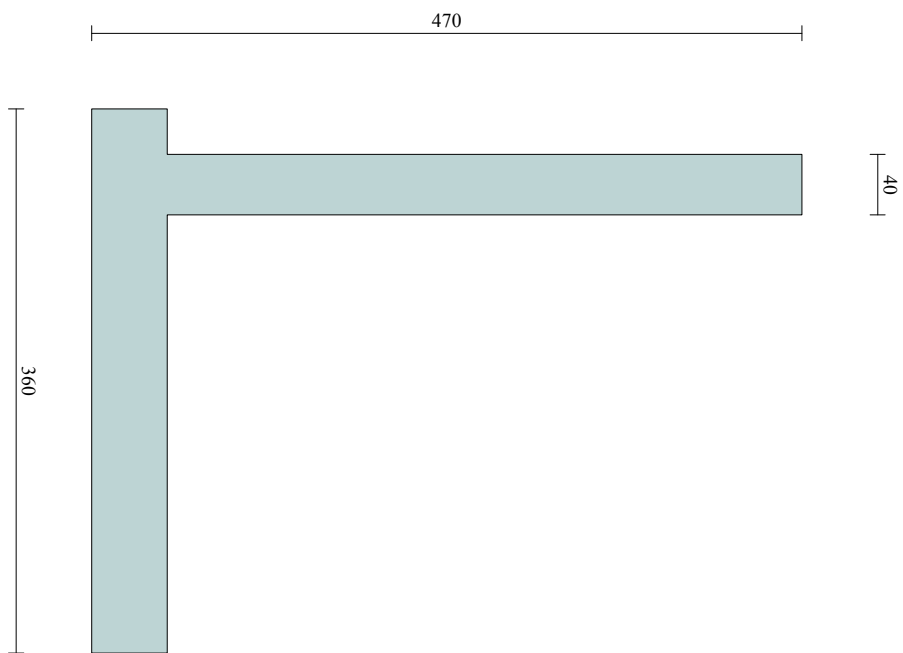
Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 50	15,71	12,72	0	0	1000,00	19396	--	--
2	0,29	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	80,11	18080	--	--
3	0,58	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	20,90	18080	--	--
4	0,87	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	9,71	18080	--	--
5	1,16	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	5,72	18080	--	--
6	1,45	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	3,84	18080	--	--
7	1,74	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,81	18080	--	--
8	2,03	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	2,18	18080	--	--
9	2,32	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	1,77	18080	--	--
10	2,61	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	1,48	18080	--	--
11	2,90	100, 50	15,71	12,72	0	-27988	1,28	18080	--	--

Inviluppo SLE

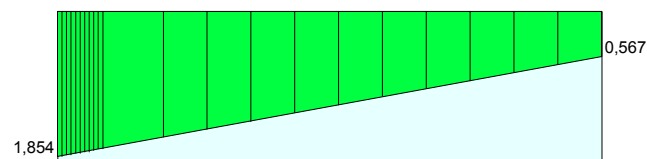
Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 50	15,71	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,29	100, 50	15,71	12,72	0,67	-0,35	-7,46	30,80
14	0,58	100, 50	15,71	12,72	2,54	-0,64	-28,18	116,29
15	0,87	100, 50	15,71	12,72	5,37	-0,87	-59,65	246,16
16	1,16	100, 50	15,71	12,72	8,94	-1,04	-99,36	410,05
17	1,45	100, 50	15,71	12,72	13,03	-1,15	-144,82	597,65
18	1,74	100, 50	15,71	12,72	17,41	-1,20	-193,51	798,62
19	2,03	100, 50	15,71	12,72	21,86	-1,19	-242,94	1002,61
20	2,32	100, 50	15,71	12,72	26,15	-1,11	-290,60	1199,31
21	2,61	100, 50	15,71	12,72	30,05	-0,98	-333,99	1378,38
22	2,90	100, 50	15,71	12,72	33,34	-0,78	-370,61	1529,47



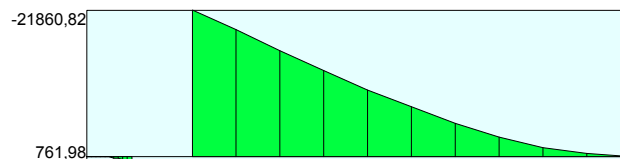
MURO TIPO 2 - SOLLECITAZIONI PARAMENTO



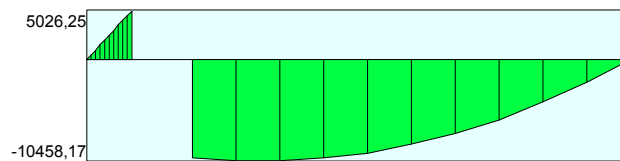
MURO TIPO 2 - SOLLECITAZIONI FONDAZIONE



Pressioni sul terreno



Momento

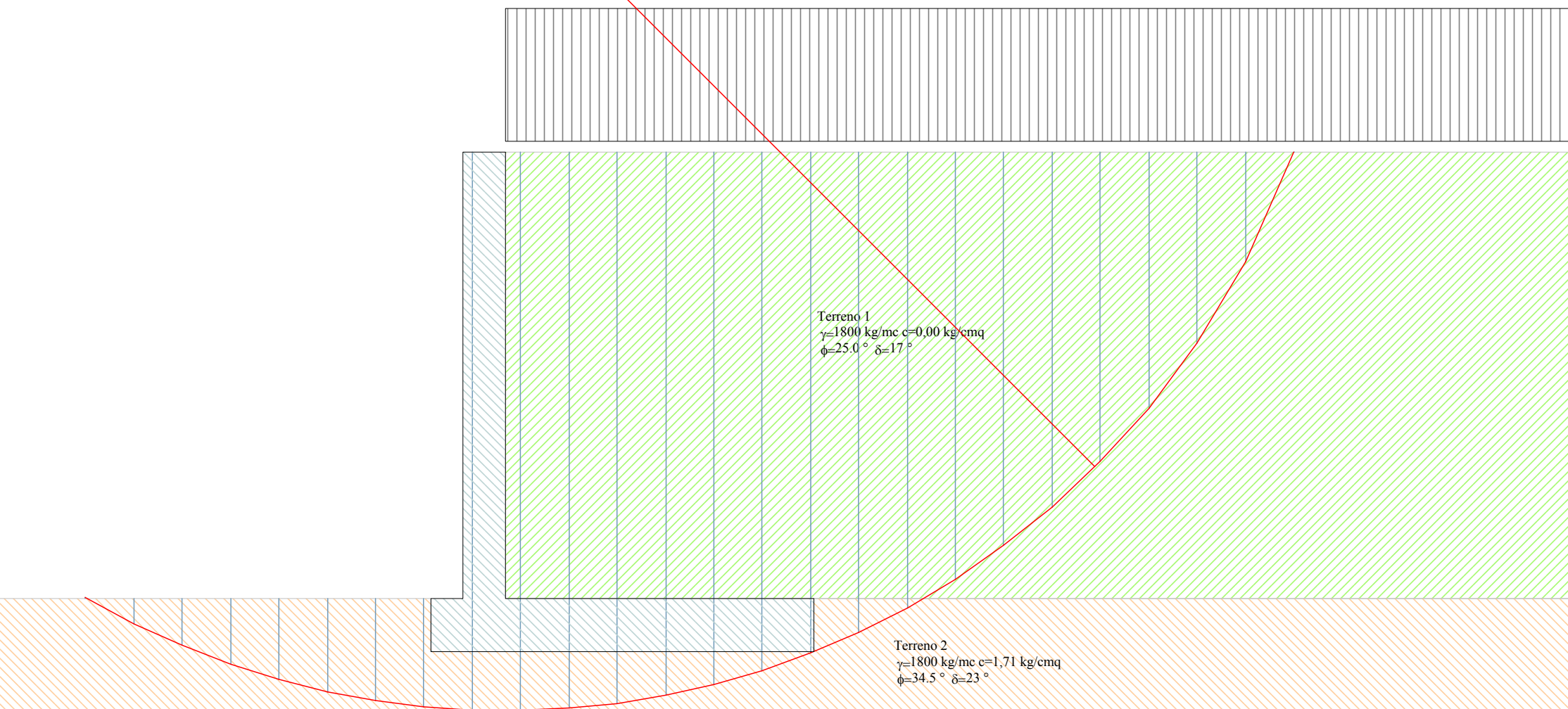


Taglio



C=5.47
R=7.84 m
X= 0.00 Y= 2.58

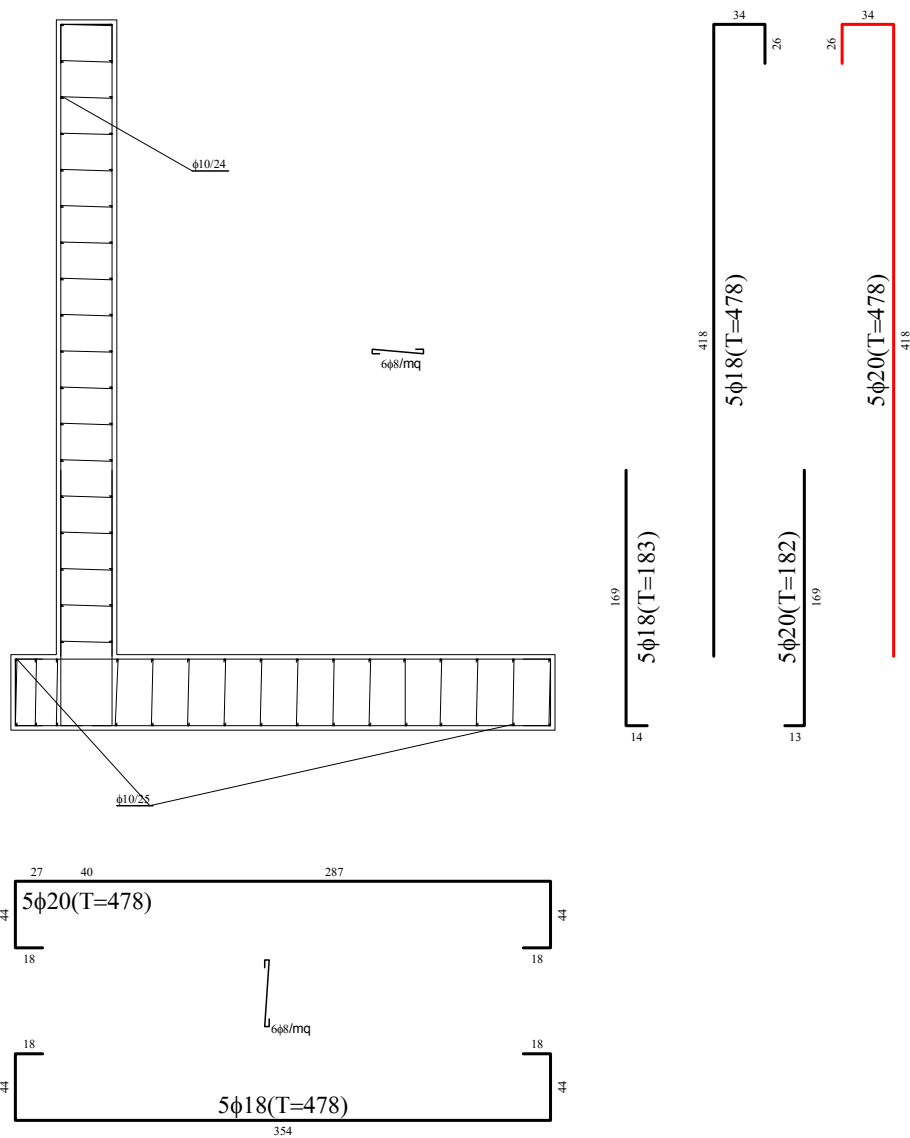
MURO TIPO 2 - STABILITA' GLOBALE



MURO TIPO 2 - ARMATURA

VALLE

MONTE



MURO TIPO 3

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,10 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,20 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	314825,09 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

N	X	Y	A
1	10,00	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.	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1800	2000	25.00	16.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	34.50	23.00	1,710	0,000



Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K _w	K _s	Terreno
1	3,10	0,00	1,18	0,00	Terreno 1
2	5,00	0,00	42,12	0,00	Terreno 2

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 =10,00	Q _i =2500,00	Q _f =2500,00
---	---------	----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Condizione 1	SFAV	1,10	1,00	1,10

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

	S/F	γ	ψ	γ * ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - 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 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------



Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

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

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

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

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



Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

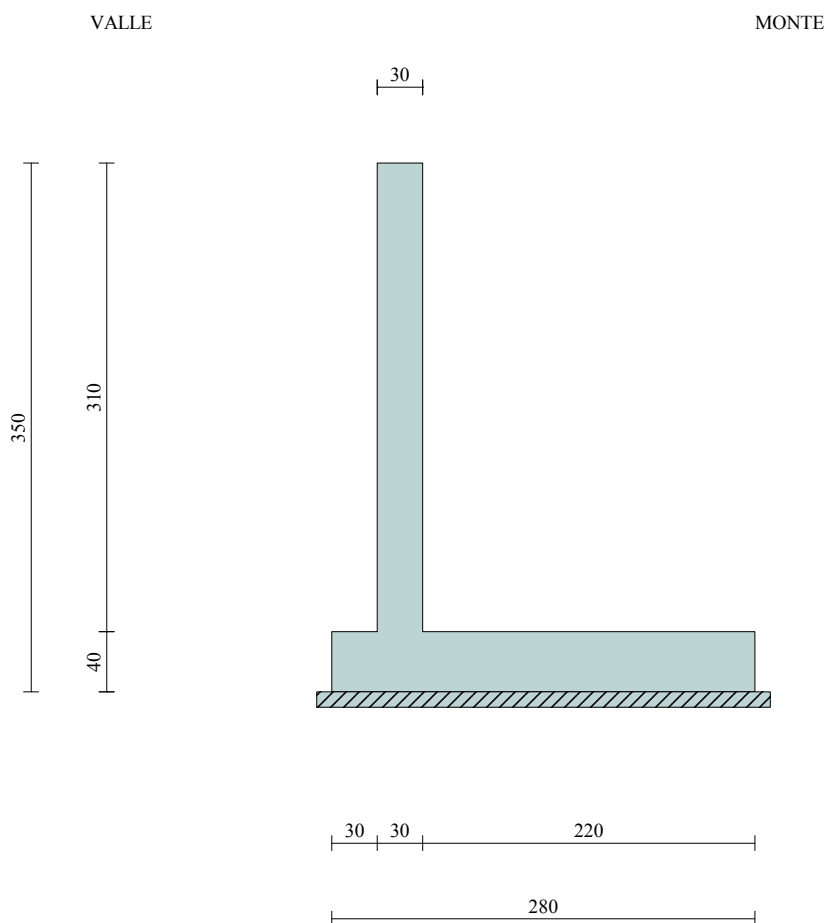
Simbologia adottata

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

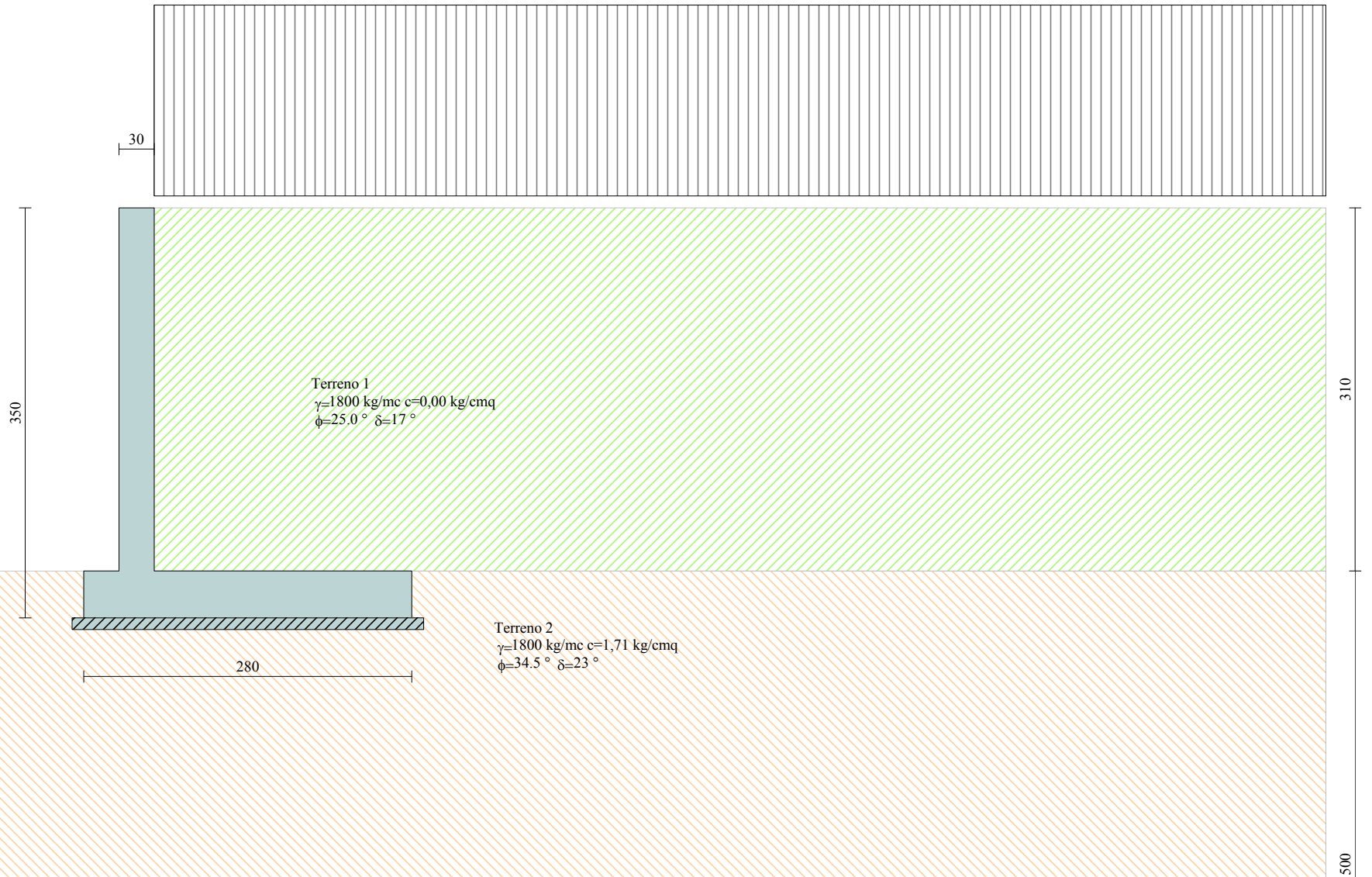
C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1,54	--	52,40	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,22	--	26,66	--
3	EQU - [1]	--	--	3,05	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	6,44
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,66	--	59,64	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,67	--	58,63	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,11	--	24,39	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,11	--	24,81	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,11	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,17	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	6,18
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	6,27
13	SLEQ - [1]	--	1,84	--	63,77	--
14	SLEF - [1]	--	1,84	--	63,77	--
15	SLER - [1]	--	1,84	--	63,77	--
16	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,75	--	61,16	--
17	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,75	--	61,71	--
18	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,75	--	61,16	--
19	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,75	--	61,71	--
20	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,75	--	61,16	--
21	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,75	--	61,71	--



MURO TIPO 3 - SEZIONE



MURO TIPO 3 - SEZIONE GEOTECNICA



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

Calcolo del carico limite

Calcolo della stabilità globale

Calcolo della spinta in condizioni di

metodo di Culmann

metodo di Meyerhof

metodo di Fellenius

Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

0.84 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.86$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 0.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

0.42 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione (β_m)

0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 0.93$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 0.46$

Forma diagramma incremento sismico

Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)

0,0

Lunghezza del muro

10,00 [m]

Peso muro

5125,00 [kg]

Baricentro del muro

X=0,37 Y=-2,51

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta

X = 2,20 Y = -3,50

Punto superiore superficie di spinta

X = 2,20 Y = 0,00

Altezza della superficie di spinta

3,50 [m]

Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)

0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica

7754,79 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica

7541,51 [kg]

Componente verticale della spinta statica

1806,22 [kg]

Punto d'applicazione della spinta

X = 2,20 [m]

Y = -1,82 [m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie

13,47 [°]

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche

54,21 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte

17098,40 [kg]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte

X = 1,10 [m]

Y = -1,55 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale

7541,51 [kg]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale

23517,12 [kg]

Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle

12651,36 [kgm]

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle

38594,33 [kgm]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione

23517,12 [kg]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione

7541,51 [kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione

0,30 [m]

Lunghezza fondazione reagente

2,80 [m]

Risultante in fondazione

24696,75 [kg]



Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6981,00	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.05
--	------

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	7049,81	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6855,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1642,02	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,20	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,46	[°]		
Incremento sismico della spinta	299,33	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,20	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,71	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	17776,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,10	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	95,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	47,67	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	330,72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	165,36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7573,07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24825,77	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24825,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7573,07	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,80	[m]
Risultante in fondazione	25955,16	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7179,68	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	605452,60	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4361	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3372	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27,44$	$N_q = 16,09$	$N_\gamma = 12,81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,02$	$d_\gamma = 1,02$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18,94$	$N'_q = 10,85$	$N'_\gamma = 2,22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.39

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	0,15	116,25	13,68	179,82



3	0,31	232,50	56,76	379,30
4	0,46	348,75	132,24	597,81
5	0,62	465,00	243,06	835,19
6	0,78	581,25	392,13	1091,46
7	0,93	697,50	582,38	1366,60
8	1,08	813,75	816,75	1660,62
9	1,24	930,00	1098,15	1973,52
10	1,40	1046,25	1429,52	2305,30
11	1,55	1162,50	1813,77	2655,95
12	1,71	1278,75	2253,84	3025,48
13	1,86	1395,00	2752,64	3413,89
14	2,02	1511,25	3313,12	3821,17
15	2,17	1627,50	3938,18	4247,34
16	2,33	1743,75	4630,77	4692,38
17	2,48	1860,00	5393,79	5156,29
18	2,63	1976,25	6230,19	5639,09
19	2,79	2092,50	7142,89	6140,76
20	2,94	2208,75	8134,80	6661,31
21	3,10	2325,00	9208,74	7197,72

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	5,99	399,06
3	0,06	23,91	794,60
4	0,09	53,64	1186,60
5	0,12	95,07	1575,06
6	0,15	148,10	1960,00
7	0,18	212,63	2341,40
8	0,21	288,55	2719,27
9	0,24	375,75	3093,61
10	0,27	474,13	3464,41
11	0,30	583,58	3831,69

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	0,22	-131,18	-1160,85
3	0,44	-496,84	-2131,74
4	0,66	-1055,21	-2912,67
5	0,88	-1764,49	-3503,65
6	1,10	-2582,89	-3904,66
7	1,32	-3468,61	-4115,72
8	1,54	-4379,87	-4136,82
9	1,76	-5274,88	-3967,96
10	1,98	-6111,85	-3609,15
11	2,20	-6848,98	-3060,37

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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



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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0	0	1000,00	13061	--	--
2	0,15	100, 30	10,18	8,04	204477	-24064	1758,94	13077	--	--
3	0,31	100, 30	10,18	8,04	77425	-18902	333,01	13093	--	--
4	0,46	100, 30	10,18	8,04	39110	-14830	112,14	13108	--	--
5	0,62	100, 30	10,18	8,04	25299	-13224	54,41	13124	--	--
6	0,78	100, 30	10,18	8,04	18415	-12423	31,68	13140	--	--
7	0,93	100, 30	10,18	8,04	14306	-11945	20,51	13155	--	--
8	1,08	100, 30	10,18	8,04	11586	-11629	14,24	13171	--	--
9	1,24	100, 30	10,18	8,04	9658	-11405	10,39	13187	--	--
10	1,40	100, 30	10,18	8,04	8225	-11238	7,86	13203	--	--
11	1,55	100, 30	10,18	8,04	7120	-11109	6,13	13218	--	--
12	1,71	100, 30	10,18	8,04	6245	-11008	4,88	13234	--	--
13	1,86	100, 30	10,18	8,04	5537	-10925	3,97	13250	--	--
14	2,02	100, 30	10,18	8,04	4952	-10857	3,28	13265	--	--
15	2,17	100, 30	10,18	8,04	4463	-10800	2,74	13281	--	--
16	2,33	100, 30	10,18	8,04	4049	-10752	2,32	13297	--	--
17	2,48	100, 30	10,18	8,04	3689	-10699	1,98	13312	--	--
18	2,63	100, 30	10,18	8,04	3386	-10675	1,71	13328	--	--
19	2,79	100, 30	10,18	8,04	3118	-10644	1,49	13344	--	--
20	2,94	100, 30	10,18	8,04	2883	-10617	1,31	13360	--	--
21	3,10	100, 30	10,18	8,04	2674	-10592	1,15	13375	--	--

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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	8,04	8,04	0	11345	1892,49	15220	--	--
3	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	474,52	15220	--	--
4	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	11345	211,52	15220	--	--
5	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	119,34	15220	--	--
6	0,15	100, 40	8,04	8,04	0	11345	76,60	15220	--	--
7	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	53,36	15220	--	--
8	0,21	100, 40	8,04	8,04	0	11345	39,32	15220	--	--
9	0,24	100, 40	8,04	8,04	0	11345	30,19	15220	--	--
10	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	11345	23,93	15220	--	--
11	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	11345	19,44	15220	--	--

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, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,22	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	86,49	15220	--	--
3	0,44	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	22,83	15220	--	--
4	0,66	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	10,75	15220	--	--
5	0,88	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	6,43	15220	--	--
6	1,10	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	4,39	15220	--	--



7	1,32	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,27	15220	--	--
8	1,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,59	15220	--	--
9	1,76	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,15	15220	--	--
10	1,98	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,86	15220	--	--
11	2,20	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,66	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	7049,81	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6855,91	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1642,02	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,20	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,46	[°]		
Incremento sismico della spinta	168,28	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,20	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,77	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	17776,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,10	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	95,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-47,67	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	330,72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-165,36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7445,63	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24369,18	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24369,18	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7445,63	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,80	[m]
Risultante in fondazione	25481,26	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7066,74	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	604559,24	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,4111	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3295	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27.44$	$N_q = 16.09$	$N_\gamma = 12.81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,02$	$d_\gamma = 1,02$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.93$	$N'_q = 10.84$	$N'_\gamma = 2.21$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.81

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00



2	0,15	116,25	13,44	176,65
3	0,31	232,50	55,76	372,61
4	0,46	348,75	129,91	587,26
5	0,62	465,00	238,77	820,45
6	0,78	581,25	385,21	1072,19
7	0,93	697,50	572,11	1342,46
8	1,08	813,75	802,33	1631,28
9	1,24	930,00	1078,76	1938,64
10	1,40	1046,25	1404,27	2264,53
11	1,55	1162,50	1781,72	2608,97
12	1,71	1278,75	2214,01	2971,95
13	1,86	1395,00	2703,99	3353,47
14	2,02	1511,25	3254,54	3753,53
15	2,17	1627,50	3868,54	4172,13
16	2,33	1743,75	4548,86	4609,28
17	2,48	1860,00	5298,37	5064,96
18	2,63	1976,25	6119,96	5539,19
19	2,79	2092,50	7016,48	6031,95
20	2,94	2208,75	7990,82	6543,26
21	3,10	2325,00	9045,73	7070,14

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	5,88	391,61
3	0,06	23,46	779,74
4	0,09	52,63	1164,39
5	0,12	93,29	1545,57
6	0,15	145,33	1923,27
7	0,18	208,65	2297,49
8	0,21	283,15	2668,23
9	0,24	368,71	3035,50
10	0,27	465,24	3399,30
11	0,30	572,63	3759,61

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,22	-133,14	-1179,20
3	0,44	-505,14	-2171,43
4	0,66	-1074,86	-2976,69
5	0,88	-1801,17	-3594,99
6	1,10	-2642,94	-4026,31
7	1,32	-3559,04	-4270,66
8	1,54	-4508,32	-4328,04
9	1,76	-5449,67	-4198,46
10	1,98	-6341,93	-3881,90
11	2,20	-7143,99	-3378,37



Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0	0	1000,00	13061	--	--
2	0,15	100, 30	10,18	8,04	207166	-23951	1782,07	13077	--	--
3	0,31	100, 30	10,18	8,04	79784	-19135	343,16	13093	--	--
4	0,46	100, 30	10,18	8,04	40130	-14949	115,07	13108	--	--
5	0,62	100, 30	10,18	8,04	25886	-13292	55,67	13124	--	--
6	0,78	100, 30	10,18	8,04	18816	-12470	32,37	13140	--	--
7	0,93	100, 30	10,18	8,04	14606	-11980	20,94	13155	--	--
8	1,08	100, 30	10,18	8,04	11822	-11656	14,53	13171	--	--
9	1,24	100, 30	10,18	8,04	9851	-11427	10,59	13187	--	--
10	1,40	100, 30	10,18	8,04	8387	-11257	8,02	13203	--	--
11	1,55	100, 30	10,18	8,04	7259	-11126	6,24	13218	--	--
12	1,71	100, 30	10,18	8,04	6366	-11022	4,98	13234	--	--
13	1,86	100, 30	10,18	8,04	5643	-10938	4,04	13250	--	--
14	2,02	100, 30	10,18	8,04	5047	-10868	3,34	13265	--	--
15	2,17	100, 30	10,18	8,04	4548	-10810	2,79	13281	--	--
16	2,33	100, 30	10,18	8,04	4125	-10761	2,37	13297	--	--
17	2,48	100, 30	10,18	16,08	3759	-10707	2,02	13312	--	--
18	2,63	100, 30	10,18	8,04	3450	-10683	1,75	13328	--	--
19	2,79	100, 30	10,18	8,04	3176	-10651	1,52	13344	--	--
20	2,94	100, 30	10,18	8,04	2936	-10623	1,33	13360	--	--
21	3,10	100, 30	10,18	8,04	2724	-10598	1,17	13375	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	8,04	8,04	0	11345	1928,52	15220	--	--
3	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	483,56	15220	--	--
4	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	11345	215,55	15220	--	--
5	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	121,61	15220	--	--
6	0,15	100, 40	8,04	8,04	0	11345	78,06	15220	--	--
7	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	54,37	15220	--	--
8	0,21	100, 40	8,04	8,04	0	11345	40,07	15220	--	--
9	0,24	100, 40	8,04	8,04	0	11345	30,77	15220	--	--
10	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	11345	24,39	15220	--	--
11	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	11345	19,81	15220	--	--

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, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,22	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	85,21	15220	--	--
3	0,44	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	22,46	15220	--	--
4	0,66	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	10,55	15220	--	--
5	0,88	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	6,30	15220	--	--
6	1,10	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	4,29	15220	--	--
7	1,32	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,19	15220	--	--
8	1,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,52	15220	--	--
9	1,76	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,08	15220	--	--
10	1,98	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,79	15220	--	--
11	2,20	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,59	15220	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 2,26

Raggio del cerchio R[m]= 6,16

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,06

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,74

Larghezza della striscia dx[m]= 0,35

Coefficiente di sicurezza C= 6.18

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	1112.08	64.22	1001.37	0.81	20.46	0.000	0.000
2	1521.62	57.93	1289.36	0.66	20.46	0.000	0.000
3	1843.76	52.17	1456.25	0.57	20.46	0.000	0.000
4	2107.83	47.09	1543.89	0.52	20.46	0.000	0.000
5	2330.28	42.47	1573.31	0.48	20.46	0.000	0.000
6	2520.33	38.16	1557.32	0.45	20.46	0.000	0.000
7	2683.77	34.10	1504.71	0.43	20.46	0.000	0.000
8	2824.52	30.23	1422.01	0.41	23.20	0.450	0.000
9	2945.33	26.50	1314.35	0.39	28.80	1.368	0.000
10	3048.22	22.90	1185.91	0.38	28.80	1.368	0.000
11	3227.52	19.38	1071.08	0.37	28.80	1.368	0.000
12	3304.57	15.94	907.66	0.37	28.80	1.368	0.000
13	3361.37	12.56	731.04	0.36	28.80	1.368	0.000
14	3404.41	9.22	545.72	0.36	28.80	1.368	0.000
15	3434.14	5.92	354.11	0.35	28.80	1.368	0.000
16	3450.85	2.63	158.51	0.35	28.80	1.368	0.000
17	3373.73	-0.64	-37.95	0.35	28.80	1.368	0.000
18	1021.65	-3.92	-69.91	0.35	28.80	1.368	0.000
19	479.18	-7.22	-60.19	0.36	28.80	1.368	0.000
20	443.64	-10.53	-81.10	0.36	28.80	1.368	0.000
21	395.25	-13.89	-94.85	0.36	28.80	1.368	0.000
22	332.87	-17.29	-98.92	0.37	28.80	1.368	0.000
23	255.76	-20.75	-90.63	0.38	28.80	1.368	0.000
24	162.98	-24.30	-67.07	0.39	28.80	1.368	0.000
25	53.24	-27.95	-24.96	0.40	28.80	1.368	0.000

$\Sigma W_i = 49638,91$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 16991,01$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 22075,13$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 87389,97$ [kg]



Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	116,25	116,25	11,15	13,91	146,56	182,87
3	0,31	232,50	232,50	46,26	57,74	309,09	385,98
4	0,46	348,75	348,75	107,77	134,57	487,10	608,68
5	0,62	465,00	465,00	198,05	247,43	680,44	850,82
6	0,78	581,25	581,25	319,50	399,33	889,14	1112,38
7	0,93	697,50	697,50	474,48	593,28	1113,17	1393,38
8	1,08	813,75	813,75	665,37	832,28	1352,55	1693,81
9	1,24	930,00	930,00	894,56	1119,36	1607,27	2013,67
10	1,40	1046,25	1046,25	1164,42	1457,52	1877,33	2352,96
11	1,55	1162,50	1162,50	1477,32	1849,78	2162,74	2711,68
12	1,71	1278,75	1278,75	1835,66	2299,15	2463,49	3089,84
13	1,86	1395,00	1395,00	2241,80	2808,64	2779,58	3487,43
14	2,02	1511,25	1511,25	2698,12	3381,26	3111,02	3904,45
15	2,17	1627,50	1627,50	3207,01	4020,02	3457,80	4340,90
16	2,33	1743,75	1743,75	3770,83	4727,94	3819,92	4796,79
17	2,48	1860,00	1860,00	4391,97	5508,03	4197,38	5272,10
18	2,63	1976,25	1976,25	5072,81	6363,30	4590,19	5766,85
19	2,79	2092,50	2092,50	5815,73	7296,76	4998,35	6281,03
20	2,94	2208,75	2208,75	6623,09	8311,42	5421,84	6814,64
21	3,10	2325,00	2325,00	7497,19	9410,17	5858,22	7364,58

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	116,25	116,25	10,70	11,02	140,67	144,87
3	0,31	232,50	232,50	44,41	45,73	296,91	305,66
4	0,46	348,75	348,75	103,52	106,57	468,22	481,85
5	0,62	465,00	465,00	190,33	195,90	654,47	673,32
6	0,78	581,25	581,25	307,18	316,09	855,68	880,07
7	0,93	697,50	697,50	456,37	469,51	1071,83	1102,10
8	1,08	813,75	813,75	640,22	658,53	1302,93	1339,41
9	1,24	930,00	930,00	861,05	885,51	1548,98	1591,99
10	1,40	1046,25	1046,25	1121,17	1152,83	1809,97	1859,86
11	1,55	1162,50	1162,50	1422,91	1462,86	2085,91	2143,01
12	1,71	1278,75	1278,75	1768,58	1817,96	2376,80	2441,44
13	1,86	1395,00	1395,00	2160,49	2220,49	2682,64	2755,15
14	2,02	1511,25	1511,25	2600,97	2672,84	3003,42	3084,13
15	2,17	1627,50	1627,50	3092,32	3177,37	3339,16	3428,40
16	2,33	1743,75	1743,75	3636,88	3736,44	3689,84	3787,95
17	2,48	1860,00	1860,00	4236,94	4352,42	4055,46	4162,77
18	2,63	1976,25	1976,25	4894,84	5027,68	4436,04	4552,88
19	2,79	2092,50	2092,50	5612,89	5764,60	4831,56	4958,27
20	2,94	2208,75	2208,75	6393,40	6565,54	5242,03	5378,93
21	3,10	2325,00	2325,00	7238,59	7432,76	5665,06	5812,43

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	5,17	5,99	344,26	399,06
3	0,06	20,63	23,91	686,08	794,60



4	0,09	46,31	53,64	1025,46	1186,60
5	0,12	82,13	95,07	1362,40	1575,06
6	0,15	128,03	148,10	1696,91	1960,00
7	0,18	183,92	212,63	2028,98	2341,40
8	0,21	249,74	288,55	2358,61	2719,27
9	0,24	325,42	375,75	2685,80	3093,61
10	0,27	410,87	474,13	3010,56	3464,41
11	0,30	506,03	583,58	3332,88	3831,69

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,87	5,07	324,32	337,48
3	0,06	19,44	20,23	646,67	672,74
4	0,09	43,65	45,41	967,06	1005,78
5	0,12	77,44	80,55	1285,48	1336,61
6	0,15	120,76	125,58	1601,93	1665,21
7	0,18	173,54	180,44	1916,41	1991,60
8	0,21	235,72	245,06	2228,93	2315,77
9	0,24	307,26	319,37	2539,48	2637,72
10	0,27	388,07	403,30	2848,07	2957,45
11	0,30	478,12	496,79	3154,69	3274,97

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,22	-146,14	-92,92	-1303,66	-822,58
3	0,44	-562,67	-352,18	-2458,12	-1512,11
4	0,66	-1216,77	-748,49	-3463,39	-2068,57
5	0,88	-2075,62	-1252,59	-4319,46	-2491,98
6	1,10	-3106,39	-1835,21	-5026,33	-2782,33
7	1,32	-4276,26	-2467,06	-5584,00	-2939,63
8	1,54	-5552,41	-3118,89	-5992,47	-2963,87
9	1,76	-6902,01	-3761,40	-6251,75	-2855,04
10	1,98	-8292,24	-4365,35	-6361,82	-2613,17
11	2,20	-9690,27	-4901,44	-6322,70	-2238,23

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,22	-86,38	-77,32	-765,55	-685,30
3	0,44	-328,16	-293,78	-1412,76	-1264,83
4	0,66	-699,32	-626,09	-1941,66	-1738,60
5	0,88	-1173,81	-1051,00	-2352,22	-2106,59
6	1,10	-1725,62	-1545,24	-2644,46	-2368,82
7	1,32	-2328,70	-2085,53	-2818,37	-2525,29
8	1,54	-2957,02	-2648,61	-2873,95	-2575,98
9	1,76	-3584,56	-3211,20	-2811,20	-2520,91
10	1,98	-4185,27	-3750,05	-2630,13	-2360,06
11	2,20	-4733,14	-4241,88	-2330,73	-2093,46

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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_{fl} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]



σ_{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]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0	0	1000,00	13061	--	--
2	0,15	100, 30	10,18	8,04	201983	-22659	1737,48	13077	--	--
3	0,31	100, 30	10,18	8,04	75253	-18688	323,67	13093	--	--
4	0,46	100, 30	10,18	8,04	38140	-14717	109,36	13108	--	--
5	0,62	100, 30	10,18	8,04	24726	-13157	53,17	13124	--	--
6	0,78	100, 30	10,18	8,04	18015	-12377	30,99	13140	--	--
7	0,93	100, 30	10,18	8,04	14002	-11910	20,07	13155	--	--
8	1,08	100, 30	10,18	8,04	11342	-11601	13,94	13171	--	--
9	1,24	100, 30	10,18	8,04	9456	-11381	10,17	13187	--	--
10	1,40	100, 30	10,18	8,04	8053	-11218	7,70	13203	--	--
11	1,55	100, 30	10,18	8,04	6971	-11092	6,00	13218	--	--
12	1,71	100, 30	10,18	8,04	6114	-10992	4,78	13234	--	--
13	1,86	100, 30	10,18	8,04	5420	-10912	3,89	13250	--	--
14	2,02	100, 30	10,18	8,04	4847	-10845	3,21	13265	--	--
15	2,17	100, 30	10,18	8,04	4368	-10789	2,68	13281	--	--
16	2,33	100, 30	10,18	8,04	3962	-10742	2,27	13297	--	--
17	2,48	100, 30	10,18	16,08	3610	-10689	1,94	13312	--	--
18	2,63	100, 30	10,18	8,04	3313	-10667	1,68	13328	--	--
19	2,79	100, 30	10,18	8,04	3050	-10636	1,46	13344	--	--
20	2,94	100, 30	10,18	8,04	2819	-10609	1,28	13360	--	--
21	3,10	100, 30	10,18	8,04	2615	-10586	1,12	13375	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 30	10,18	8,04	0,11	0,06	0,52	-1,38
3	0,31	100, 30	10,18	8,04	0,46	0,13	8,47	-5,17
4	0,46	100, 30	10,18	8,04	1,07	0,21	27,23	-11,24
5	0,62	100, 30	10,18	8,04	1,96	0,29	57,50	-19,69
6	0,78	100, 30	10,18	8,04	3,14	0,38	100,16	-30,70
7	0,93	100, 30	10,18	8,04	4,64	0,48	156,14	-44,48
8	1,08	100, 30	10,18	8,04	6,48	0,58	226,40	-61,21
9	1,24	100, 30	10,18	8,04	8,68	0,69	311,87	-81,10
10	1,40	100, 30	10,18	8,04	11,27	0,81	413,50	-104,34
11	1,55	100, 30	10,18	8,04	14,27	0,93	532,25	-131,13
12	1,71	100, 30	10,18	8,04	17,70	1,06	669,05	-161,67
13	1,86	100, 30	10,18	8,04	21,58	1,20	824,86	-196,14
14	2,02	100, 30	10,18	8,04	25,95	1,34	1000,63	-234,76
15	2,17	100, 30	10,18	8,04	30,81	1,49	1197,30	-277,71
16	2,33	100, 30	10,18	8,04	36,19	1,65	1415,82	-325,20
17	2,48	100, 30	10,18	16,08	38,42	1,81	1653,32	-328,52
18	2,63	100, 30	10,18	8,04	48,61	1,98	1922,22	-434,56
19	2,79	100, 30	10,18	8,04	55,69	2,16	2212,00	-496,82
20	2,94	100, 30	10,18	8,04	63,39	2,34	2527,42	-564,41
21	3,10	100, 30	10,18	8,04	71,72	2,53	2869,40	-637,50

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]



Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	8,04	8,04	0	11345	1892,49	15220	--	--
3	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	474,52	15220	--	--
4	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	11345	211,52	15220	--	--
5	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	119,34	15220	--	--
6	0,15	100, 40	8,04	8,04	0	11345	76,60	15220	--	--
7	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	53,36	15220	--	--
8	0,21	100, 40	8,04	8,04	0	11345	39,32	15220	--	--
9	0,24	100, 40	8,04	8,04	0	11345	30,19	15220	--	--
10	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	11345	23,93	15220	--	--
11	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	11345	19,44	15220	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,03	100, 40	8,04	8,04	0,03	0,11	1,83	-0,29
14	0,06	100, 40	8,04	8,04	0,13	0,21	7,32	-1,17
15	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,29	0,32	16,43	-2,64
16	0,12	100, 40	8,04	8,04	0,51	0,42	29,15	-4,68
17	0,15	100, 40	8,04	8,04	0,80	0,53	45,44	-7,29
18	0,18	100, 40	8,04	8,04	1,14	0,63	65,29	-10,48
19	0,21	100, 40	8,04	8,04	1,55	0,74	88,67	-14,23
20	0,24	100, 40	8,04	8,04	2,03	0,84	115,56	-18,55
21	0,27	100, 40	8,04	8,04	2,56	0,94	145,93	-23,43
22	0,30	100, 40	8,04	8,04	3,15	1,04	179,76	-28,86

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

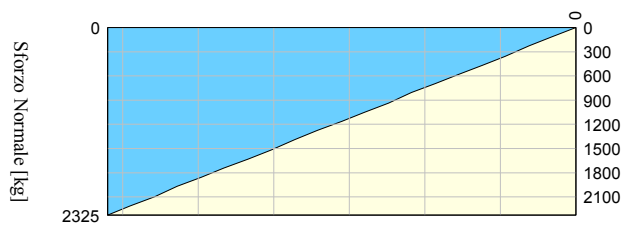
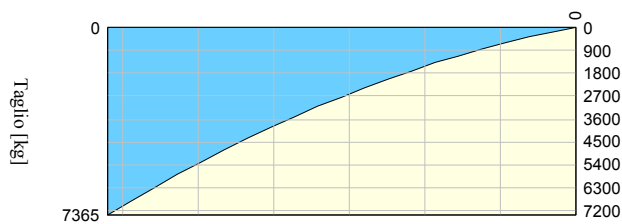
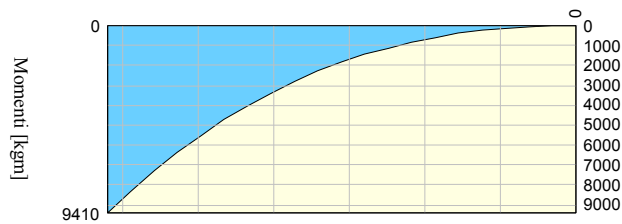
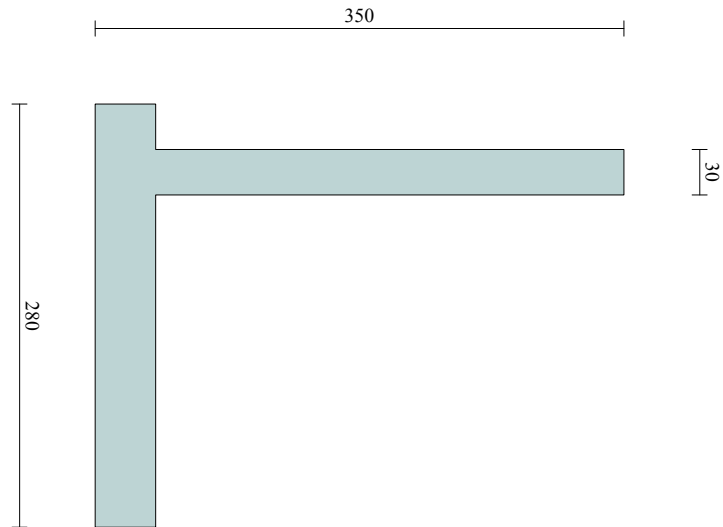
Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,22	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	77,63	15220	--	--
3	0,44	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	20,16	15220	--	--
4	0,66	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	9,32	15220	--	--
5	0,88	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	5,47	15220	--	--
6	1,10	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,65	15220	--	--
7	1,32	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,65	15220	--	--
8	1,54	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,04	15220	--	--
9	1,76	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,64	15220	--	--
10	1,98	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,37	15220	--	--
11	2,20	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,17	15220	--	--

Inviluppo SLE

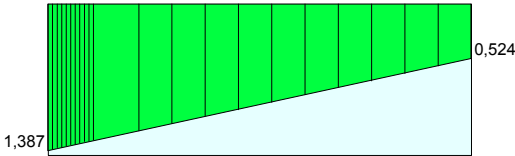
Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,22	100, 40	8,04	8,04	0,55	-0,24	-5,02	31,26
14	0,44	100, 40	8,04	8,04	2,08	-0,45	-19,06	118,74
15	0,66	100, 40	8,04	8,04	4,44	-0,62	-40,62	253,04
16	0,88	100, 40	8,04	8,04	7,45	-0,75	-68,18	424,74
17	1,10	100, 40	8,04	8,04	10,95	-0,84	-100,24	624,40
18	1,32	100, 40	8,04	8,04	14,77	-0,90	-135,27	842,62
19	1,54	100, 40	8,04	8,04	18,76	-0,91	-171,77	1069,98
20	1,76	100, 40	8,04	8,04	22,74	-0,89	-208,22	1297,05
21	1,98	100, 40	8,04	8,04	26,55	-0,84	-243,11	1514,41
22	2,20	100, 40	8,04	8,04	30,02	-0,74	-274,94	1712,65



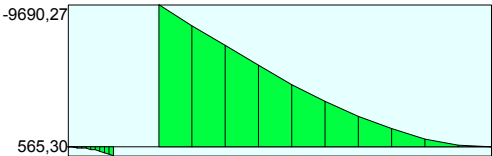
MURO TIPO 3 - SOLLECITAZIONI PARAMENTO



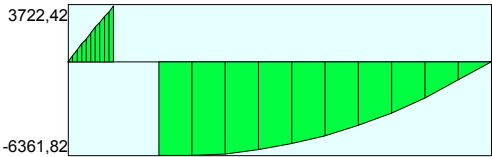
MURO TIPO 3 - SOLL. FONDAZIONE



Pressioni sul terreno



Momento



Taglio



MURO TIPO 3 - STABILITA' GLOBALE

C=6.44
R=5.86 m
X= 0.00 Y= 1.94

Terreno 1
 $\gamma=1800 \text{ kg/mc}$ $c=0,00 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi=25,0^\circ$ $\delta=17^\circ$

Terreno 2
 $\gamma=1800 \text{ kg/mc}$ $c=1,71 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi=34,5^\circ$ $\delta=23^\circ$

857

302

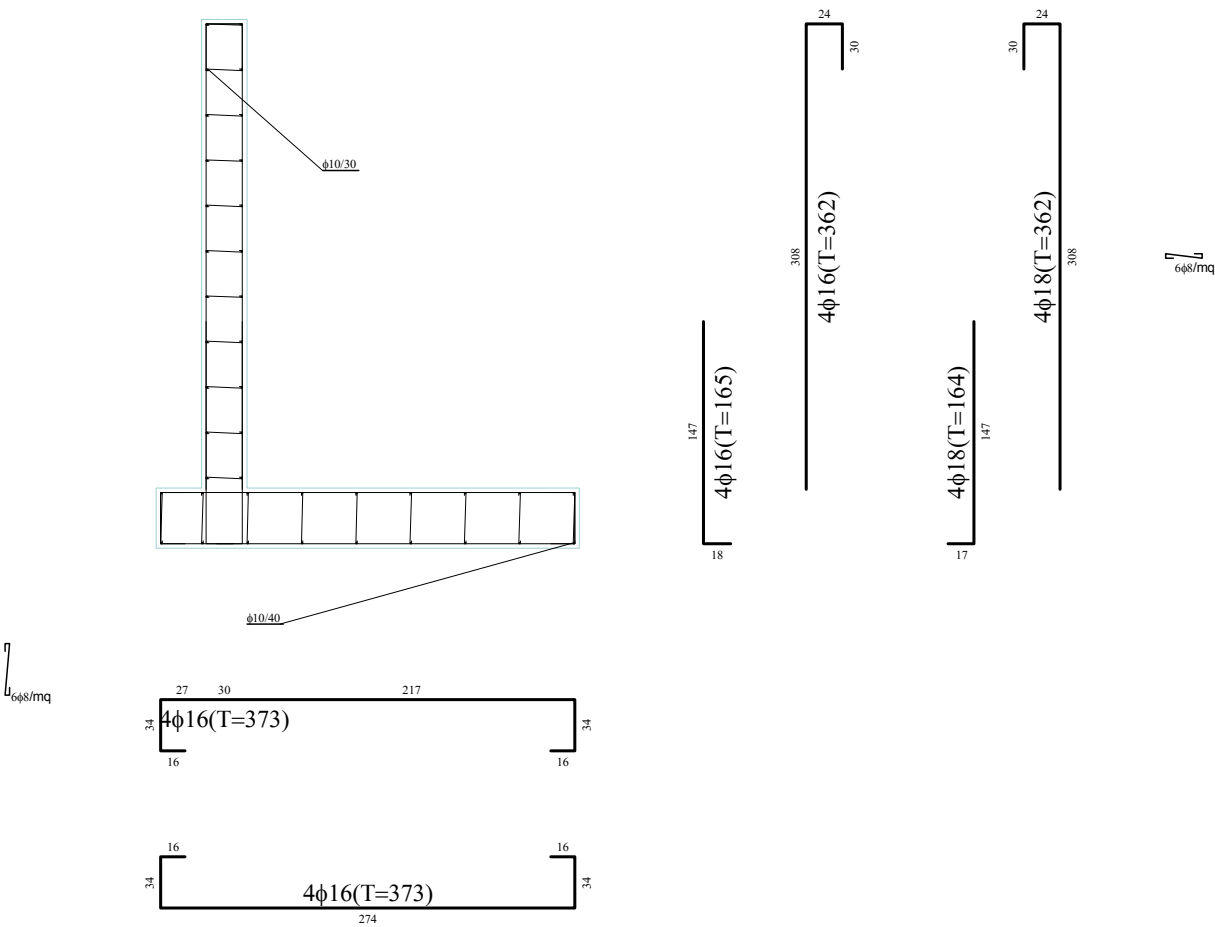
554



MURO TIPO 3 - ARMATURA

VALLE

MONTE



MURO TIPO 4

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,60 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,90 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	314825,09 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

N	X	Y	A
1	10,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

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

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1800	2000	25.00	16.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	34.50	23.00	1,710	0,000



Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	α	K_w	K_s	Terreno
1	2,60	0,00	1,18	0,00	Terreno 1
2	5,00	0,00	41,41	0,00	Terreno 2

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	$X_i=0,00$	$X_f=10,00$	$Q_i=2500,00$	$Q_f=2500,00$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo



	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00



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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLUCoefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali
 Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature
 Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

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

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

metodo di Meyerhof



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

Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

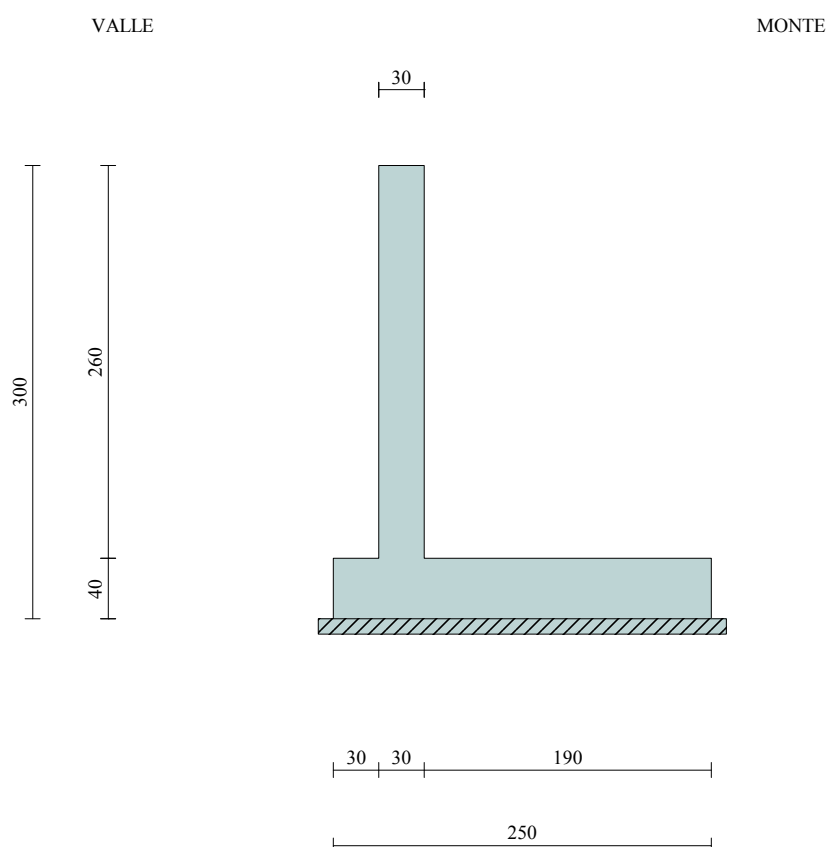
Simbologia adottata

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

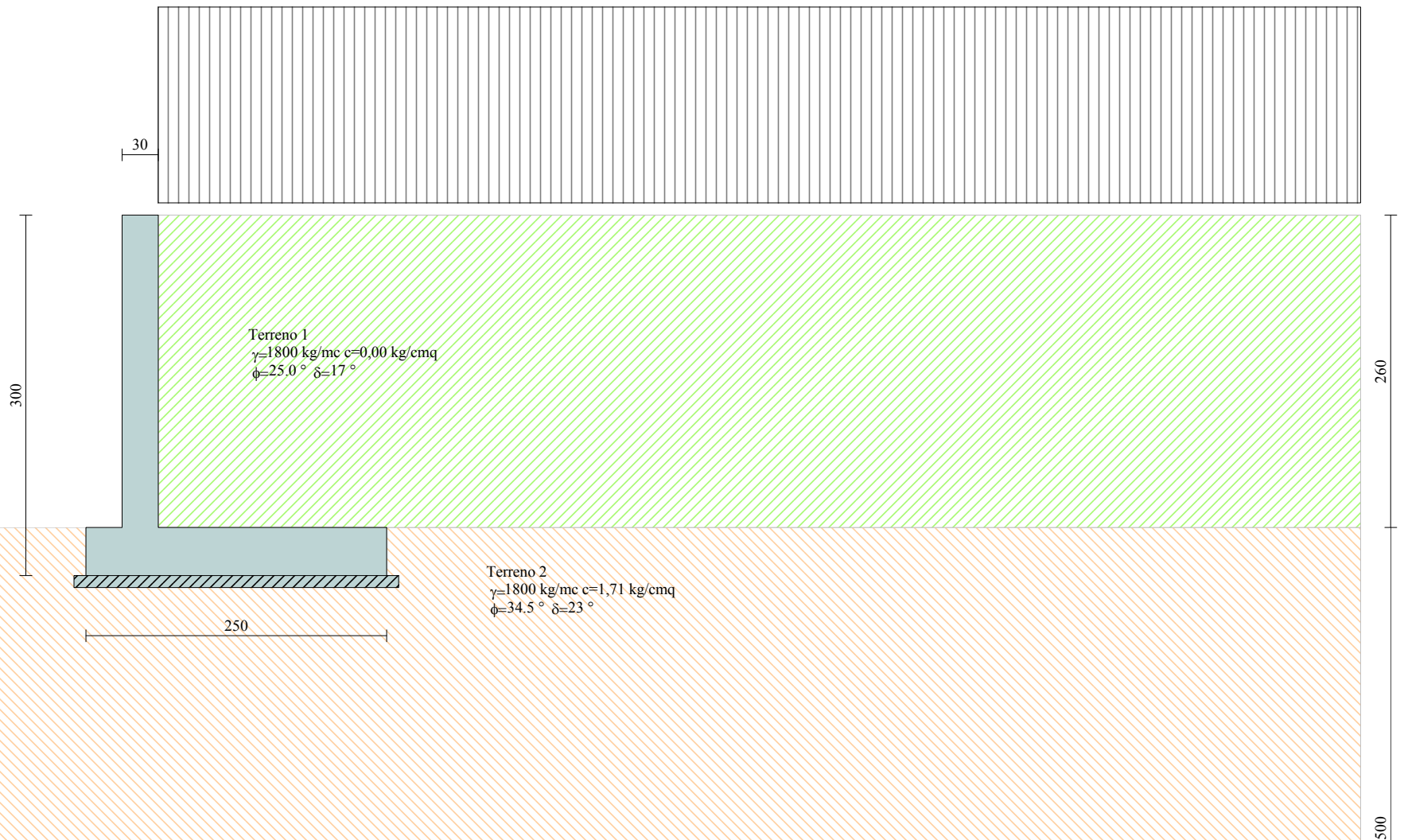
C	Tipo	Sisma	CS _{SCO}	CS _{RIB}	CS _{QLIM}	CS _{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1,59	--	61,56	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,25	--	31,42	--
3	EQU - [1]	--	--	3,20	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	7,22
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,70	--	69,91	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,70	--	68,72	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,14	--	28,83	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,14	--	29,33	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,24	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,30	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	6,93
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	7,03
13	SLEQ - [1]	--	1,89	--	74,54	--
14	SLEF - [1]	--	1,89	--	74,54	--
15	SLER - [1]	--	1,89	--	74,54	--
16	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,79	--	71,59	--
17	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	72,23	--
18	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,79	--	71,59	--
19	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	72,23	--
20	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,79	--	71,59	--
21	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	72,23	--



MURO TIPO 4 - SEZIONE



MURO TIPO 4 - SEZIONE GEOTECNICA



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	0.84 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.86$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.42 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 0.93$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.46$

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Peso muro	4450,00 [kg]
Baricentro del muro	X=0,30 Y=-2,14

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,90 Y = -3,00
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,90 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	3,00 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	5968,91	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5804,74	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1390,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,90	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	13227,80	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,95	[m]	Y = -1,30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5804,74	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18623,06	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	8631,26	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	27580,99	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18623,06	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5804,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	19506,75	[kg]



Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4329,09	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.20
--	------

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	5426,28	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5277,04	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1263,87	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,90	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,15	[°]		
Incremento sismico della spinta	230,39	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,90	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,46	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	13642,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,95	[m]	Y = -1,30	[m]
Inerzia del muro	82,79	[kg]		
Inerzia verticale del muro	41,40	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	253,80	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	126,90	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5837,69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	19577,83	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	19577,83	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5837,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	20429,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4479,12	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	564465,66	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2131	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3531	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27,44$	$N_q = 16,09$	$N_\gamma = 12,81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19,24$	$N'_q = 10,99$	$N'_\gamma = 2,36$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	28.83

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	0,13	97,50	9,56	149,39
3	0,26	195,00	39,45	312,84
4	0,39	292,50	91,47	489,72
5	0,52	390,00	167,35	679,88
6	0,65	487,50	268,82	883,32
7	0,78	585,00	397,59	1100,04
8	0,91	682,50	555,40	1330,04
9	1,04	780,00	743,98	1573,32
10	1,17	877,50	965,04	1829,87
11	1,30	975,00	1220,32	2099,71
12	1,43	1072,50	1511,54	2382,83
13	1,56	1170,00	1840,43	2679,22
14	1,69	1267,50	2208,71	2988,89
15	1,82	1365,00	2618,12	3311,85
16	1,95	1462,50	3070,37	3648,08
17	2,08	1560,00	3567,19	3997,59
18	2,21	1657,50	4110,32	4360,38
19	2,34	1755,00	4701,47	4736,45
20	2,47	1852,50	5342,37	5125,79
21	2,60	1950,00	6034,68	5526,30

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,99	332,38
3	0,06	19,91	661,67
4	0,09	44,66	987,87
5	0,12	79,15	1310,96
6	0,15	123,29	1630,96
7	0,18	176,98	1947,87
8	0,21	240,13	2261,68
9	0,24	312,65	2572,39
10	0,27	394,44	2880,01
11	0,30	485,42	3184,53

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	0,19	-79,98	-821,19
3	0,38	-304,19	-1518,19
4	0,57	-649,03	-2091,01
5	0,76	-1090,90	-2539,64
6	0,95	-1606,23	-2864,10
7	1,14	-2171,40	-3064,37
8	1,33	-2762,82	-3140,46
9	1,52	-3356,91	-3092,36
10	1,71	-3930,05	-2920,09
11	1,90	-4458,67	-2623,63



Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0	0	1000,00	13061	--	--
2	0,13	100, 30	10,18	8,04	232815	-22821	2387,84	13074	--	--
3	0,26	100, 30	10,18	8,04	103881	-21017	532,72	13088	--	--
4	0,39	100, 30	10,18	8,04	52343	-16369	178,95	13101	--	--
5	0,52	100, 30	10,18	8,04	32868	-14104	84,28	13114	--	--
6	0,65	100, 30	10,18	8,04	23629	-13030	48,47	13127	--	--
7	0,78	100, 30	10,18	8,04	18251	-12404	31,20	13140	--	--
8	0,91	100, 30	10,18	8,04	14741	-11996	21,60	13153	--	--
9	1,04	100, 30	10,18	8,04	12276	-11709	15,74	13167	--	--
10	1,17	100, 30	10,18	8,04	10454	-11497	11,91	13180	--	--
11	1,30	100, 30	10,18	8,04	9056	-11335	9,29	13193	--	--
12	1,43	100, 30	10,18	8,04	7951	-11206	7,41	13206	--	--
13	1,56	100, 30	10,18	8,04	7058	-11102	6,03	13219	--	--
14	1,69	100, 30	10,18	8,04	6322	-11017	4,99	13232	--	--
15	1,82	100, 30	10,18	8,04	5706	-10945	4,18	13246	--	--
16	1,95	100, 30	10,18	8,04	5184	-10884	3,54	13259	--	--
17	2,08	100, 30	10,18	16,08	4733	-10824	3,03	13272	--	--
18	2,21	100, 30	10,18	8,04	4350	-10787	2,62	13285	--	--
19	2,34	100, 30	10,18	8,04	4012	-10748	2,29	13298	--	--
20	2,47	100, 30	10,18	8,04	3715	-10713	2,01	13311	--	--
21	2,60	100, 30	10,18	8,04	3452	-10683	1,77	13325	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	8,04	8,04	0	11345	2271,96	15220	--	--
3	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	569,76	15220	--	--
4	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	11345	254,02	15220	--	--
5	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	143,33	15220	--	--
6	0,15	100, 40	8,04	8,04	0	11345	92,02	15220	--	--
7	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	64,10	15220	--	--
8	0,21	100, 40	8,04	8,04	0	11345	47,25	15220	--	--
9	0,24	100, 40	8,04	8,04	0	11345	36,29	15220	--	--
10	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	11345	28,76	15220	--	--
11	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	11345	23,37	15220	--	--

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, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,19	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	141,85	15220	--	--
3	0,38	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	37,30	15220	--	--
4	0,57	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	17,48	15220	--	--
5	0,76	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	10,40	15220	--	--
6	0,95	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	7,06	15220	--	--
7	1,14	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	5,22	15220	--	--
8	1,33	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	4,11	15220	--	--
9	1,52	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,38	15220	--	--
10	1,71	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,89	15220	--	--
11	1,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,54	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	5426,28	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5277,04	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1263,87	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,90	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,15	[°]		

Incremento sismico della spinta	129,52	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,90	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,52	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	13642,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,95	[m]	Y = -1,30	[m]
Inerzia del muro	82,79	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-41,40	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	253,80	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-126,90	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5739,59	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	19217,74	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	19217,74	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5739,59	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Risultante in fondazione	20056,53	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,63	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4409,74	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	563663,93	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1920	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3454	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N _c = 27.44	N _q = 16.09	N _γ = 12.81
Fattori forma	s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
Fattori inclinazione	i _c = 0,66	i _q = 0,66	i _γ = 0,18
Fattori profondità	d _c = 1,05	d _q = 1,03	d _γ = 1,03
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	N' _c = 19.22	N' _q = 10.98	N' _γ = 2.35

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	29.33

Sollecitazioni paramento



Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,13	97,50	9,39	146,75
3	0,26	195,00	38,76	307,32
4	0,39	292,50	89,86	481,08
5	0,52	390,00	164,40	667,89
6	0,65	487,50	264,08	867,73
7	0,78	585,00	390,58	1080,62
8	0,91	682,50	545,60	1306,55
9	1,04	780,00	730,85	1545,52
10	1,17	877,50	948,00	1797,53
11	1,30	975,00	1198,77	2062,59
12	1,43	1072,50	1484,84	2340,69
13	1,56	1170,00	1807,91	2631,83
14	1,69	1267,50	2169,68	2936,01
15	1,82	1365,00	2571,84	3253,24
16	1,95	1462,50	3016,09	3583,51
17	2,08	1560,00	3504,12	3926,82
18	2,21	1657,50	4037,63	4283,17
19	2,34	1755,00	4618,31	4652,57
20	2,47	1852,50	5247,86	5035,00
21	2,60	1950,00	5927,90	5428,40

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,90	326,09
3	0,06	19,53	649,13
4	0,09	43,82	969,12
5	0,12	77,65	1286,07
6	0,15	120,95	1599,97
7	0,18	173,62	1910,82
8	0,21	235,57	2218,62
9	0,24	306,71	2523,37
10	0,27	386,94	2825,08
11	0,30	476,18	3123,73

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,19	-81,44	-836,86
3	0,38	-310,26	-1551,46
4	0,57	-663,25	-2143,80
5	0,76	-1117,16	-2613,88
6	0,95	-1648,78	-2961,70
7	1,14	-2234,87	-3187,27
8	1,33	-2852,20	-3290,57
9	1,52	-3477,54	-3271,61
10	1,71	-4087,67	-3130,40
11	1,90	-4659,35	-2866,92



Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0	0	1000,00	13061	--	--
2	0,13	100, 30	10,18	8,04	235612	-22688	2416,53	13074	--	--
3	0,26	100, 30	10,18	8,04	106855	-21238	547,98	13088	--	--
4	0,39	100, 30	10,18	8,04	53854	-16545	184,12	13101	--	--
5	0,52	100, 30	10,18	8,04	33683	-14199	86,37	13114	--	--
6	0,65	100, 30	10,18	8,04	24169	-13092	49,58	13127	--	--
7	0,78	100, 30	10,18	8,04	18648	-12450	31,88	13140	--	--
8	0,91	100, 30	10,18	8,04	15051	-12032	22,05	13153	--	--
9	1,04	100, 30	10,18	8,04	12528	-11738	16,06	13167	--	--
10	1,17	100, 30	10,18	8,04	10665	-11522	12,15	13180	--	--
11	1,30	100, 30	10,18	8,04	9236	-11356	9,47	13193	--	--
12	1,43	100, 30	10,18	8,04	8107	-11224	7,56	13206	--	--
13	1,56	100, 30	10,18	8,04	7195	-11118	6,15	13219	--	--
14	1,69	100, 30	10,18	8,04	6444	-11031	5,08	13232	--	--
15	1,82	100, 30	10,18	8,04	5816	-10958	4,26	13246	--	--
16	1,95	100, 30	10,18	8,04	5283	-10896	3,61	13259	--	--
17	2,08	100, 30	10,18	16,08	4823	-10834	3,09	13272	--	--
18	2,21	100, 30	10,18	8,04	4432	-10797	2,67	13285	--	--
19	2,34	100, 30	10,18	8,04	4088	-10757	2,33	13298	--	--
20	2,47	100, 30	10,18	8,04	3785	-10722	2,04	13311	--	--
21	2,60	100, 30	10,18	8,04	3517	-10690	1,80	13325	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	8,04	8,04	0	11345	2315,81	15220	--	--
3	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	580,76	15220	--	--
4	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	11345	258,92	15220	--	--
5	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	146,10	15220	--	--
6	0,15	100, 40	8,04	8,04	0	11345	93,80	15220	--	--
7	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	65,34	15220	--	--
8	0,21	100, 40	8,04	8,04	0	11345	48,16	15220	--	--
9	0,24	100, 40	8,04	8,04	0	11345	36,99	15220	--	--
10	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	11345	29,32	15220	--	--



11	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	11345	23,83	15220	--	--
----	------	---------	------	------	---	-------	-------	-------	----	----

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, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,19	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	139,31	15220	--	--
3	0,38	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	36,57	15220	--	--
4	0,57	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	17,11	15220	--	--
5	0,76	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	10,16	15220	--	--
6	0,95	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	6,88	15220	--	--
7	1,14	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	5,08	15220	--	--
8	1,33	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,98	15220	--	--
9	1,52	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,26	15220	--	--
10	1,71	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,78	15220	--	--
11	1,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,43	15220	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 1,95

Raggio del cerchio R[m]= 5,31

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,74

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,94

Larghezza della striscia dx[m]= 0,31

Coefficiente di sicurezza C= 6.93

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	942.61	64.06	847.63	0.70	20.46	0.000	0.000
2	1251.74	57.73	1058.45	0.58	20.46	0.000	0.000
3	1494.72	51.93	1176.79	0.50	20.46	0.000	0.000
4	1693.68	46.82	1234.99	0.45	20.46	0.000	0.000
5	1861.07	42.15	1249.01	0.41	20.46	0.000	0.000
6	2003.88	37.82	1228.61	0.39	20.46	0.000	0.000
7	2126.49	33.72	1180.49	0.37	20.46	0.000	0.000
8	2231.85	29.81	1109.60	0.35	26.87	1.051	0.000
9	2322.04	26.05	1019.86	0.34	28.80	1.368	0.000
10	2407.55	22.41	917.90	0.33	28.80	1.368	0.000
11	2548.66	18.86	824.02	0.32	28.80	1.368	0.000
12	2601.05	15.39	690.26	0.32	28.80	1.368	0.000
13	2642.44	11.97	548.15	0.31	28.80	1.368	0.000
14	2673.30	8.60	399.68	0.31	28.80	1.368	0.000
15	2693.95	5.25	246.69	0.31	28.80	1.368	0.000
16	2704.62	1.93	90.99	0.31	28.80	1.368	0.000
17	2513.38	-1.39	-61.05	0.31	28.80	1.368	0.000
18	604.97	-4.72	-49.74	0.31	28.80	1.368	0.000
19	388.49	-8.06	-54.45	0.31	28.80	1.368	0.000
20	356.40	-11.43	-70.60	0.31	28.80	1.368	0.000
21	316.74	-14.83	-81.09	0.32	28.80	1.368	0.000
22	266.15	-18.30	-83.56	0.32	28.80	1.368	0.000
23	204.04	-21.83	-75.88	0.33	28.80	1.368	0.000
24	129.57	-25.46	-55.70	0.34	28.80	1.368	0.000
25	41.67	-29.20	-20.33	0.35	28.80	1.368	0.000



$\Sigma W_i = 39021,05$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 13270,72$ [kg]
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 17449,29$ [kg]
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 78439,44$ [kg]

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,13	97,50	97,50	7,79	9,72	121,76	151,91
3	0,26	195,00	195,00	32,15	40,12	254,94	318,29
4	0,39	292,50	292,50	74,55	93,07	399,05	498,50
5	0,52	390,00	390,00	136,37	170,33	553,95	692,38
6	0,65	487,50	487,50	219,04	273,68	719,64	899,93
7	0,78	585,00	585,00	323,95	404,90	896,12	1121,14
8	0,91	682,50	682,50	452,50	565,77	1083,40	1356,03
9	1,04	780,00	780,00	606,10	758,06	1281,47	1604,58
10	1,17	877,50	877,50	786,15	983,55	1490,33	1866,81
11	1,30	975,00	975,00	994,05	1244,02	1709,99	2142,70
12	1,43	1072,50	1072,50	1231,21	1541,25	1940,44	2432,26
13	1,56	1170,00	1170,00	1499,03	1877,00	2181,68	2735,50
14	1,69	1267,50	1267,50	1798,92	2253,07	2433,71	3052,40
15	1,82	1365,00	1365,00	2132,27	2671,22	2696,54	3382,97
16	1,95	1462,50	1462,50	2500,49	3133,23	2970,16	3727,20
17	2,08	1560,00	1560,00	2904,98	3640,88	3254,57	4085,11
18	2,21	1657,50	1657,50	3347,14	4195,95	3549,78	4456,69
19	2,34	1755,00	1755,00	3828,39	4800,22	3855,78	4841,94
20	2,47	1852,50	1852,50	4350,11	5455,45	4172,57	5240,85
21	2,60	1950,00	1950,00	4913,66	6163,35	4498,43	5651,25

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,13	97,50	97,50	7,47	7,70	116,85	120,35
3	0,26	195,00	195,00	30,87	31,79	244,84	252,08
4	0,39	292,50	292,50	71,59	73,71	383,46	394,69
5	0,52	390,00	390,00	131,02	134,87	532,60	548,04
6	0,65	487,50	487,50	210,52	216,67	692,25	712,14
7	0,78	585,00	585,00	311,46	320,49	862,42	886,99
8	0,91	682,50	682,50	435,21	447,75	1043,10	1072,59
9	1,04	780,00	780,00	583,12	599,83	1234,30	1268,94
10	1,17	877,50	877,50	756,58	778,14	1436,01	1476,03
11	1,30	975,00	975,00	956,94	984,06	1648,23	1693,87
12	1,43	1072,50	1072,50	1185,57	1219,01	1870,97	1922,46
13	1,56	1170,00	1170,00	1443,85	1484,37	2104,23	2161,80
14	1,69	1267,50	1267,50	1733,13	1781,54	2348,00	2411,89
15	1,82	1365,00	1365,00	2054,78	2111,93	2602,28	2672,73
16	1,95	1462,50	1462,50	2410,18	2476,92	2867,08	2944,31
17	2,08	1560,00	1560,00	2800,68	2877,92	3142,39	3226,64
18	2,21	1657,50	1657,50	3227,66	3316,31	3428,22	3519,72
19	2,34	1755,00	1755,00	3692,47	3793,51	3724,57	3823,55
20	2,47	1852,50	1852,50	4196,50	4310,90	4031,42	4138,13
21	2,60	1950,00	1950,00	4741,04	4869,83	4347,11	4461,74

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,29	4,99	285,61	332,38
3	0,06	17,12	19,91	569,18	661,67
4	0,09	38,42	44,66	850,69	987,87
5	0,12	68,14	79,15	1130,14	1310,96
6	0,15	106,21	123,29	1407,55	1630,96
7	0,18	152,57	176,98	1682,91	1947,87
8	0,21	207,16	240,13	1956,21	2261,68
9	0,24	269,92	312,65	2227,46	2572,39
10	0,27	340,79	394,44	2496,66	2880,01
11	0,30	419,70	485,42	2763,81	3184,53

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,03	4,20	268,60	279,80
3	0,06	16,10	16,77	535,61	557,76
4	0,09	36,15	37,65	801,01	833,88
5	0,12	64,14	66,78	1064,81	1108,16
6	0,15	100,03	104,12	1327,02	1380,60
7	0,18	143,75	149,60	1587,62	1651,20
8	0,21	195,27	203,17	1846,63	1919,97
9	0,24	254,53	264,78	2104,03	2186,89
10	0,27	321,49	334,37	2359,84	2451,98
11	0,30	396,11	411,88	2614,05	2715,23

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,19	-88,33	-55,51	-914,37	-570,39
3	0,38	-341,60	-211,46	-1736,12	-1057,29
4	0,57	-742,19	-451,99	-2465,25	-1460,69
5	0,76	-1272,52	-761,23	-3101,75	-1780,60
6	0,95	-1914,99	-1123,33	-3645,64	-2017,02
7	1,14	-2652,00	-1522,41	-4096,90	-2169,95
8	1,33	-3465,95	-1942,62	-4455,54	-2239,38
9	1,52	-4339,24	-2368,09	-4721,55	-2225,32
10	1,71	-5254,27	-2782,96	-4894,95	-2127,78
11	1,90	-6193,45	-3171,36	-4975,72	-1946,73

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,19	-51,50	-45,68	-529,90	-470,13
3	0,38	-196,73	-174,59	-986,64	-876,10
4	0,57	-421,79	-374,53	-1370,22	-1217,91
5	0,76	-712,78	-633,33	-1680,65	-1495,56
6	0,95	-1055,80	-938,78	-1917,91	-1709,05
7	1,14	-1436,95	-1278,71	-2082,02	-1858,38
8	1,33	-1842,33	-1640,90	-2172,97	-1943,54
9	1,52	-2258,05	-2013,19	-2190,77	-1964,54
10	1,71	-2670,19	-2383,37	-2135,41	-1921,38
11	1,90	-3064,87	-2739,25	-2006,89	-1814,06

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro



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]
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]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Red}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0	0	1000,00	13061	--	--
2	0,13	100, 30	10,18	8,04	230227	-21188	2361,31	13074	--	--
3	0,26	100, 30	10,18	8,04	101155	-20814	518,74	13088	--	--
4	0,39	100, 30	10,18	8,04	50930	-16205	174,12	13101	--	--
5	0,52	100, 30	10,18	8,04	32086	-14013	82,27	13114	--	--
6	0,65	100, 30	10,18	8,04	23100	-12968	47,38	13127	--	--
7	0,78	100, 30	10,18	8,04	17855	-12358	30,52	13140	--	--
8	0,91	100, 30	10,18	8,04	14427	-11959	21,14	13153	--	--
9	1,04	100, 30	10,18	8,04	12017	-11679	15,41	13167	--	--
10	1,17	100, 30	10,18	8,04	10235	-11472	11,66	13180	--	--
11	1,30	100, 30	10,18	8,04	8866	-11313	9,09	13193	--	--
12	1,43	100, 30	10,18	8,04	7784	-11187	7,26	13206	--	--
13	1,56	100, 30	10,18	8,04	6910	-11085	5,91	13219	--	--
14	1,69	100, 30	10,18	8,04	6189	-11001	4,88	13232	--	--
15	1,82	100, 30	10,18	8,04	5586	-10931	4,09	13246	--	--
16	1,95	100, 30	10,18	8,04	5075	-10872	3,47	13259	--	--
17	2,08	100, 30	10,18	16,08	4632	-10812	2,97	13272	--	--
18	2,21	100, 30	10,18	8,04	4257	-10776	2,57	13285	--	--
19	2,34	100, 30	10,18	8,04	3926	-10738	2,24	13298	--	--
20	2,47	100, 30	10,18	8,04	3635	-10704	1,96	13311	--	--
21	2,60	100, 30	10,18	8,04	3377	-10674	1,73	13325	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,18	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,13	100, 30	10,18	8,04	0,08	0,05	0,17	-1,01
3	0,26	100, 30	10,18	8,04	0,32	0,11	4,74	-3,69
4	0,39	100, 30	10,18	8,04	0,74	0,17	16,76	-8,01
5	0,52	100, 30	10,18	8,04	1,35	0,24	36,60	-13,95
6	0,65	100, 30	10,18	8,04	2,16	0,31	64,75	-21,61
7	0,78	100, 30	10,18	8,04	3,18	0,39	101,74	-31,10
8	0,91	100, 30	10,18	8,04	4,42	0,47	148,13	-42,54
9	1,04	100, 30	10,18	8,04	5,91	0,55	204,47	-56,04
10	1,17	100, 30	10,18	8,04	7,64	0,64	271,32	-71,71
11	1,30	100, 30	10,18	8,04	9,64	0,74	349,24	-89,69
12	1,43	100, 30	10,18	8,04	11,91	0,84	438,78	-110,07
13	1,56	100, 30	10,18	8,04	14,48	0,94	540,51	-132,98
14	1,69	100, 30	10,18	8,04	17,35	1,05	654,99	-158,54
15	1,82	100, 30	10,18	8,04	20,54	1,16	782,77	-186,86
16	1,95	100, 30	10,18	8,04	24,06	1,28	924,42	-218,05
17	2,08	100, 30	10,18	16,08	25,46	1,41	1077,69	-219,76
18	2,21	100, 30	10,18	8,04	32,14	1,53	1251,56	-289,52
19	2,34	100, 30	10,18	8,04	36,74	1,67	1438,16	-330,04
20	2,47	100, 30	10,18	8,04	41,72	1,80	1640,87	-373,90
21	2,60	100, 30	10,18	8,04	47,09	1,94	1860,21	-421,21

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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]
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)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,03	100, 40	8,04	8,04	0	11345	2271,96	15220	--	--
3	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	569,76	15220	--	--
4	0,09	100, 40	8,04	8,04	0	11345	254,02	15220	--	--
5	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	143,33	15220	--	--
6	0,15	100, 40	8,04	8,04	0	11345	92,02	15220	--	--
7	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	64,10	15220	--	--
8	0,21	100, 40	8,04	8,04	0	11345	47,25	15220	--	--
9	0,24	100, 40	8,04	8,04	0	11345	36,29	15220	--	--
10	0,27	100, 40	8,04	8,04	0	11345	28,76	15220	--	--
11	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	11345	23,37	15220	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,03	100, 40	8,04	8,04	0,03	0,09	1,52	-0,24
14	0,06	100, 40	8,04	8,04	0,11	0,18	6,07	-0,97
15	0,09	100, 40	8,04	8,04	0,24	0,27	13,62	-2,19
16	0,12	100, 40	8,04	8,04	0,42	0,35	24,17	-3,88
17	0,15	100, 40	8,04	8,04	0,66	0,44	37,67	-6,05
18	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,95	0,53	54,13	-8,69
19	0,21	100, 40	8,04	8,04	1,29	0,61	73,52	-11,80
20	0,24	100, 40	8,04	8,04	1,68	0,70	95,81	-15,38
21	0,27	100, 40	8,04	8,04	2,12	0,78	120,99	-19,42
22	0,30	100, 40	8,04	8,04	2,61	0,86	149,04	-23,93

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

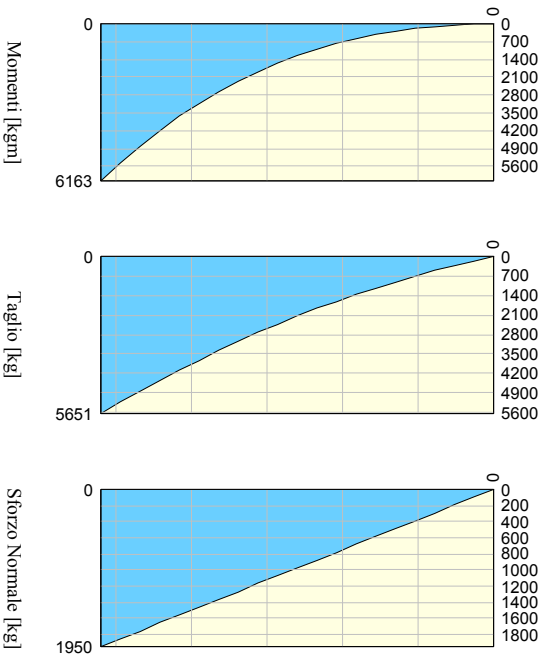
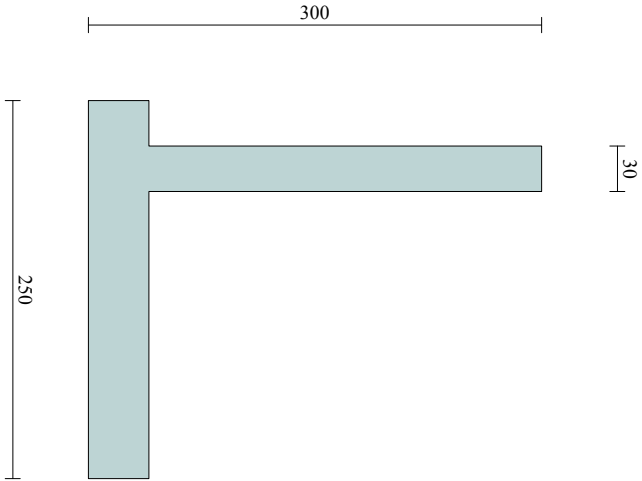
Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,19	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	128,44	15220	--	--
3	0,38	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	33,21	15220	--	--
4	0,57	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	15,29	15220	--	--
5	0,76	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	8,92	15220	--	--
6	0,95	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	5,92	15220	--	--
7	1,14	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	4,28	15220	--	--
8	1,33	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	3,27	15220	--	--
9	1,52	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,61	15220	--	--
10	1,71	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	2,16	15220	--	--
11	1,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	1,83	15220	--	--

Inviluppo SLE

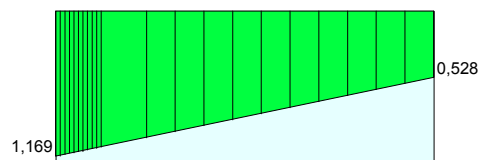
Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,19	100, 40	8,04	8,04	0,33	-0,17	-2,99	18,63
14	0,38	100, 40	8,04	8,04	1,25	-0,31	-11,43	71,18
15	0,57	100, 40	8,04	8,04	2,68	-0,44	-24,50	152,62
16	0,76	100, 40	8,04	8,04	4,52	-0,53	-41,40	257,91
17	0,95	100, 40	8,04	8,04	6,70	-0,61	-61,33	382,03
18	1,14	100, 40	8,04	8,04	9,11	-0,66	-83,47	519,95
19	1,33	100, 40	8,04	8,04	11,69	-0,69	-107,02	666,64
20	1,52	100, 40	8,04	8,04	14,32	-0,70	-131,17	817,06
21	1,71	100, 40	8,04	8,04	16,94	-0,68	-155,11	966,19
22	1,90	100, 40	8,04	8,04	19,44	-0,64	-178,03	1109,00



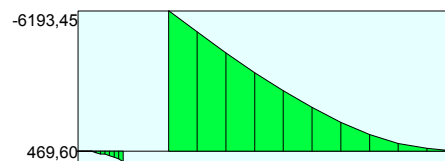
MURO TIPO 4 - SOLLECITAZIONI PARAMENTO



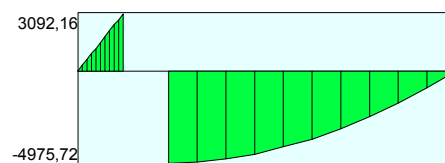
MURO TIPO 4 - SOLL. FONDAZIONE



Pressioni sul terreno



Momento

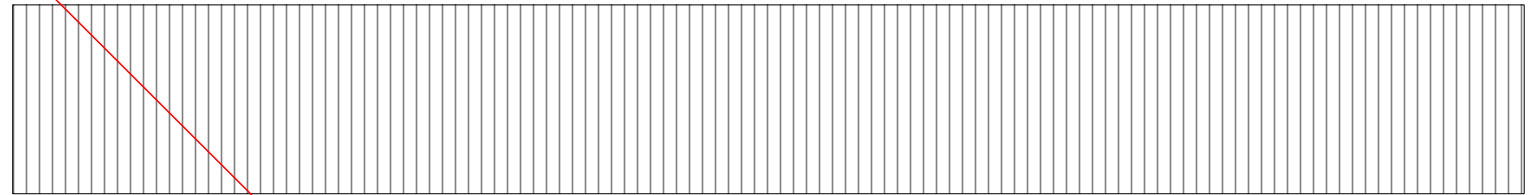


Taglio



MURO TIPO 4 - STABILITA' GLOBALE

C=7.22
R=5.05 m
X= 0.00 Y= 1.67



Terreno 1
 $\gamma=1800 \text{ kg/mc}$ $c=0.00 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi=25.0^\circ$ $\delta=17^\circ$

Terreno 2
 $\gamma=1800 \text{ kg/mc}$ $c=1.71 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi=34.5^\circ$ $\delta=23^\circ$

746

270

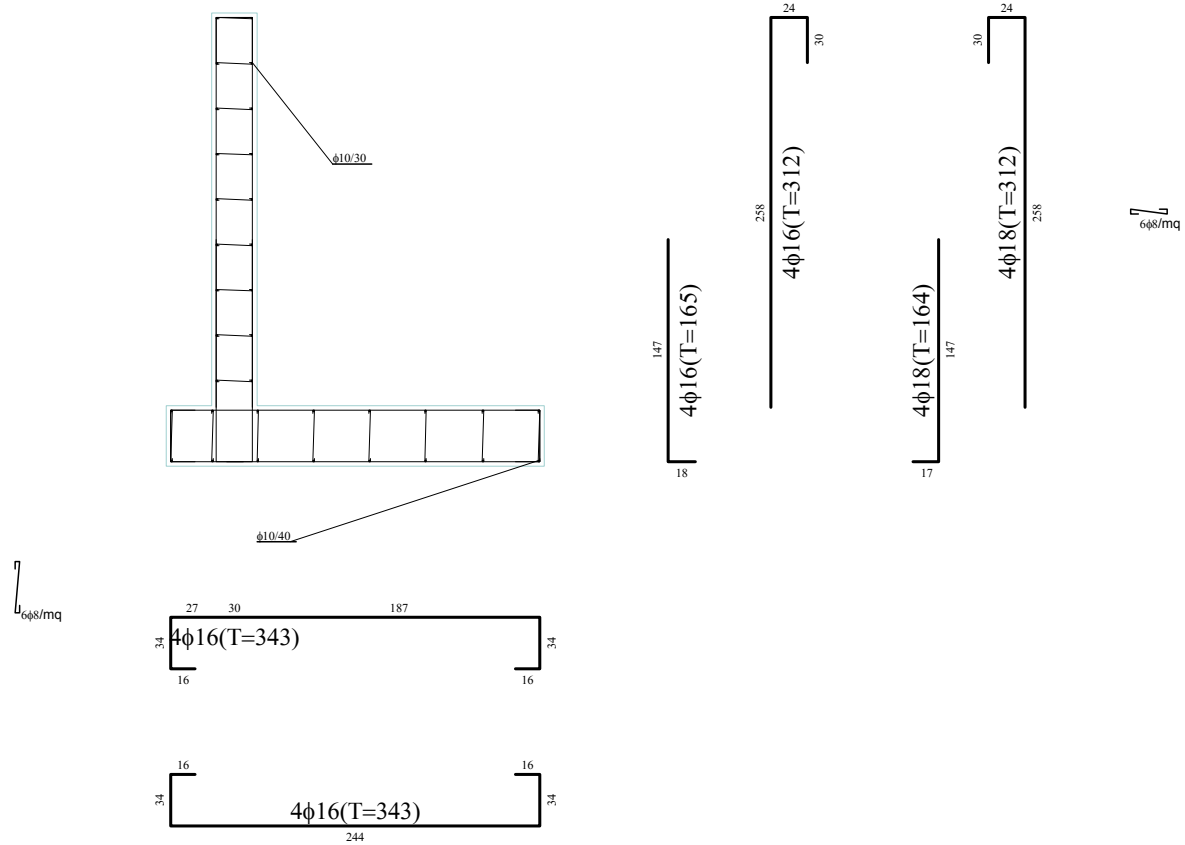
477



MURO TIPO 4 - ARMATURA

VALLE

MONTE



MURO TIPO 5

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1,40 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,20 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	314825,09 [kg/cm ²]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	10,00	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.	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1800	2000	25.00	16.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	34.50	23.00	1,710	0,000



Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	1,40	0,00	1,18	0,00	Terreno 1
2	5,00	0,00	39,57	0,00	Terreno 2

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	$X_i=0,00$	$X_f=10,00$	$Q_i=2500,00$	$Q_f=2500,00$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------



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

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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



	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Condizione 1	SFAV	1,00	1,00	1,00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

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

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza

metodo di Meyerhof

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



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

Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

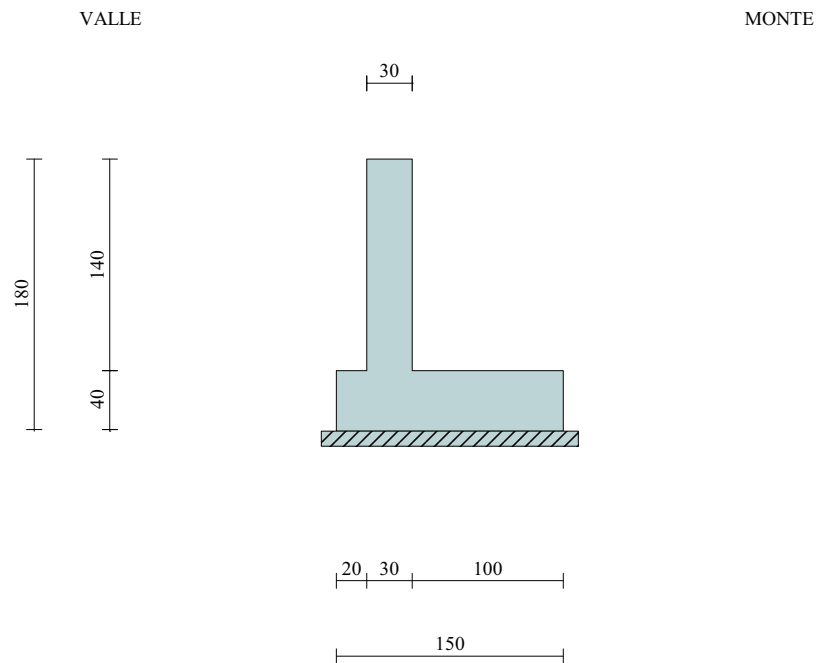
Simbologia adottata

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

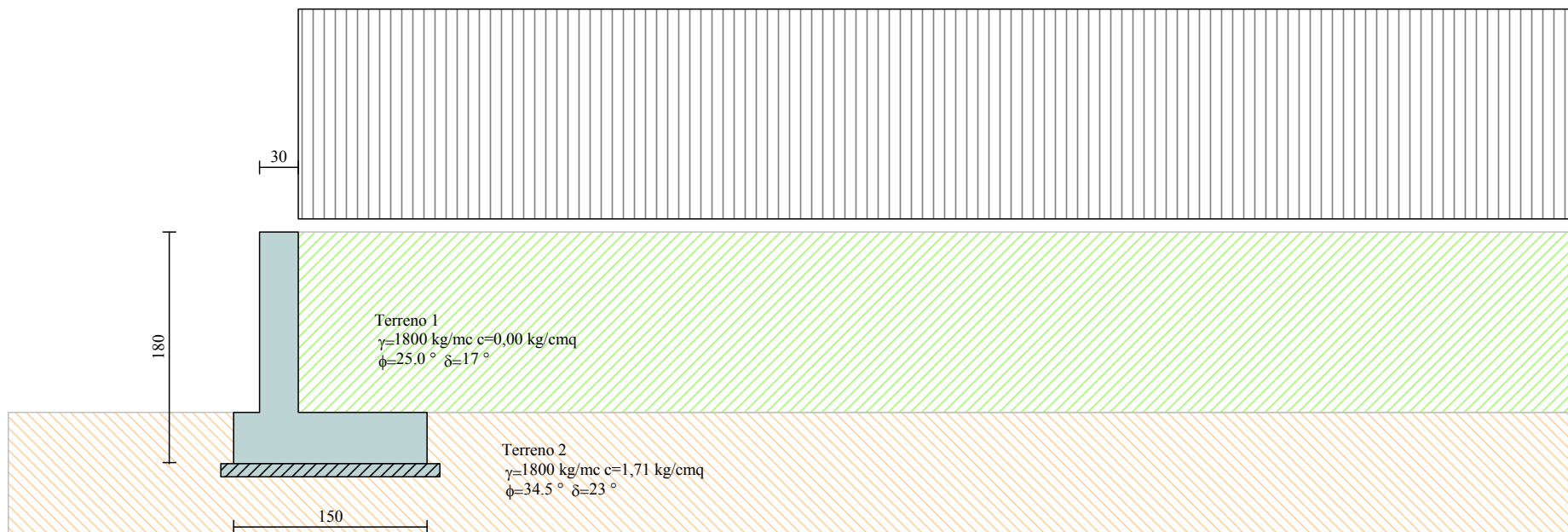
C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	1,62	--	89,17	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,25	--	45,52	--
3	EQU - [1]	--	--	2,93	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	10,30
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,67	--	100,09	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,68	--	98,08	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,12	--	40,97	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,12	--	41,80	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,88	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,95	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9,81
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9,99
13	SLEQ - [1]	--	1,90	--	108,23	--
14	SLEF - [1]	--	1,90	--	108,23	--
15	SLER - [1]	--	1,90	--	108,23	--
16	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,78	--	103,06	--
17	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,78	--	104,16	--
18	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,78	--	103,06	--
19	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,78	--	104,16	--
20	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,78	--	103,06	--
21	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,78	--	104,16	--



MURO TIPO 5 - SEZIONE



MURO TIPO 5 - SEZIONE GEOTECNICA



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	0.84 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.23$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.12$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.42 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.56$

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

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Peso muro	2550,00 [kg]
Baricentro del muro	X=0,09 Y=-1,23

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,00 Y = -1,80
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,00 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	1,80 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2260,75	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2198,57	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	526,57	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -0,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,58	[°]		
Incremento sismico della spinta	115,61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -0,78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	5020,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -0,70	[m]
Inerzia del muro	56,93	[kg]		
Inerzia verticale del muro	28,47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,07	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	56,04	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2480,01	[kg]
--	---------	------



Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8208,00	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	8208,00	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2480,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	8574,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1258,15	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	336246,87	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8827	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2117	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27,44$	$N_q = 16,09$	$N_\gamma = 12,81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19,78$	$N'_q = 11,12$	$N'_\gamma = 2,32$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	40.97

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	0,07	52,50	2,74	79,20
3	0,14	105,00	11,20	163,06
4	0,21	157,50	25,67	250,97
5	0,28	210,00	46,42	342,76
6	0,35	262,50	73,74	438,43
7	0,42	315,00	107,89	537,98
8	0,49	367,50	149,15	641,41
9	0,56	420,00	197,78	748,73
10	0,63	472,50	254,06	859,93
11	0,70	525,00	318,26	975,01
12	0,77	577,50	390,66	1093,97
13	0,84	630,00	471,51	1216,82
14	0,91	682,50	561,10	1343,55
15	0,98	735,00	659,70	1474,16
16	1,05	787,50	767,57	1608,65
17	1,12	840,00	885,00	1747,03
18	1,19	892,50	1012,25	1889,28
19	1,26	945,00	1149,59	2035,42
20	1,33	997,50	1297,30	2185,44
21	1,40	1050,00	1455,63	2338,72

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	0,02	1,56	155,65
3	0,04	6,21	309,50
4	0,06	13,93	461,57
5	0,08	24,66	611,85
6	0,10	38,39	760,34
7	0,12	55,07	907,04
8	0,14	74,66	1051,95
9	0,16	97,13	1195,07
10	0,18	122,45	1336,40
11	0,20	150,58	1475,94

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-18,77	-367,94
3	0,20	-72,10	-691,14
4	0,30	-155,51	-969,62
5	0,40	-264,53	-1203,35
6	0,50	-394,69	-1392,36
7	0,60	-541,51	-1536,62
8	0,70	-700,52	-1636,16
9	0,80	-867,25	-1690,96
10	0,90	-1037,22	-1701,03
11	1,00	-1205,96	-1666,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	0,00	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,07	100, 30	0,00	0,00	273445	-14293	5208,48	12339	--	--
3	0,14	100, 30	0,00	0,00	120608	-12862	1148,65	12346	--	--
4	0,21	100, 30	0,00	0,00	0	0	0,00	12354	--	--
5	0,28	100, 30	0,00	8,04	2055	-454	9,78	12361	--	--
6	0,35	100, 30	10,18	8,04	61803	-17362	235,44	13097	--	--
7	0,42	100, 30	10,18	8,04	45450	-15567	144,28	13104	--	--
8	0,49	100, 30	10,18	8,04	35509	-14411	96,62	13111	--	--
9	0,56	100, 30	10,18	8,04	28994	-13654	69,03	13118	--	--
10	0,63	100, 30	10,18	8,04	24398	-13119	51,64	13125	--	--
11	0,70	100, 30	10,18	8,04	20986	-12722	39,97	13132	--	--
12	0,77	100, 30	10,18	8,04	18355	-12416	31,78	13139	--	--
13	0,84	100, 30	10,18	8,04	16265	-12173	25,82	13146	--	--
14	0,91	100, 30	10,18	8,04	14567	-11976	21,34	13153	--	--
15	0,98	100, 30	10,18	8,04	13160	-11812	17,91	13161	--	--
16	1,05	100, 30	10,18	8,04	11977	-11674	15,21	13168	--	--
17	1,12	100, 30	10,18	8,04	10970	-11557	13,06	13175	--	--
18	1,19	100, 30	10,18	8,04	10101	-11456	11,32	13182	--	--
19	1,26	100, 30	10,18	8,04	9345	-11368	9,89	13189	--	--
20	1,33	100, 30	10,18	8,04	8682	-11291	8,70	13196	--	--
21	1,40	100, 30	10,18	8,04	8095	-11223	7,71	13203	--	--



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
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,02	100, 40	8,04	8,04	0	11345	7275,06	15220	--	--
3	0,04	100, 40	8,04	8,04	0	11345	1825,75	15220	--	--
4	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	814,57	15220	--	--
5	0,08	100, 40	8,04	8,04	0	11345	459,97	15220	--	--
6	0,10	100, 40	8,04	8,04	0	11345	295,52	15220	--	--
7	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	206,02	15220	--	--
8	0,14	100, 40	8,04	8,04	0	11345	151,96	15220	--	--
9	0,16	100, 40	8,04	8,04	0	11345	116,80	15220	--	--
10	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	92,65	15220	--	--
11	0,20	100, 40	8,04	8,04	0	11345	75,34	15220	--	--

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, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,10	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	604,43	15220	--	--
3	0,20	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	157,36	15220	--	--
4	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	72,96	15220	--	--
5	0,40	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	42,89	15220	--	--
6	0,50	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	28,74	15220	--	--
7	0,60	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	20,95	15220	--	--
8	0,70	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	16,20	15220	--	--
9	0,80	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	13,08	15220	--	--
10	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	10,94	15220	--	--
11	1,00	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	9,41	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	2260,75	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2198,57	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	526,57	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -0,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,58	[°]		
Incremento sismico della spinta	65,20	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -0,78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,08	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	5020,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -0,70	[m]
Inerzia del muro	56,93	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-28,47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,07	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-56,04	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2430,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8027,25	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	8027,25	[kg]



Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2430,98	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	8387,28	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1235,49	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	335538,25	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8646	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2057	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 27,44$	$N_q = 16,09$	$N_\gamma = 12,81$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19,76$	$N'_q = 11,11$	$N'_\gamma = 2,31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	41.80

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,50	2,69	77,54
3	0,14	105,00	10,96	159,65
4	0,21	157,50	25,13	245,72
5	0,28	210,00	45,45	335,59
6	0,35	262,50	72,20	429,25
7	0,42	315,00	105,64	526,72
8	0,49	367,50	146,03	627,98
9	0,56	420,00	193,64	733,05
10	0,63	472,50	248,74	841,91
11	0,70	525,00	311,60	954,58
12	0,77	577,50	382,47	1071,04
13	0,84	630,00	461,63	1191,30
14	0,91	682,50	549,34	1315,37
15	0,98	735,00	645,87	1443,23
16	1,05	787,50	751,49	1574,90
17	1,12	840,00	866,45	1710,36
18	1,19	892,50	991,03	1849,62
19	1,26	945,00	1125,48	1992,69
20	1,33	997,50	1270,09	2139,55
21	1,40	1050,00	1425,10	2289,61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
-----	---	---	---



1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,52	152,04
3	0,04	6,07	302,33
4	0,06	13,60	450,86
5	0,08	24,09	597,63
6	0,10	37,50	742,65
7	0,12	53,79	885,91
8	0,14	72,92	1027,41
9	0,16	94,87	1167,16
10	0,18	119,60	1305,14
11	0,20	147,07	1441,37

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-19,08	-374,35
3	0,20	-73,41	-704,77
4	0,30	-158,57	-991,27
5	0,40	-270,19	-1233,83
6	0,50	-403,88	-1432,47
7	0,60	-555,22	-1587,17
8	0,70	-719,85	-1697,95
9	0,80	-893,35	-1764,80
10	0,90	-1071,34	-1787,72
11	1,00	-1249,43	-1766,72

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

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

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

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	0,00	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,07	100, 30	0,00	0,00	276676	-14160	5270,02	12339	--	--
3	0,14	100, 30	0,00	0,00	126603	-13219	1205,74	12346	--	--
4	0,21	100, 30	0,00	0,00	0	0	0,00	12354	--	--
5	0,28	100, 30	0,00	8,04	2161	-468	10,29	12361	--	--
6	0,35	100, 30	10,18	8,04	63861	-17565	243,28	13097	--	--
7	0,42	100, 30	10,18	8,04	46937	-15740	149,01	13104	--	--
8	0,49	100, 30	10,18	8,04	36582	-14536	99,54	13111	--	--
9	0,56	100, 30	10,18	8,04	29823	-13750	71,01	13118	--	--
10	0,63	100, 30	10,18	8,04	25068	-13197	53,05	13125	--	--
11	0,70	100, 30	10,18	8,04	21544	-12787	41,04	13132	--	--
12	0,77	100, 30	10,18	8,04	18831	-12471	32,61	13139	--	--
13	0,84	100, 30	10,18	8,04	16678	-12221	26,47	13146	--	--
14	0,91	100, 30	10,18	8,04	14931	-12018	21,88	13153	--	--
15	0,98	100, 30	10,18	8,04	13485	-11850	18,35	13161	--	--
16	1,05	100, 30	10,18	8,04	12269	-11708	15,58	13168	--	--
17	1,12	100, 30	10,18	8,04	11234	-11588	13,37	13175	--	--
18	1,19	100, 30	10,18	8,04	10342	-11484	11,59	13182	--	--
19	1,26	100, 30	10,18	8,04	9567	-11394	10,12	13189	--	--
20	1,33	100, 30	10,18	8,04	8886	-11315	8,91	13196	--	--
21	1,40	100, 30	10,18	8,04	8285	-11245	7,89	13203	--	--



Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,02	100, 40	8,04	8,04	0	11345	7447,34	15220	--	--
3	0,04	100, 40	8,04	8,04	0	11345	1869,02	15220	--	--
4	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	833,89	15220	--	--
5	0,08	100, 40	8,04	8,04	0	11345	470,89	15220	--	--
6	0,10	100, 40	8,04	8,04	0	11345	302,55	15220	--	--
7	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	210,93	15220	--	--
8	0,14	100, 40	8,04	8,04	0	11345	155,58	15220	--	--
9	0,16	100, 40	8,04	8,04	0	11345	119,58	15220	--	--
10	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	94,86	15220	--	--
11	0,20	100, 40	8,04	8,04	0	11345	77,14	15220	--	--

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, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,10	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	594,49	15220	--	--
3	0,20	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	154,55	15220	--	--
4	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	71,54	15220	--	--
5	0,40	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	41,99	15220	--	--
6	0,50	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	28,09	15220	--	--
7	0,60	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	20,43	15220	--	--
8	0,70	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	15,76	15220	--	--
9	0,80	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	12,70	15220	--	--
10	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	10,59	15220	--	--
11	1,00	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	9,08	15220	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	2260,75	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2198,57	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	526,57	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -0,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,47	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,58	[°]		
Incremento sismico della spinta	65,20	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -0,78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57,08	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	5020,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -0,70	[m]
Inerzia del muro	56,93	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-28,47	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	112,07	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-56,04	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2430,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8027,25	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2540,18	[kgm]



Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	7325,13	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	8027,25	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2430,98	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	8387,28	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1235,49	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.88
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 1,00

Raggio del cerchio R[m]= 2,97

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,77

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,81

Larghezza della striscia dx[m]= 0,18

Coefficiente di sicurezza C= 9.81

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	522.77	65.22	474.65	0.44	20.46	0.000	0.000
2	637.46	58.61	544.16	0.35	20.46	0.000	0.000
3	725.89	52.33	574.60	0.30	20.46	0.000	0.000
4	797.10	46.87	581.69	0.27	20.46	0.000	0.000
5	856.32	41.91	572.04	0.25	20.46	0.000	0.000
6	906.36	37.33	549.56	0.23	22.40	0.319	0.000
7	948.91	33.00	516.87	0.22	28.80	1.368	0.000
8	985.12	28.89	475.87	0.21	28.80	1.368	0.000
9	1015.75	24.93	428.08	0.20	28.80	1.368	0.000
10	1047.68	21.09	376.99	0.20	28.80	1.368	0.000
11	1113.66	17.35	332.12	0.19	28.80	1.368	0.000
12	1130.41	13.69	267.48	0.19	28.80	1.368	0.000
13	1143.11	10.08	200.07	0.19	28.80	1.368	0.000
14	1151.91	6.51	130.66	0.18	28.80	1.368	0.000
15	1156.91	2.97	59.97	0.18	28.80	1.368	0.000
16	975.06	-0.56	-9.51	0.18	28.80	1.368	0.000
17	865.43	-4.09	-61.75	0.18	28.80	1.368	0.000
18	230.91	-7.64	-30.70	0.18	28.80	1.368	0.000
19	173.44	-11.22	-33.74	0.19	28.80	1.368	0.000
20	155.69	-14.84	-39.88	0.19	28.80	1.368	0.000
21	137.60	-18.53	-43.72	0.19	28.80	1.368	0.000
22	115.14	-22.29	-43.68	0.20	28.80	1.368	0.000
23	87.98	-26.16	-38.80	0.20	28.80	1.368	0.000
24	55.65	-30.17	-27.97	0.21	28.80	1.368	0.000
25	17.54	-34.35	-9.90	0.22	28.80	1.368	0.000

$\Sigma W_i = 16953,80$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 5745,18$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 7657,52$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 51532,91$ [kg]



Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,50	52,50	2,23	2,76	64,40	79,65
3	0,14	105,00	105,00	9,11	11,26	132,59	164,07
4	0,21	157,50	157,50	20,87	25,82	204,05	252,62
5	0,28	210,00	210,00	37,74	46,72	278,65	345,12
6	0,35	262,50	262,50	59,95	74,23	356,40	441,59
7	0,42	315,00	315,00	87,71	108,64	437,30	542,03
8	0,49	367,50	367,50	121,25	150,21	521,34	646,42
9	0,56	420,00	420,00	160,78	199,23	608,53	754,78
10	0,63	472,50	472,50	206,52	255,97	698,86	867,11
11	0,70	525,00	525,00	258,69	320,72	792,34	983,39
12	0,77	577,50	577,50	317,52	393,74	888,97	1103,64
13	0,84	630,00	630,00	383,22	475,32	988,74	1227,85
14	0,91	682,50	682,50	456,02	565,73	1091,66	1356,03
15	0,98	735,00	735,00	536,13	665,26	1197,73	1488,17
16	1,05	787,50	787,50	623,77	774,17	1306,94	1624,27
17	1,12	840,00	840,00	719,17	892,75	1419,30	1764,34
18	1,19	892,50	892,50	822,55	1021,27	1534,80	1908,36
19	1,26	945,00	945,00	934,12	1160,01	1653,45	2056,36
20	1,33	997,50	997,50	1054,10	1309,25	1775,24	2208,31
21	1,40	1050,00	1050,00	1182,71	1469,25	1899,68	2363,59

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,50	52,50	2,12	2,20	61,27	63,49
3	0,14	105,00	105,00	8,66	8,98	126,21	130,75
4	0,21	157,50	157,50	19,87	20,58	194,32	201,26
5	0,28	210,00	210,00	35,94	37,23	265,48	274,90
6	0,35	262,50	262,50	57,10	59,14	339,69	351,67
7	0,42	315,00	315,00	83,57	86,53	416,94	431,58
8	0,49	367,50	367,50	115,55	119,63	497,25	514,61
9	0,56	420,00	420,00	153,25	158,65	580,60	600,77
10	0,63	472,50	472,50	196,90	203,81	667,00	690,06
11	0,70	525,00	525,00	246,71	255,33	756,45	782,49
12	0,77	577,50	577,50	302,88	313,43	848,95	878,04
13	0,84	630,00	630,00	365,63	378,33	944,50	976,72
14	0,91	682,50	682,50	435,18	450,25	1043,10	1078,53
15	0,98	735,00	735,00	511,73	529,40	1144,74	1183,48
16	1,05	787,50	787,50	595,51	616,01	1249,44	1291,55
17	1,12	840,00	840,00	686,73	710,29	1357,18	1402,75
18	1,19	892,50	892,50	785,59	812,47	1467,97	1517,09
19	1,26	945,00	945,00	892,31	922,76	1581,81	1634,55
20	1,33	997,50	997,50	1007,11	1041,38	1698,70	1755,14
21	1,40	1050,00	1050,00	1130,19	1168,54	1818,15	1878,37

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,31	1,56	130,62	155,65
3	0,04	5,22	6,21	260,07	309,50
4	0,06	11,70	13,93	388,34	461,57
5	0,08	20,74	24,66	515,45	611,85



6	0,10	32,31	38,39	641,38	760,34
7	0,12	46,39	55,07	766,14	907,04
8	0,14	62,95	74,66	889,74	1051,95
9	0,16	81,97	97,13	1012,15	1195,07
10	0,18	103,43	122,45	1133,40	1336,40
11	0,20	127,30	150,58	1253,48	1475,94

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,21	1,27	120,39	127,01
3	0,04	4,81	5,07	239,92	253,00
4	0,06	10,80	11,39	358,57	377,96
5	0,08	19,15	20,19	476,35	501,88
6	0,10	29,84	31,45	593,26	624,78
7	0,12	42,87	45,17	709,30	746,65
8	0,14	58,21	61,31	824,47	867,49
9	0,16	75,84	79,86	938,77	987,30
10	0,18	95,76	100,80	1052,20	1106,08
11	0,20	117,93	124,10	1164,75	1223,83

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-19,08	-13,34	-374,35	-261,88
3	0,20	-73,41	-51,38	-704,77	-493,99
4	0,30	-158,57	-111,15	-1002,22	-696,33
5	0,40	-271,33	-189,66	-1275,22	-868,91
6	0,50	-411,23	-283,94	-1517,68	-1011,72
7	0,60	-573,85	-391,01	-1729,60	-1124,77
8	0,70	-756,13	-507,90	-1910,99	-1208,05
9	0,80	-955,03	-631,63	-2061,83	-1261,56
10	0,90	-1167,48	-759,22	-2182,14	-1285,31
11	1,00	-1390,44	-887,70	-2271,91	-1279,29

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-12,30	-10,86	-241,78	-213,49
3	0,20	-47,51	-41,97	-458,07	-405,20
4	0,30	-103,07	-91,17	-648,88	-575,16
5	0,40	-176,43	-156,28	-814,19	-723,34
6	0,50	-265,05	-235,11	-954,01	-849,75
7	0,60	-366,38	-325,50	-1068,34	-954,40
8	0,70	-477,87	-425,27	-1157,18	-1037,28
9	0,80	-596,97	-532,23	-1220,53	-1098,40
10	0,90	-721,13	-644,22	-1258,39	-1137,74
11	1,00	-847,80	-759,06	-1270,75	-1155,32



Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 30	0,00	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,07	100, 30	0,00	0,00	272571	-12789	5191,82	12339	--	--
3	0,14	100, 30	0,00	0,00	119016	-12767	1133,48	12346	--	--
4	0,21	100, 30	0,00	0,00	0	0	0,00	12354	--	--
5	0,28	100, 30	0,00	8,04	2024	-450	9,64	12361	--	--
6	0,35	100, 30	10,18	8,04	61175	-17300	233,05	13097	--	--
7	0,42	100, 30	10,18	8,04	44980	-15513	142,79	13104	--	--
8	0,49	100, 30	10,18	8,04	35158	-14371	95,67	13111	--	--
9	0,56	100, 30	10,18	8,04	28715	-13621	68,37	13118	--	--
10	0,63	100, 30	10,18	8,04	24167	-13092	51,15	13125	--	--
11	0,70	100, 30	10,18	8,04	20788	-12699	39,60	13132	--	--
12	0,77	100, 30	10,18	8,04	18181	-12396	31,48	13139	--	--
13	0,84	100, 30	10,18	8,04	16111	-12155	25,57	13146	--	--
14	0,91	100, 30	10,18	8,04	14428	-11959	21,14	13153	--	--
15	0,98	100, 30	10,18	8,04	13034	-11797	17,73	13161	--	--
16	1,05	100, 30	10,18	8,04	11862	-11661	15,06	13168	--	--
17	1,12	100, 30	10,18	8,04	10863	-11545	12,93	13175	--	--
18	1,19	100, 30	10,18	8,04	10002	-11445	11,21	13182	--	--
19	1,26	100, 30	10,18	8,04	9252	-11357	9,79	13189	--	--
20	1,33	100, 30	10,18	8,04	8595	-11281	8,62	13196	--	--
21	1,40	100, 30	10,18	8,04	8014	-11213	7,63	13203	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 30	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
3	0,14	100, 30	0,00	0,00	0,11	0,06	0,00	0,00
4	0,21	100, 30	0,00	0,00	0,54	0,09	0,00	0,00
5	0,28	100, 30	0,00	8,04	5,14	0,12	0,00	38,05
6	0,35	100, 30	10,18	8,04	0,59	0,15	12,37	-6,55
7	0,42	100, 30	10,18	8,04	0,87	0,19	20,81	-9,28
8	0,49	100, 30	10,18	8,04	1,20	0,22	31,57	-12,49
9	0,56	100, 30	10,18	8,04	1,59	0,26	44,70	-16,20
10	0,63	100, 30	10,18	8,04	2,03	0,30	60,31	-20,41
11	0,70	100, 30	10,18	8,04	2,54	0,34	78,47	-25,16
12	0,77	100, 30	10,18	8,04	3,11	0,38	99,27	-30,45
13	0,84	100, 30	10,18	8,04	3,75	0,43	122,79	-36,31
14	0,91	100, 30	10,18	8,04	4,45	0,47	149,13	-42,75
15	0,98	100, 30	10,18	8,04	5,22	0,52	178,37	-49,79
16	1,05	100, 30	10,18	8,04	6,06	0,56	210,59	-57,45
17	1,12	100, 30	10,18	8,04	6,98	0,61	245,90	-65,75
18	1,19	100, 30	10,18	8,04	7,97	0,66	284,36	-74,70
19	1,26	100, 30	10,18	8,04	9,04	0,71	326,08	-84,33
20	1,33	100, 30	10,18	8,04	10,19	0,76	371,14	-94,65
21	1,40	100, 30	10,18	8,04	11,42	0,82	419,62	-105,68

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
V_{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
V_{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,02	100, 40	8,04	8,04	0	11345	7275,06	15220	--	--
3	0,04	100, 40	8,04	8,04	0	11345	1825,75	15220	--	--
4	0,06	100, 40	8,04	8,04	0	11345	814,57	15220	--	--
5	0,08	100, 40	8,04	8,04	0	11345	459,97	15220	--	--
6	0,10	100, 40	8,04	8,04	0	11345	295,52	15220	--	--
7	0,12	100, 40	8,04	8,04	0	11345	206,02	15220	--	--
8	0,14	100, 40	8,04	8,04	0	11345	151,96	15220	--	--
9	0,16	100, 40	8,04	8,04	0	11345	116,80	15220	--	--
10	0,18	100, 40	8,04	8,04	0	11345	92,65	15220	--	--
11	0,20	100, 40	8,04	8,04	0	11345	75,34	15220	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,02	100, 40	8,04	8,04	0,01	0,04	0,46	-0,07
14	0,04	100, 40	8,04	8,04	0,03	0,08	1,84	-0,29
15	0,06	100, 40	8,04	8,04	0,07	0,12	4,12	-0,66
16	0,08	100, 40	8,04	8,04	0,13	0,16	7,30	-1,17
17	0,10	100, 40	8,04	8,04	0,20	0,20	11,38	-1,83
18	0,12	100, 40	8,04	8,04	0,29	0,24	16,34	-2,62
19	0,14	100, 40	8,04	8,04	0,39	0,28	22,19	-3,56
20	0,16	100, 40	8,04	8,04	0,51	0,31	28,90	-4,64
21	0,18	100, 40	8,04	8,04	0,64	0,35	36,47	-5,86
22	0,20	100, 40	8,04	8,04	0,79	0,39	44,90	-7,21

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	8,04	0	0	1000,00	15220	--	--
2	0,10	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	594,49	15220	--	--
3	0,20	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	154,55	15220	--	--
4	0,30	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	71,54	15220	--	--
5	0,40	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	41,81	15220	--	--
6	0,50	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	27,59	15220	--	--
7	0,60	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	19,77	15220	--	--
8	0,70	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	15,00	15220	--	--
9	0,80	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	11,88	15220	--	--
10	0,90	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	9,72	15220	--	--
11	1,00	100, 40	8,04	8,04	0	-11345	8,16	15220	--	--

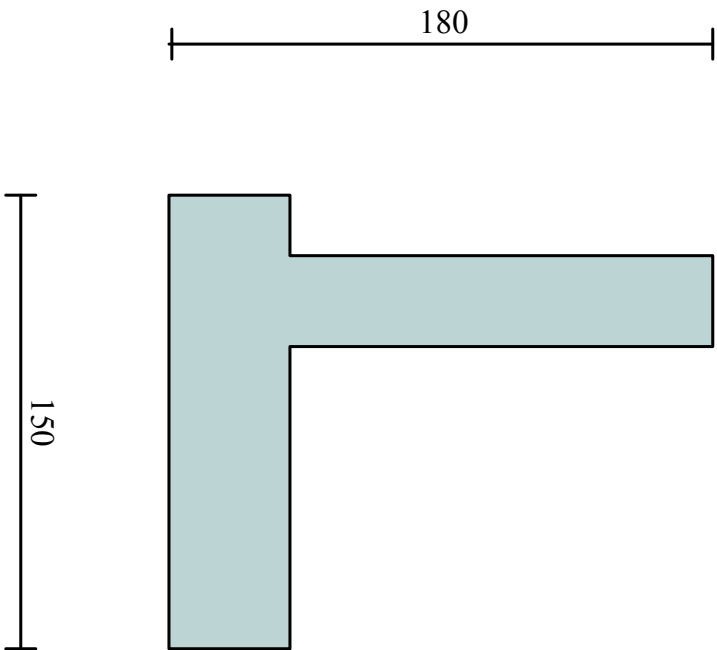
Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0,00	100, 40	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,10	100, 40	8,04	8,04	0,08	-0,08	-0,71	4,45
14	0,20	100, 40	8,04	8,04	0,30	-0,15	-2,76	17,19
15	0,30	100, 40	8,04	8,04	0,65	-0,21	-5,99	37,29
16	0,40	100, 40	8,04	8,04	1,12	-0,26	-10,25	63,84
17	0,50	100, 40	8,04	8,04	1,68	-0,30	-15,40	95,91
18	0,60	100, 40	8,04	8,04	2,32	-0,34	-21,28	132,57
19	0,70	100, 40	8,04	8,04	3,03	-0,37	-27,76	172,91
20	0,80	100, 40	8,04	8,04	3,79	-0,39	-34,68	216,01
21	0,90	100, 40	8,04	8,04	4,57	-0,40	-41,89	260,94
22	1,00	100, 40	8,04	8,04	5,38	-0,40	-49,25	306,77

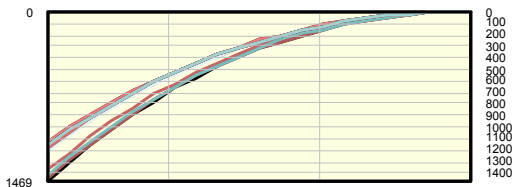


MURO TIPO 5 - SOLLECITAZIONI PARAMENTO

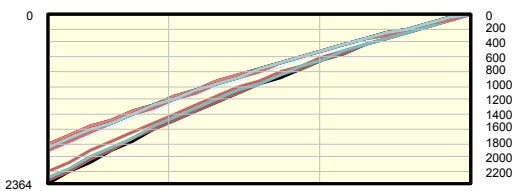
30



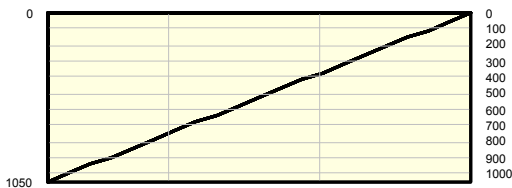
Momenti [kgm]



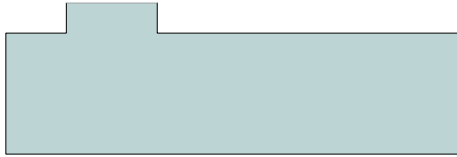
Taglio [kg]



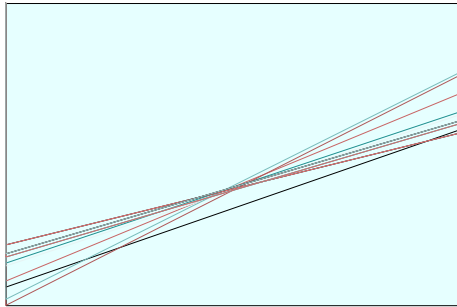
Sforzo Normale [kg]



MRO TIPO 5 - SOLL. FONDAZIONE

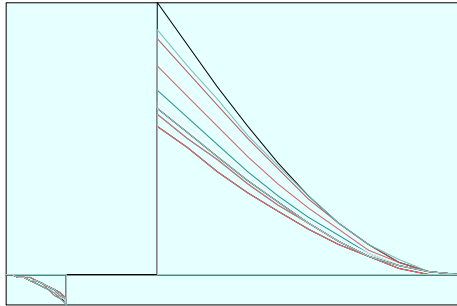


0,883



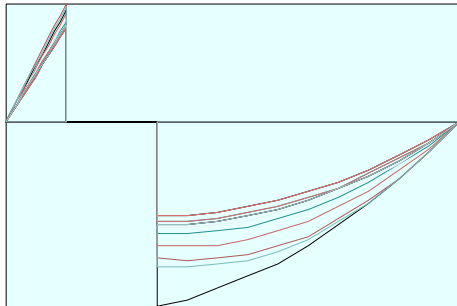
Pressioni sul terreno

-1390,44



Momento

1475,94

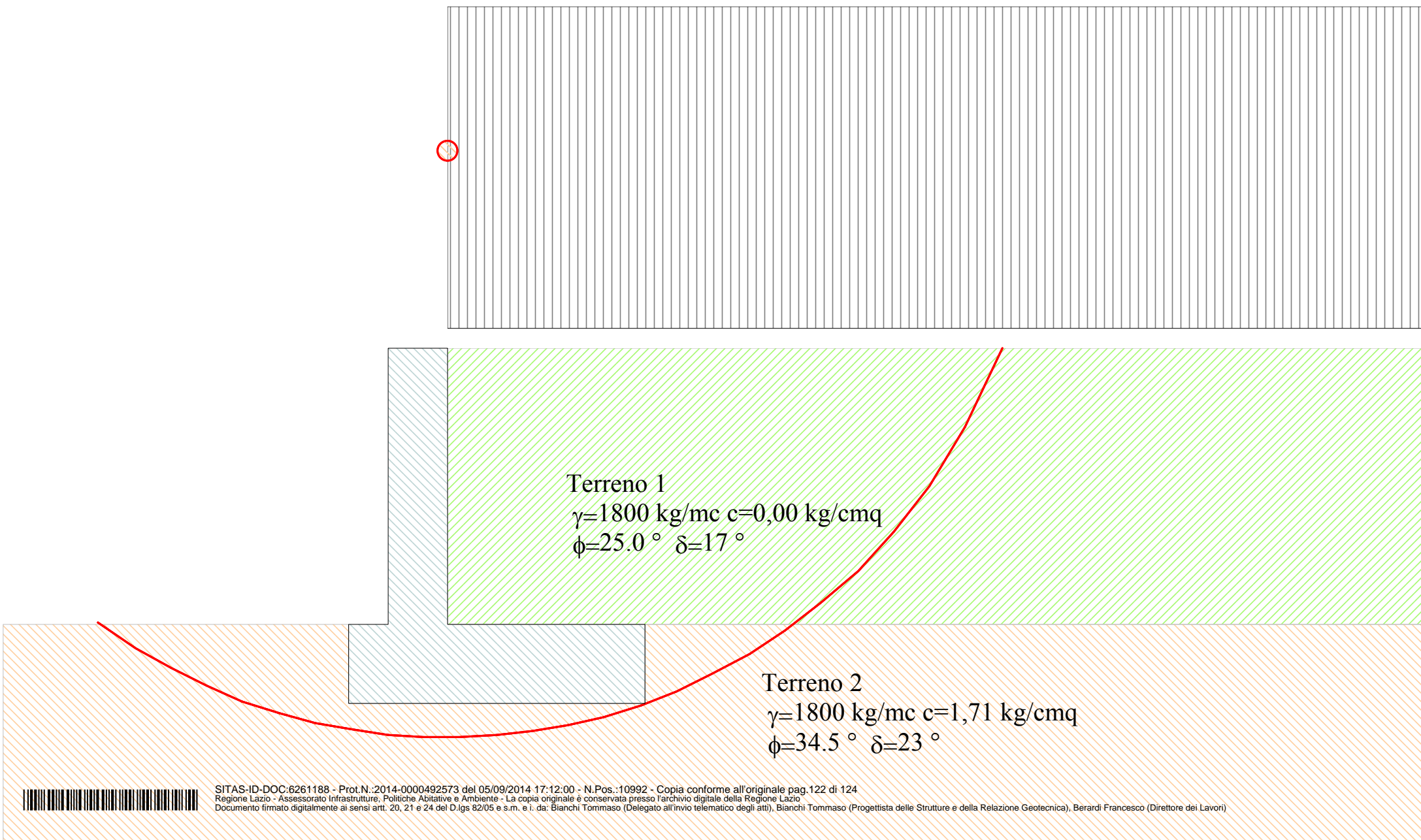


Taglio

-2271,91



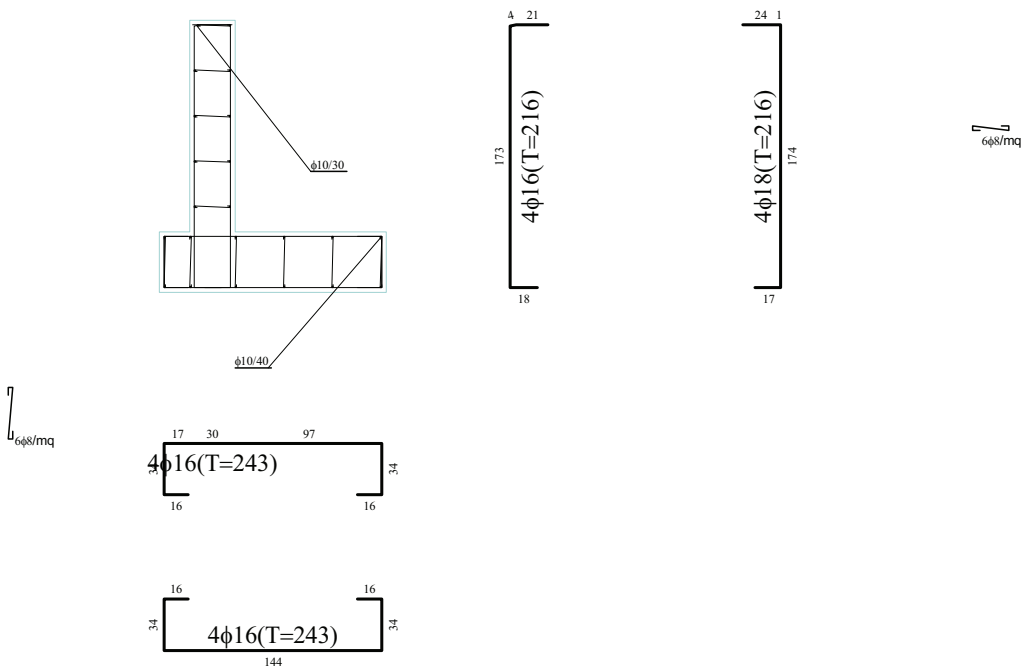
MURO TIPO 5 - STABILITA' GLOBALE



MURO TIPO 5 - ARMATURE

VALLE

MONTE



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

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

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

Tipo di analisi svolta

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

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

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

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

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	ING. ANNIBALDI MASSIMO
Licenza	AIU0493GW

Affidabilità dei codici di calcolo

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

Modalità di presentazione dei risultati

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

Informazioni generali sull'elaborazione

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

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

Il progettista

