



PROVINCIA DI COSENZA

SETTORE VIABILITA'

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

Dipartimento per le infrastrutture, i sistemi informativi e statistici

Direzione generale per le strade e autostrade e per la vigilanza e la sicurezza nelle infrastrutture stradali

Piano dei finanziamenti ai sensi del D.M. n. 224 del 20/05/2020

Interventi per l'annualità 2020-2024

PROGETTO ESECUTIVO

Ripristino sede stradale interessata da fenomeno
franso di monte tra il km 2+160 e il km 2+446
e riprofilatura scarpata

Ubicazione: S.P. 267 Bis - Comune di Rocca Imperiale

n° elab.:	den. elaborato:	scala:
1.3	Relazione di Calcolo Gabbioni	

Progettisti F.to Ing. Marcello Gencarelli F.to Geom. Vincenzo Falco	Responsabile del Procedimento F.to Geom. Roberto Barbieri
Data: maggio 2021	

Progetto: Ripristino sede strada interessata da fenomeno franoso di monte tra il km 2+160 e il km 2+446 e riprofilatura scarpata.

Ubicazione: S.P. 267 Bis – Comune di Rocca Imperiale

Progettisti: Ing. Marcello Gencarelli – Geom. Vincenzo Falco

Geologo: Dott. Luigi Rende

Responsabile del Procedimento: Geom. Roberto Barbieri

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

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

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte del muro sia presente la falda il diagramma delle pressioni sul muro risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

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

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

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

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

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 .

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

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

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

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

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

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

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

Verifica al carico limite

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

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

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

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c + q N_q s_q d_q i_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

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
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1 K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$
Fattori di inclinazione del carico	$\phi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\phi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo R_e

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di B (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo r_γ del solo termine sul peso di volume ($0.5 B \gamma N_\gamma$) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 + 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5 B \gamma N_\gamma r_\gamma$$

Verifica alla stabilità globale

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

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. 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 25.

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

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + (W_i \cos \alpha_i - u_i l_i) \tan \phi_i \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

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.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso
Pietrame	
γ	Peso di volume, espresso in [kg/mc]
σ_{cp}	Tensione di compressione, espresso in [kg/cm ²]
ϕ	Angolo di attrito interno, espresso in [°]
τ_p	Resistenza a taglio, espressa in [kg/cm ²]

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R _{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]			
1	Cls Armato	Rck 250	B450C	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f _{yk}	f _{uk}
	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
	0,00	0,00

Pietrame

n°	Descr	γ	σ_{cp}	ϕ	τ_p
		[kg/mc]	[kg/cm ²]	[°]	[kg/cm ²]
4	Pietrame	1750,00	30,00	35.00	0,00

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(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
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	8,10	4,11	26.904
3	12,10	4,11	0.000
4	25,89	10,99	26.515
5	29,89	10,99	0.000
6	43,72	17,87	26.449
7	47,72	17,87	0.000
8	59,92	23,62	25.235
9	62,92	23,62	0.000
10	83,32	35,32	29.836
11	86,32	35,32	0.000
12	97,48	41,16	27.623
13	98,68	41,79	27.699

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 30,00 [m]

Paramento

Materiale	Pietrame	
Altezza paramento	4,00	[m]
Altezza paramento libero	3,95	[m]

Geometria gradoniSimbologia adottata

n°	indice gradone (a partire dall'alto)
Bs, Bi	Base superiore ed inferiore del gradone, espressa in [m]
H	altezza del gradone, espressa in [m]
Ae, Ai	inclinazione esterna ed interna del gradone espressa in [°]

n°	X [m]	Bs [m]	Bi [m]	H [m]	Ae [°]	Ai [°]
1	0,00	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00
2	0,00	3,00	3,00	1,00	0,00	0,00
3	0,00	4,00	4,00	1,00	0,00	0,00
4	0,00	5,00	5,00	1,00	0,00	0,00

Fondazione

Materiale	Pietrame	
Lunghezza mensola di valle	1,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,01	[m]
Lunghezza totale	6,01	[m]
Inclinazione piano di posa	2,85	[°]
Spessore	1,00	[m]
Spessore magrone	0,15	[m]

Descrizione terreniParametri di resistenzaSimbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
ca	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ^q]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ^q]	ca [kg/cm ^q]	Cesp	τ_l [kg/cm ^q]
1	Detrito di frana	1850,00	2100,00	21.000	14.000	0,10	0,05	---	---
2	Formazione argilloso-marnosa molto alterata	1850,00	2000,00	25.000	16.670	0,00	0,00	---	---
3	Formazione argilloso-marnosa moderatamente alterata	2000,00	2100,00	24.000	16.000	0,10	0,05	---	---
4	Formazione argilloso-marnosa poco alterata	2100,00	2300,00	35.000	23.330	0,50	0,25	---	---
5	calcarei marnosi e calcarenti	2200,00	2400,00	35.000	23.333	0,50	0,25	---	---
6	Pietrame	1800,00	1800,00	35.000	23.330	0,00	0,00	---	---

StratigrafiaSimbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
----	---	----------	---------	----	----	------	--------------------	--------------------

	[m]	[°]		[Kg/cm²]				
1	10,37	21.320	Detrito di frana	---	---	---	---	---
2	7,13	20.430	Formazione argilloso-marnosa moderatamente alterata	---	---	---	---	---
3	11,90	19.990	Formazione argilloso-marnosa poco alterata	---	---	---	---	---
4	7,83	0.000	calcarei marnosi e calcarenti	---	---	---	---	---

Terreno di riempimento: Pietrame
 Inclinazione riempimento (rispetto alla verticale): 45.00 [°]

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - SLEP

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune
 Provincia
 Regione
 Latitudine 40.076778
 Longitudine 16.602586
 Indice punti di interpolazione 36345 - 36344 - 36566 - 36567
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso II
 Tipo costruzione Normali affollamenti
 Vita di riferimento 50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		0.940	0.421
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.096	0.043
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.613	2.452
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.458	0.322
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T2	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	5.245	2.623
Ultimo - Ribaltamento	0.570	7.868	3.934
Esercizio	0.470	2.904	1.452

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_{\gamma}$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Fellenius
---	-----------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.50
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	SI
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO
Sezioni verifica muri a gravità	Tutte
Richiesto controllo eccentricità verifiche muro a gravità in cls	

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	12349	23,33	11340	4891	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	36107/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	77/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
2	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Incremento di spinta sismica		2285	2098	905	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			1894	36107/947	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			4	77/2	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			2	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
3	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Incremento di spinta sismica		1796	1649	711	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			1894	36107/-947	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			4	77/-2	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			2	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
4	Spinta statica	12349	23,33	11340	4891	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	46938/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	99/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	59	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
5	Spinta statica	12349	23,33	11340	4891	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	36107/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	99/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	59	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
6	Spinta statica	12349	23,33	11340	4891	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	46938/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	77/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
13	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	36107/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	77/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
14	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	36107/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	77/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
15	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	36107/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	77/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
16	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Incremento di spinta sismica		1223	1123	484	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			1048	36107/524	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			2	77/1	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			1	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			
17	Spinta statica	9499	23,33	8723	3762	0,01	-3,50
	Incremento di spinta sismica		949	871	376	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			1048	36107/-524	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			2	77/-1	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			1	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUP}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUP}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.435		2.449			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.272		2.308			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.264		2.407			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.834		2.242			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.437		2.448			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.832		2.243			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.138		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.292		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.309		
10 - EQU (A1-M1-R3)			10.076				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		7.593				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		6.100				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	13298	24	0	--	--	13322	11340	1.435
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	13496	24	0	--	--	13520	12721	1.272
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12970	24	0	--	--	12994	12272	1.264
4 - STR (A1-M1-R3)	16005	24	0	--	--	16029	11340	1.834
5 - STR (A1-M1-R3)	13308	24	0	--	--	13331	11340	1.437
6 - STR (A1-M1-R3)	15996	24	0	--	--	16020	11340	1.832

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	41632	101960	72829	2.449
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	42425	97901	81584	2.308
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	40314	97018	80849	2.407
4 - STR (A1-M1-R3)	52487	117689	84064	2.242
5 - STR (A1-M1-R3)	41668	102011	72865	2.448
6 - STR (A1-M1-R3)	52450	117651	84036	2.243

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm ²]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	15.815 7.071 3.421	0.740 0.740 0.161	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.689	0.880
2	15.815 7.071 3.421	0.712 0.712 0.109	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.712	0.880
3	15.815 7.071 3.421	0.707 0.707 0.102	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.713	0.880
4	15.815 7.071 3.421	0.801 0.801 0.302	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.679	0.880
5	15.815 7.071 3.421	0.740 0.740 0.162	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.689	0.880
6	15.815 7.071 3.421	0.801 0.801 0.302	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.679	0.880

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm²]
1	1,00	6,02	4,38	1850	21,00	0,10
2	1,00	6,02	4,38	1850	21,00	0,10
3	1,00	6,02	4,38	1850	21,00	0,10
4	1,00	6,02	4,38	1850	21,00	0,10
5	1,00	6,02	4,38	1850	21,00	0,10
6	1,00	6,02	4,38	1850	21,00	0,10

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	165957	16470	10.076
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	172990	22784	7.593
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	165914	27200	6.100

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 4,50	10,09	1.138
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,50; 4,50	10,09	1.292
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,50; 4,50	10,09	1.309

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1438	0	0	7,58 - 0,62	77.733	29.256	0,00	0,000	
2	3487	0	0	0,62	65.292	17.071	0,08	0,000	
3	4465	0	0	0,62	57.726	17.071	0,08	0,000	
4	5114	0	0	0,62	51.553	17.071	0,08	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
5	5568	0	0	0,62	46.142	17.071	0,08	0,000	
6	5883	0	0	0,62	41.226	17.071	0,08	0,000	
7	6092	0	0	0,62	36.659	17.071	0,08	0,000	
8	6213	0	0	0,62	32.350	17.071	0,08	0,000	
9	6260	0	0	0,62	28.239	17.071	0,08	0,000	
10	6240	0	0	0,62	24.282	17.071	0,08	0,000	
11	6162	0	0	0,62	20.445	17.071	0,08	0,000	
12	6029	0	0	0,62	16.703	17.071	0,08	0,000	
13	5864	0	0	0,62	13.032	17.071	0,08	0,000	
14	5956	0	0	0,62	9.416	17.071	0,08	0,000	
15	6051	0	0	0,62	5.837	17.071	0,08	0,000	
16	5383	0	0	0,62	2.281	17.071	0,08	0,000	
17	4956	0	0	0,62	-1.267	17.071	0,08	0,000	
18	3889	0	0	0,62	-4.819	17.071	0,08	0,000	
19	3313	0	0	0,62	-8.390	17.071	0,08	0,000	
20	2591	0	0	0,62	-11.994	17.071	0,08	0,000	
21	1537	0	0	0,62	-15.647	17.071	0,08	0,000	
22	1159	0	0	0,62	-19.367	17.071	0,08	0,000	
23	919	0	0	0,62	-23.175	17.071	0,08	0,000	
24	590	0	0	0,62	-27.095	17.071	0,08	0,000	
25	199	0	0	-8,03 - 0,62	-30.347	17.071	0,08	0,000	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1438	0	0	7,58 - 0,62	77.733	35.000	0,00	0,000	
2	3487	0	0	0,62	65.292	21.000	0,10	0,000	
3	4465	0	0	0,62	57.726	21.000	0,10	0,000	
4	5114	0	0	0,62	51.553	21.000	0,10	0,000	
5	5568	0	0	0,62	46.142	21.000	0,10	0,000	
6	5883	0	0	0,62	41.226	21.000	0,10	0,000	
7	6092	0	0	0,62	36.659	21.000	0,10	0,000	
8	6213	0	0	0,62	32.350	21.000	0,10	0,000	
9	6260	0	0	0,62	28.239	21.000	0,10	0,000	
10	6240	0	0	0,62	24.282	21.000	0,10	0,000	
11	6162	0	0	0,62	20.445	21.000	0,10	0,000	
12	6029	0	0	0,62	16.703	21.000	0,10	0,000	
13	5864	0	0	0,62	13.032	21.000	0,10	0,000	
14	5956	0	0	0,62	9.416	21.000	0,10	0,000	
15	6051	0	0	0,62	5.837	21.000	0,10	0,000	
16	5383	0	0	0,62	2.281	21.000	0,10	0,000	
17	4956	0	0	0,62	-1.267	21.000	0,10	0,000	
18	3889	0	0	0,62	-4.819	21.000	0,10	0,000	
19	3313	0	0	0,62	-8.390	21.000	0,10	0,000	
20	2591	0	0	0,62	-11.994	21.000	0,10	0,000	
21	1537	0	0	0,62	-15.647	21.000	0,10	0,000	
22	1159	0	0	0,62	-19.367	21.000	0,10	0,000	
23	919	0	0	0,62	-23.175	21.000	0,10	0,000	
24	590	0	0	0,62	-27.095	21.000	0,10	0,000	
25	199	0	0	-8,03 - 0,62	-30.347	21.000	0,10	0,000	

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1438	0	0	7,58 - 0,62	77.733	35.000	0,00	0,000	
2	3487	0	0	0,62	65.292	21.000	0,10	0,000	
3	4465	0	0	0,62	57.726	21.000	0,10	0,000	
4	5114	0	0	0,62	51.553	21.000	0,10	0,000	
5	5568	0	0	0,62	46.142	21.000	0,10	0,000	
6	5883	0	0	0,62	41.226	21.000	0,10	0,000	
7	6092	0	0	0,62	36.659	21.000	0,10	0,000	
8	6213	0	0	0,62	32.350	21.000	0,10	0,000	
9	6260	0	0	0,62	28.239	21.000	0,10	0,000	
10	6240	0	0	0,62	24.282	21.000	0,10	0,000	
11	6162	0	0	0,62	20.445	21.000	0,10	0,000	
12	6029	0	0	0,62	16.703	21.000	0,10	0,000	
13	5864	0	0	0,62	13.032	21.000	0,10	0,000	
14	5956	0	0	0,62	9.416	21.000	0,10	0,000	
15	6051	0	0	0,62	5.837	21.000	0,10	0,000	
16	5383	0	0	0,62	2.281	21.000	0,10	0,000	
17	4956	0	0	0,62	-1.267	21.000	0,10	0,000	
18	3889	0	0	0,62	-4.819	21.000	0,10	0,000	
19	3313	0	0	0,62	-8.390	21.000	0,10	0,000	
20	2591	0	0	0,62	-11.994	21.000	0,10	0,000	
21	1537	0	0	0,62	-15.647	21.000	0,10	0,000	
22	1159	0	0	0,62	-19.367	21.000	0,10	0,000	
23	919	0	0	0,62	-23.175	21.000	0,10	0,000	
24	590	0	0	0,62	-27.095	21.000	0,10	0,000	
25	199	0	0	-8,03 - 0,62	-30.347	21.000	0,10	0,000	

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	350	4	0
3	-0,20	699	17	1
4	-0,30	1049	37	4
5	-0,40	1399	66	9
6	-0,50	1748	103	17
7	-0,60	2098	148	30
8	-0,70	2448	201	47
9	-0,80	2797	263	70
10	-0,90	3147	332	100
11	-1,00	3497	410	137
12	-1,00	3505	412	-1612
13	-1,10	4029	498	-1567
14	-1,20	4553	592	-1513
15	-1,30	5077	695	-1448
16	-1,40	5601	806	-1374
17	-1,50	6125	924	-1287
18	-1,60	6649	1052	-1189
19	-1,70	7173	1187	-1077
20	-1,80	7697	1330	-952
21	-1,90	8221	1482	-811
22	-2,00	8745	1642	-656
23	-2,00	8757	1645	-5027
24	-2,10	9456	1813	-4855
25	-2,20	10154	1989	-4665
26	-2,30	10853	2174	-4458
27	-2,40	11551	2366	-4231
28	-2,50	12250	2567	-3985
29	-2,60	12949	2776	-3718
30	-2,70	13647	2994	-3431
31	-2,80	14346	3219	-3121
32	-2,90	15044	3452	-2788
33	-3,00	15743	3694	-2431
34	-3,00	15759	3699	-10299
35	-3,10	16588	3937	-9937
36	-3,19	17418	4181	-9552
37	-3,29	18247	4433	-9144
38	-3,38	19077	4693	-8711
39	-3,48	19906	4960	-8254
40	-3,57	20736	5234	-7771
41	-3,66	21565	5516	-7261
42	-3,76	22395	5805	-6725
43	-3,85	23224	6101	-6161
44	-3,95	24054	6405	-5568
45	-3,95	24071	6412	-5555
46	-4,05	24940	6738	-4902
47	-4,15	25809	7072	-4216
48	-4,25	26678	7415	-3497

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	359	22	1
3	-0,20	718	53	5
4	-0,30	1076	91	12
5	-0,40	1435	137	23
6	-0,50	1794	191	39
7	-0,60	2153	253	62
8	-0,70	2512	322	90
9	-0,80	2871	400	126
10	-0,90	3229	486	170
11	-1,00	3588	579	224
12	-1,00	3597	581	-1571
13	-1,10	4135	692	-1508
14	-1,20	4673	810	-1433
15	-1,30	5210	937	-1346
16	-1,40	5748	1071	-1246
17	-1,50	6286	1213	-1132
18	-1,60	6823	1363	-1003
19	-1,70	7361	1521	-859
20	-1,80	7899	1687	-699
21	-1,90	8436	1861	-522
22	-2,00	8974	2042	-328
23	-2,00	8987	2046	-4813
24	-2,10	9704	2245	-4599
25	-2,20	10421	2452	-4365
26	-2,30	11137	2667	-4110
27	-2,40	11854	2889	-3832
28	-2,50	12571	3120	-3533
29	-2,60	13288	3358	-3209
30	-2,70	14005	3604	-2862

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
31	-2,80	14722	3858	-2490
32	-2,90	15439	4120	-2092
33	-3,00	16156	4390	-1667
34	-3,00	16172	4396	-9740
35	-3,10	17023	4668	-9310
36	-3,19	17875	4948	-8855
37	-3,29	18726	5235	-8372
38	-3,38	19577	5529	-7862
39	-3,48	20428	5830	-7324
40	-3,57	21280	6138	-6756
41	-3,66	22131	6453	-6160
42	-3,76	22982	6775	-5533
43	-3,85	23833	7105	-4875
44	-3,95	24685	7442	-4185
45	-3,95	24703	7449	-4170
46	-4,05	25594	7809	-3413
47	-4,15	26486	8177	-2619
48	-4,25	27378	8553	-1789

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	340	22	1
3	-0,20	681	52	5
4	-0,30	1021	89	12
5	-0,40	1362	134	23
6	-0,50	1702	187	39
7	-0,60	2043	247	60
8	-0,70	2383	315	88
9	-0,80	2724	390	124
10	-0,90	3064	473	167
11	-1,00	3405	563	218
12	-1,00	3413	565	-1485
13	-1,10	3924	673	-1423
14	-1,20	4434	787	-1350
15	-1,30	4944	910	-1266
16	-1,40	5454	1040	-1168
17	-1,50	5964	1177	-1058
18	-1,60	6475	1323	-933
19	-1,70	6985	1475	-794
20	-1,80	7495	1636	-638
21	-1,90	8005	1803	-467
22	-2,00	8515	1979	-278
23	-2,00	8527	1983	-4535
24	-2,10	9208	2175	-4327
25	-2,20	9888	2375	-4100
26	-2,30	10568	2582	-3853
27	-2,40	11248	2797	-3584
28	-2,50	11929	3020	-3294
29	-2,60	12609	3250	-2981
30	-2,70	13289	3488	-2645
31	-2,80	13970	3733	-2285
32	-2,90	14650	3986	-1900
33	-3,00	15330	4247	-1489
34	-3,00	15345	4252	-9149
35	-3,10	16153	4516	-8733
36	-3,19	16961	4786	-8293
37	-3,29	17769	5063	-7826
38	-3,38	18576	5347	-7333
39	-3,48	19384	5637	-6812
40	-3,57	20192	5935	-6263
41	-3,66	21000	6239	-5686
42	-3,76	21807	6550	-5080
43	-3,85	22615	6868	-4444
44	-3,95	23423	7193	-3778
45	-3,95	23440	7200	-3763
46	-4,05	24286	7548	-3031
47	-4,15	25132	7903	-2264
48	-4,25	25978	8266	-1461

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	455	4	0
3	-0,20	909	17	1
4	-0,30	1364	37	4
5	-0,40	1818	66	9
6	-0,50	2273	103	17
7	-0,60	2727	148	30
8	-0,70	3182	201	47
9	-0,80	3636	263	70
10	-0,90	4091	332	100
11	-1,00	4545	410	137
12	-1,00	4557	412	-2137
13	-1,10	5238	498	-2092
14	-1,20	5919	592	-2038
15	-1,30	6600	695	-1973

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
16	-1,40	7281	806	-1899
17	-1,50	7963	924	-1812
18	-1,60	8644	1052	-1714
19	-1,70	9325	1187	-1602
20	-1,80	10006	1330	-1477
21	-1,90	10687	1482	-1336
22	-2,00	11368	1642	-1181
23	-2,00	11384	1645	-6865
24	-2,10	12292	1813	-6692
25	-2,20	13200	1989	-6503
26	-2,30	14109	2174	-6295
27	-2,40	15017	2366	-6069
28	-2,50	15925	2567	-5822
29	-2,60	16833	2776	-5556
30	-2,70	17741	2994	-5268
31	-2,80	18650	3219	-4958
32	-2,90	19558	3452	-4625
33	-3,00	20466	3694	-4269
34	-3,00	20486	3699	-14499
35	-3,10	21565	3937	-14137
36	-3,19	22643	4181	-13752
37	-3,29	23721	4433	-13344
38	-3,38	24800	4693	-12911
39	-3,48	25878	4960	-12454
40	-3,57	26956	5234	-11971
41	-3,66	28035	5516	-11461
42	-3,76	29113	5805	-10925
43	-3,85	30192	6101	-10361
44	-3,95	31270	6405	-9768
45	-3,95	31293	6412	-9755
46	-4,05	32422	6738	-9102
47	-4,15	33552	7072	-8416
48	-4,25	34681	7415	-7697

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	350	4	0
3	-0,20	699	17	1
4	-0,30	1049	37	4
5	-0,40	1399	66	9
6	-0,50	1748	103	17
7	-0,60	2098	148	30
8	-0,70	2448	201	47
9	-0,80	2797	263	70
10	-0,90	3147	332	100
11	-1,00	3497	410	137
12	-1,00	3505	412	-1612
13	-1,10	4029	498	-1567
14	-1,20	4553	592	-1513
15	-1,30	5077	695	-1448
16	-1,40	5601	806	-1374
17	-1,50	6125	924	-1287
18	-1,60	6649	1052	-1189
19	-1,70	7173	1187	-1077
20	-1,80	7697	1330	-952
21	-1,90	8221	1482	-811
22	-2,00	8745	1642	-656
23	-2,00	8757	1645	-5027
24	-2,10	9456	1813	-4855
25	-2,20	10154	1989	-4665
26	-2,30	10853	2174	-4458
27	-2,40	11551	2366	-4231
28	-2,50	12250	2567	-3985
29	-2,60	12949	2776	-3718
30	-2,70	13647	2994	-3431
31	-2,80	14346	3219	-3121
32	-2,90	15044	3452	-2788
33	-3,00	15743	3694	-2431
34	-3,00	15759	3699	-10299
35	-3,10	16588	3937	-9937
36	-3,19	17418	4181	-9552
37	-3,29	18247	4433	-9144
38	-3,38	19077	4693	-8711
39	-3,48	19906	4960	-8254
40	-3,57	20736	5234	-7771
41	-3,66	21565	5516	-7261
42	-3,76	22395	5805	-6725
43	-3,85	23224	6101	-6161
44	-3,95	24054	6405	-5568
45	-3,95	24071	6412	-5555
46	-4,05	24940	6738	-4902
47	-4,15	25809	7072	-4216
48	-4,25	26678	7415	-3497

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
----	----------	-----------	-----------	------------

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	455	4	0
3	-0,20	909	17	1
4	-0,30	1364	37	4
5	-0,40	1818	66	9
6	-0,50	2273	103	17
7	-0,60	2727	148	30
8	-0,70	3182	201	47
9	-0,80	3636	263	70
10	-0,90	4091	332	100
11	-1,00	4545	410	137
12	-1,00	4557	412	-2137
13	-1,10	5238	498	-2092
14	-1,20	5919	592	-2038
15	-1,30	6600	695	-1973
16	-1,40	7281	806	-1899
17	-1,50	7963	924	-1812
18	-1,60	8644	1052	-1714
19	-1,70	9325	1187	-1602
20	-1,80	10006	1330	-1477
21	-1,90	10687	1482	-1336
22	-2,00	11368	1642	-1181
23	-2,00	11384	1645	-6865
24	-2,10	12292	1813	-6692
25	-2,20	13200	1989	-6503
26	-2,30	14109	2174	-6295
27	-2,40	15017	2366	-6069
28	-2,50	15925	2567	-5822
29	-2,60	16833	2776	-5556
30	-2,70	17741	2994	-5268
31	-2,80	18650	3219	-4958
32	-2,90	19558	3452	-4625
33	-3,00	20466	3694	-4269
34	-3,00	20486	3699	-14499
35	-3,10	21565	3937	-14137
36	-3,19	22643	4181	-13752
37	-3,29	23721	4433	-13344
38	-3,38	24800	4693	-12911
39	-3,48	25878	4960	-12454
40	-3,57	26956	5234	-11971
41	-3,66	28035	5516	-11461
42	-3,76	29113	5805	-10925
43	-3,85	30192	6101	-10361
44	-3,95	31270	6405	-9768
45	-3,95	31293	6412	-9755
46	-4,05	32422	6738	-9102
47	-4,15	33552	7072	-8416
48	-4,25	34681	7415	-7697

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	350	3	0
3	-0,20	699	13	1
4	-0,30	1049	29	3
5	-0,40	1399	51	7
6	-0,50	1748	79	13
7	-0,60	2098	114	23
8	-0,70	2448	155	36
9	-0,80	2797	202	54
10	-0,90	3147	256	77
11	-1,00	3497	316	105
12	-1,00	3505	317	-1644
13	-1,10	4029	383	-1609
14	-1,20	4553	456	-1567
15	-1,30	5077	535	-1518
16	-1,40	5601	620	-1461
17	-1,50	6125	711	-1394
18	-1,60	6649	809	-1318
19	-1,70	7173	913	-1233
20	-1,80	7697	1023	-1136
21	-1,90	8221	1140	-1028
22	-2,00	8745	1263	-908
23	-2,00	8757	1265	-5281
24	-2,10	9456	1395	-5148
25	-2,20	10154	1530	-5002
26	-2,30	10853	1672	-4842
27	-2,40	11551	1820	-4668
28	-2,50	12250	1975	-4479
29	-2,60	12949	2136	-4274
30	-2,70	13647	2303	-4052
31	-2,80	14346	2476	-3814
32	-2,90	15044	2656	-3558
33	-3,00	15743	2842	-3284
34	-3,00	15759	2846	-11153
35	-3,10	16588	3028	-10875
36	-3,19	17418	3216	-10579
37	-3,29	18247	3410	-10265
38	-3,38	19077	3610	-9932
39	-3,48	19906	3815	-9580

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
40	-3,57	20736	4026	-9208
41	-3,66	21565	4243	-8816
42	-3,76	22395	4465	-8404
43	-3,85	23224	4693	-7970
44	-3,95	24054	4927	-7514
45	-3,95	24071	4932	-7504
46	-4,05	24940	5183	-7002
47	-4,15	25809	5440	-6474
48	-4,25	26678	5704	-5921

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	350	3	0
3	-0,20	699	13	1
4	-0,30	1049	29	3
5	-0,40	1399	51	7
6	-0,50	1748	79	13
7	-0,60	2098	114	23
8	-0,70	2448	155	36
9	-0,80	2797	202	54
10	-0,90	3147	256	77
11	-1,00	3497	316	105
12	-1,00	3505	317	-1644
13	-1,10	4029	383	-1609
14	-1,20	4553	456	-1567
15	-1,30	5077	535	-1518
16	-1,40	5601	620	-1461
17	-1,50	6125	711	-1394
18	-1,60	6649	809	-1318
19	-1,70	7173	913	-1233
20	-1,80	7697	1023	-1136
21	-1,90	8221	1140	-1028
22	-2,00	8745	1263	-908
23	-2,00	8757	1265	-5281
24	-2,10	9456	1395	-5148
25	-2,20	10154	1530	-5002
26	-2,30	10853	1672	-4842
27	-2,40	11551	1820	-4668
28	-2,50	12250	1975	-4479
29	-2,60	12949	2136	-4274
30	-2,70	13647	2303	-4052
31	-2,80	14346	2476	-3814
32	-2,90	15044	2656	-3558
33	-3,00	15743	2842	-3284
34	-3,00	15759	2846	-11153
35	-3,10	16588	3028	-10875
36	-3,19	17418	3216	-10579
37	-3,29	18247	3410	-10265
38	-3,38	19077	3610	-9932
39	-3,48	19906	3815	-9580
40	-3,57	20736	4026	-9208
41	-3,66	21565	4243	-8816
42	-3,76	22395	4465	-8404
43	-3,85	23224	4693	-7970
44	-3,95	24054	4927	-7514
45	-3,95	24071	4932	-7504
46	-4,05	24940	5183	-7002
47	-4,15	25809	5440	-6474
48	-4,25	26678	5704	-5921

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	350	3	0
3	-0,20	699	13	1
4	-0,30	1049	29	3
5	-0,40	1399	51	7
6	-0,50	1748	79	13
7	-0,60	2098	114	23
8	-0,70	2448	155	36
9	-0,80	2797	202	54
10	-0,90	3147	256	77
11	-1,00	3497	316	105
12	-1,00	3505	317	-1644
13	-1,10	4029	383	-1609
14	-1,20	4553	456	-1567
15	-1,30	5077	535	-1518
16	-1,40	5601	620	-1461
17	-1,50	6125	711	-1394
18	-1,60	6649	809	-1318
19	-1,70	7173	913	-1233
20	-1,80	7697	1023	-1136
21	-1,90	8221	1140	-1028
22	-2,00	8745	1263	-908
23	-2,00	8757	1265	-5281
24	-2,10	9456	1395	-5148

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
25	-2,20	10154	1530	-5002
26	-2,30	10853	1672	-4842
27	-2,40	11551	1820	-4668
28	-2,50	12250	1975	-4479
29	-2,60	12949	2136	-4274
30	-2,70	13647	2303	-4052
31	-2,80	14346	2476	-3814
32	-2,90	15044	2656	-3558
33	-3,00	15743	2842	-3284
34	-3,00	15759	2846	-11153
35	-3,10	16588	3028	-10875
36	-3,19	17418	3216	-10579
37	-3,29	18247	3410	-10265
38	-3,38	19077	3610	-9932
39	-3,48	19906	3815	-9580
40	-3,57	20736	4026	-9208
41	-3,66	21565	4243	-8816
42	-3,76	22395	4465	-8404
43	-3,85	23224	4693	-7970
44	-3,95	24054	4927	-7514
45	-3,95	24071	4932	-7504
46	-4,05	24940	5183	-7002
47	-4,15	25809	5440	-6474
48	-4,25	26678	5704	-5921

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	355	14	1
3	-0,20	709	35	3
4	-0,30	1064	63	8
5	-0,40	1419	98	16
6	-0,50	1774	140	28
7	-0,60	2128	190	44
8	-0,70	2483	246	66
9	-0,80	2838	310	93
10	-0,90	3193	381	128
11	-1,00	3547	458	170
12	-1,00	3556	460	-1605
13	-1,10	4088	550	-1554
14	-1,20	4619	648	-1495
15	-1,30	5151	752	-1425
16	-1,40	5682	863	-1344
17	-1,50	6214	982	-1252
18	-1,60	6745	1108	-1148
19	-1,70	7277	1241	-1031
20	-1,80	7809	1381	-900
21	-1,90	8340	1528	-755
22	-2,00	8872	1682	-595
23	-2,00	8884	1685	-5030
24	-2,10	9593	1852	-4854
25	-2,20	10302	2025	-4660
26	-2,30	11010	2206	-4449
27	-2,40	11719	2394	-4220
28	-2,50	12428	2589	-3971
29	-2,60	13137	2791	-3703
30	-2,70	13845	3000	-3414
31	-2,80	14554	3217	-3104
32	-2,90	15263	3440	-2772
33	-3,00	15972	3671	-2417
34	-3,00	15988	3676	-10399
35	-3,10	16829	3906	-10039
36	-3,19	17671	4143	-9658
37	-3,29	18512	4387	-9254
38	-3,38	19354	4636	-8826
39	-3,48	20195	4893	-8374
40	-3,57	21037	5155	-7898
41	-3,66	21878	5425	-7397
42	-3,76	22720	5700	-6869
43	-3,85	23561	5982	-6316
44	-3,95	24403	6270	-5735
45	-3,95	24421	6277	-5723
46	-4,05	25302	6586	-5084
47	-4,15	26184	6902	-4414
48	-4,25	27065	7225	-3713

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	345	14	1
3	-0,20	689	34	3
4	-0,30	1034	62	8
5	-0,40	1378	97	16
6	-0,50	1723	138	27
7	-0,60	2067	186	43
8	-0,70	2412	242	65
9	-0,80	2757	304	92

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
10	-0,90	3101	373	126
11	-1,00	3446	449	167
12	-1,00	3454	451	-1557
13	-1,10	3971	539	-1508
14	-1,20	4487	634	-1449
15	-1,30	5003	737	-1381
16	-1,40	5520	846	-1302
17	-1,50	6036	962	-1212
18	-1,60	6552	1085	-1110
19	-1,70	7069	1214	-995
20	-1,80	7585	1351	-867
21	-1,90	8101	1495	-725
22	-2,00	8618	1646	-568
23	-2,00	8630	1649	-4877
24	-2,10	9318	1812	-4704
25	-2,20	10007	1981	-4515
26	-2,30	10695	2158	-4308
27	-2,40	11384	2342	-4084
28	-2,50	12072	2532	-3841
29	-2,60	12761	2730	-3578
30	-2,70	13449	2934	-3295
31	-2,80	14138	3146	-2992
32	-2,90	14826	3364	-2667
33	-3,00	15514	3589	-2320
34	-3,00	15530	3594	-10074
35	-3,10	16347	3819	-9723
36	-3,19	17165	4051	-9350
37	-3,29	17982	4289	-8954
38	-3,38	18800	4533	-8536
39	-3,48	19617	4783	-8095
40	-3,57	20435	5040	-7629
41	-3,66	21252	5303	-7139
42	-3,76	22070	5572	-6624
43	-3,85	22887	5847	-6082
44	-3,95	23705	6129	-5515
45	-3,95	23722	6135	-5502
46	-4,05	24578	6437	-4878
47	-4,15	25434	6746	-4224
48	-4,25	26291	7061	-3538

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	22	0
2	-5,90	0	144	8
3	-5,80	0	279	29
4	-5,70	0	425	64
5	-5,60	0	584	115
6	-5,50	0	755	182
7	-5,40	0	938	266
8	-5,30	0	1134	370
9	-5,20	0	1341	493
10	-5,10	0	1561	638
11	-5,00	0	1792	806
12	0,00	0	-8	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	26	0
2	-5,90	0	211	12
3	-5,80	0	406	43
4	-5,70	0	611	93
5	-5,60	0	828	165
6	-5,50	0	1055	259
7	-5,40	0	1293	377
8	-5,30	0	1542	518
9	-5,20	0	1802	685
10	-5,10	0	2073	879
11	-5,00	0	2354	1100
12	0,00	0	12	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	25	0
2	-5,90	0	196	11
3	-5,80	0	377	40
4	-5,70	0	567	87
5	-5,60	0	768	153
6	-5,50	0	979	241

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
7	-5,40	0	1200	350
8	-5,30	0	1431	481
9	-5,20	0	1672	636
10	-5,10	0	1923	816
11	-5,00	0	2184	1021
12	0,00	0	6	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	25	0
2	-5,90	0	140	8
3	-5,80	0	272	29
4	-5,70	0	421	63
5	-5,60	0	586	113
6	-5,50	0	768	181
7	-5,40	0	967	268
8	-5,30	0	1183	375
9	-5,20	0	1415	505
10	-5,10	0	1664	658
11	-5,00	0	1930	838
12	0,00	0	19	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	22	0
2	-5,90	0	144	8
3	-5,80	0	279	29
4	-5,70	0	425	64
5	-5,60	0	584	115
6	-5,50	0	755	182
7	-5,40	0	939	266
8	-5,30	0	1134	370
9	-5,20	0	1342	493
10	-5,10	0	1561	638
11	-5,00	0	1793	806
12	0,00	0	-8	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	25	0
2	-5,90	0	140	8
3	-5,80	0	272	29
4	-5,70	0	421	63
5	-5,60	0	586	113
6	-5,50	0	768	181
7	-5,40	0	967	268
8	-5,30	0	1182	375
9	-5,20	0	1414	505
10	-5,10	0	1663	658
11	-5,00	0	1929	838
12	0,00	0	19	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	19	0
2	-5,90	0	108	6
3	-5,80	0	209	22
4	-5,70	0	324	49
5	-5,60	0	451	87
6	-5,50	0	591	139
7	-5,40	0	744	206
8	-5,30	0	910	288
9	-5,20	0	1088	388
10	-5,10	0	1280	507
11	-5,00	0	1484	645
12	0,00	0	14	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	19	0
2	-5,90	0	108	6
3	-5,80	0	209	22
4	-5,70	0	324	49

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
5	-5,60	0	451	87
6	-5,50	0	591	139
7	-5,40	0	744	206
8	-5,30	0	910	288
9	-5,20	0	1088	388
10	-5,10	0	1280	507
11	-5,00	0	1484	645
12	0,00	0	14	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	19	0
2	-5,90	0	108	6
3	-5,80	0	209	22
4	-5,70	0	324	49
5	-5,60	0	451	87
6	-5,50	0	591	139
7	-5,40	0	744	206
8	-5,30	0	910	288
9	-5,20	0	1088	388
10	-5,10	0	1280	507
11	-5,00	0	1484	645
12	0,00	0	14	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	23	0
2	-5,90	0	164	9
3	-5,80	0	317	33
4	-5,70	0	481	73
5	-5,60	0	658	130
6	-5,50	0	846	205
7	-5,40	0	1045	299
8	-5,30	0	1257	414
9	-5,20	0	1480	551
10	-5,10	0	1714	711
11	-5,00	0	1961	894
12	0,00	0	13	0
13	0,01	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-6,00	0	23	0
2	-5,90	0	156	9
3	-5,80	0	301	32
4	-5,70	0	457	69
5	-5,60	0	624	123
6	-5,50	0	803	195
7	-5,40	0	993	284
8	-5,30	0	1195	394
9	-5,20	0	1407	524
10	-5,10	0	1631	676
11	-5,00	0	1867	850
12	0,00	0	10	0
13	0,01	0	0	0

Verifiche strutturali*Paramento in pietrame*

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
As	area sezione reagente espresso in [cmq]
e	eccentricità espresso in [cm]
σ	tensione espressa in [kg/cm ²]
Rt	resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
Et	Azione orizzontale espressa in [kg]
FSsco	fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
Ms	momento stabilizzante espresso in [kgm]
Mr	momento ribaltante espresso in [kgm]
FSrib	fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cm ²]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
----	----------	-------------	-----------	----------------------------	------------	------------	-------	-------------	-------------	-------

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,04	0,02	244,83	4,15	59.003	353,23	0,14	2556.385
3	-0,20	20000	0,16	0,04	489,66	16,60	29.502	713,62	1,11	645.572
4	-0,30	20000	0,36	0,05	734,48	37,25	19.718	1081,08	3,73	290.020
5	-0,40	20000	0,63	0,07	979,31	66,00	14.839	1455,53	8,82	165.077
6	-0,50	20000	0,98	0,09	1224,14	102,88	11.898	1837,00	17,18	106.898
7	-0,60	20000	1,41	0,11	1468,97	147,97	9.927	2225,54	29,65	75.069
8	-0,70	20000	1,92	0,13	1713,79	201,25	8.516	2621,15	47,02	55.743
9	-0,80	20000	2,51	0,15	1958,62	262,74	7.455	3023,83	70,13	43.117
10	-0,90	20000	3,17	0,17	2203,45	332,42	6.629	3433,58	99,79	34.408
11	-1,00	20000	3,91	0,20	2448,28	410,29	5.967	3850,41	136,82	28.142
12	-1,00	30000	-46,00	0,22	2454,40	411,93	5.958	7540,86	137,64	54.786
13	-1,10	30000	-38,89	0,24	2821,28	498,08	5.664	8438,25	182,98	46.115
14	-1,20	30000	-33,22	0,25	3188,15	592,41	5.382	9346,23	237,33	39.380
15	-1,30	30000	-28,53	0,27	3555,02	694,92	5.116	10264,79	301,50	34.046
16	-1,40	30000	-24,53	0,28	3921,90	805,61	4.868	11193,93	376,31	29.747
17	-1,50	30000	-21,02	0,29	4288,77	924,48	4.639	12133,66	462,57	26.231
18	-1,60	30000	-17,88	0,30	4655,64	1051,54	4.427	13083,97	561,11	23.318
19	-1,70	30000	-15,02	0,31	5022,52	1186,77	4.232	14044,88	672,73	20.877
20	-1,80	30000	-12,37	0,32	5389,39	1330,19	4.052	15016,36	798,26	18.811
21	-1,90	30000	-9,87	0,33	5756,27	1481,78	3.885	15998,43	938,51	17.047
22	-2,00	30000	-7,50	0,34	6123,14	1641,56	3.730	16991,09	1094,30	15.527
23	-2,00	40000	-57,41	0,41	6131,72	1644,85	3.728	26476,62	1097,58	24.123
24	-2,10	40000	-51,34	0,42	6620,88	1812,97	3.652	28163,86	1270,06	22.175
25	-2,20	40000	-45,94	0,43	7110,05	1989,28	3.574	29865,21	1459,73	20.459
26	-2,30	40000	-41,07	0,44	7599,21	2173,76	3.496	31580,67	1667,39	18.940
27	-2,40	40000	-36,63	0,45	8088,38	2366,43	3.418	33310,25	1893,88	17.588
28	-2,50	40000	-32,53	0,46	8577,54	2567,27	3.341	35053,95	2140,00	16.380
29	-2,60	40000	-28,72	0,46	9066,71	2776,30	3.266	36811,75	2406,58	15.296
30	-2,70	40000	-25,14	0,47	9555,87	2993,51	3.192	38583,67	2694,43	14.320
31	-2,80	40000	-21,75	0,48	10045,04	3218,90	3.121	40369,71	3004,36	13.437
32	-2,90	40000	-18,53	0,48	10534,20	3452,47	3.051	42169,86	3337,19	12.636
33	-3,00	40000	-15,44	0,48	11023,37	3694,23	2.984	43984,12	3693,74	11.908
34	-3,00	50000	-65,35	0,56	11034,40	3699,16	2.983	61373,90	3701,14	16.582
35	-3,10	50000	-59,90	0,57	11615,22	3936,53	2.951	63959,53	4063,01	15.742
36	-3,19	50000	-54,84	0,58	12196,04	4181,29	2.917	66561,08	4447,74	14.965
37	-3,29	50000	-50,11	0,58	12776,86	4433,42	2.882	69178,55	4856,01	14.246
38	-3,38	50000	-45,67	0,59	13357,68	4692,94	2.846	71811,94	5288,55	13.579
39	-3,48	50000	-41,46	0,60	13938,51	4959,84	2.810	74461,25	5746,03	12.959
40	-3,57	50000	-37,48	0,60	14519,33	5234,13	2.774	77126,48	6229,17	12.382
41	-3,66	50000	-33,67	0,61	15100,15	5515,79	2.738	79807,62	6738,65	11.843
42	-3,76	50000	-30,03	0,61	15680,97	5804,84	2.701	82504,68	7275,19	11.341
43	-3,85	50000	-26,53	0,61	16261,79	6101,27	2.665	85217,67	7839,48	10.870
44	-3,95	50000	-23,15	0,61	16842,62	6405,08	2.630	87946,57	8432,23	10.430
45	-3,95	50000	-23,08	0,61	16854,87	6411,57	2.629	88004,31	8445,04	10.421
46	-4,05	39895	-19,66	0,81	17463,29	6737,89	2.592	90880,31	9097,88	9.989
47	-4,15	19948	-16,34	1,93	18071,72	7072,32	2.555	93773,78	9783,52	9.585
48	-4,25	19948	-13,11	1,86	18680,14	7414,85	2.519	96684,72	10502,78	9.206

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,29	0,02	251,25	22,33	11.250	362,26	1,05	345.323
3	-0,20	20000	0,66	0,04	502,50	52,65	9.543	731,42	4,73	154.693
4	-0,30	20000	1,10	0,06	753,75	90,89	8.293	1107,40	11,83	93.586
5	-0,40	20000	1,61	0,08	1004,99	136,95	7.338	1490,14	23,15	64.373
6	-0,50	20000	2,20	0,10	1256,24	190,89	6.581	1879,66	39,46	47.637
7	-0,60	20000	2,86	0,12	1507,49	252,73	5.965	2276,00	61,55	36.977
8	-0,70	20000	3,59	0,14	1758,74	322,48	5.454	2679,17	90,22	29.697
9	-0,80	20000	4,40	0,16	2009,99	400,14	5.023	3089,15	126,25	24.469
10	-0,90	20000	5,28	0,19	2261,24	485,71	4.656	3505,97	170,43	20.572
11	-1,00	20000	6,23	0,21	2512,48	579,19	4.338	3929,60	223,55	17.578
12	-1,00	30000	-43,68	0,22	2518,77	581,23	4.333	7705,81	224,71	34.292
13	-1,10	30000	-36,46	0,24	2895,27	691,84	4.185	8619,90	288,17	29.912
14	-1,20	30000	-30,66	0,25	3271,76	810,33	4.038	9544,19	363,07	26.288
15	-1,30	30000	-25,83	0,26	3648,26	936,72	3.895	10478,70	450,18	23.277
16	-1,40	30000	-21,67	0,27	4024,75	1071,00	3.758	11423,43	550,30	20.759
17	-1,50	30000	-18,00	0,28	4401,25	1213,18	3.628	12378,36	664,21	18.636
18	-1,60	30000	-14,70	0,29	4777,74	1363,25	3.505	13343,51	792,71	16.833
19	-1,70	30000	-11,67	0,30	5154,24	1521,21	3.388	14318,87	936,58	15.288
20	-1,80	30000	-8,85	0,31	5530,73	1687,07	3.278	15304,45	1096,61	13.956
21	-1,90	30000	-6,19	0,32	5907,23	1860,82	3.175	16300,24	1273,58	12.799
22	-2,00	30000	-3,65	0,32	6283,72	2042,47	3.077	17306,24	1468,29	11.787
23	-2,00	40000	-53,56	0,41	6292,53	2046,28	3.075	26996,71	1472,38	18.335
24	-2,10	40000	-47,40	0,42	6794,52	2245,14	3.026	28710,39	1686,46	17.024
25	-2,20	40000	-41,89	0,42	7296,51	2451,89	2.976	30437,70	1920,77	15.847
26	-2,30	40000	-36,90	0,43	7798,51	2666,53	2.925	32178,62	2176,12	14.787
27	-2,40	40000	-32,33	0,44	8300,50	2889,07	2.873	33933,16	2453,28	13.832
28	-2,50	40000	-28,10	0,45	8802,50	3119,50	2.822	35701,32	2753,04	12.968
29	-2,60	40000	-24,15	0,45	9304,49	3357,83	2.771	37483,10	3076,19	12.185
30	-2,70	40000	-20,44	0,46	9806,48	3604,05	2.721	39278,49	3423,52	11.473
31	-2,80	40000	-16,91	0,46	10308,48	3858,16	2.672	41087,50	3795,82	10.824
32	-2,90	40000	-13,55	0,46	10810,47	4120,16	2.624	42910,13	4193,87	10.232
33	-3,00	40000	-10,32	0,47	11312,47	4390,06	2.577	44746,38	4618,47	9.689
34	-3,00	50000	-60,23	0,56	11323,78	4395,65	2.576	62493,76	4627,25	13.506
35	-3,10	50000	-54,69	0,56	11919,84	4668,18	2.553	65115,79	5056,82	12.877
36	-3,19	50000	-49,54	0,57	12515,89	4947,85	2.530	67753,17	5512,57	12.291
37	-3,29	50000	-44,71	0,58	13111,95	5234,63	2.505	70405,92	5995,16	11.744
38	-3,38	50000	-40,16	0,58	13708,00	5528,54	2.479	73074,03	6505,28	11.233
39	-3,48	50000	-35,85	0,58	14304,06	5829,57	2.454	75757,49	7043,60	10.756

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
40	-3,57	50000	-31,75	0,59	14900,11	6137,72	2.428	78456,32	7610,79	10.309
41	-3,66	50000	-27,83	0,59	15496,17	6453,00	2.401	81170,50	8207,53	9.890
42	-3,76	50000	-24,07	0,59	16092,22	6775,39	2.375	83900,05	8834,50	9.497
43	-3,85	50000	-20,45	0,59	16688,28	7104,91	2.349	86644,95	9492,37	9.128
44	-3,95	50000	-16,96	0,59	17284,33	7441,56	2.323	89405,21	10181,82	8.781
45	-3,95	50000	-16,88	0,59	17296,91	7448,73	2.322	89463,61	10196,71	8.774
46	-4,05	39895	-13,33	0,77	17921,28	7809,17	2.295	92371,85	10954,24	8.433
47	-4,15	19948	-9,89	1,72	18545,66	8177,42	2.268	95296,94	11747,95	8.112
48	-4,25	19948	-6,53	1,64	19170,04	8553,49	2.241	98238,89	12578,61	7.810

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,31	0,02	238,41	22,17	10.751	343,79	1,04	329.371
3	-0,20	20000	0,69	0,03	476,81	52,02	9.166	694,19	4,69	148.145
4	-0,30	20000	1,14	0,05	715,22	89,46	7.995	1051,15	11,69	89.918
5	-0,40	20000	1,67	0,07	953,63	134,41	7.095	1414,58	22,81	62.016
6	-0,50	20000	2,28	0,09	1192,03	186,91	6.377	1784,53	38,80	45.997
7	-0,60	20000	2,96	0,11	1430,44	247,01	5.791	2161,03	60,41	35.774
8	-0,70	20000	3,71	0,13	1668,85	314,69	5.303	2544,07	88,40	28.778
9	-0,80	20000	4,54	0,15	1907,25	389,97	4.891	2933,67	123,54	23.747
10	-0,90	20000	5,44	0,18	2145,66	472,84	4.538	3329,81	166,57	19.990
11	-1,00	20000	6,41	0,20	2384,07	563,30	4.232	3732,50	218,26	17.101
12	-1,00	30000	-43,50	0,21	2390,03	565,28	4.228	7317,60	219,39	33.354
13	-1,10	30000	-36,27	0,23	2747,29	672,54	4.085	8186,14	281,10	29.122
14	-1,20	30000	-30,45	0,24	3104,54	787,38	3.943	9064,48	353,88	25.614
15	-1,30	30000	-25,60	0,25	3461,79	909,80	3.805	9952,63	438,51	22.696
16	-1,40	30000	-21,42	0,26	3819,04	1039,79	3.673	10850,57	535,73	20.254
17	-1,50	30000	-17,74	0,27	4176,29	1177,36	3.547	11758,33	646,30	18.193
18	-1,60	30000	-14,41	0,28	4533,55	1322,51	3.428	12675,88	770,99	16.441
19	-1,70	30000	-11,36	0,29	4890,80	1475,23	3.315	13603,24	910,53	14.940
20	-1,80	30000	-8,52	0,29	5248,05	1635,53	3.209	14540,40	1065,69	13.644
21	-1,90	30000	-5,83	0,30	5605,30	1803,40	3.108	15487,36	1237,23	12.518
22	-2,00	30000	-3,27	0,30	5962,55	1978,85	3.013	16444,12	1425,90	11.532
23	-2,00	40000	-53,18	0,38	5970,91	1982,54	3.012	25646,83	1429,87	17.937
24	-2,10	40000	-46,99	0,39	6447,24	2174,88	2.964	27275,99	1637,26	16.660
25	-2,20	40000	-41,47	0,40	6923,58	2374,80	2.915	28918,22	1864,22	15.512
26	-2,30	40000	-36,46	0,41	7399,92	2582,29	2.866	30573,52	2111,52	14.479
27	-2,40	40000	-31,87	0,42	7876,25	2797,36	2.816	32241,90	2379,90	13.548
28	-2,50	40000	-27,62	0,42	8352,59	3020,01	2.766	33923,34	2670,12	12.705
29	-2,60	40000	-23,65	0,43	8828,92	3250,23	2.716	35617,85	2982,95	11.940
30	-2,70	40000	-19,91	0,43	9305,26	3488,03	2.668	37325,43	3319,12	11.246
31	-2,80	40000	-16,36	0,43	9781,60	3733,40	2.620	39046,09	3679,41	10.612
32	-2,90	40000	-12,97	0,44	10257,93	3986,36	2.573	40779,81	4064,56	10.033
33	-3,00	40000	-9,71	0,44	10734,27	4246,88	2.528	42526,61	4475,34	9.502
34	-3,00	50000	-59,62	0,53	10745,01	4252,27	2.527	59383,82	4483,84	13.244
35	-3,10	50000	-54,07	0,53	11310,60	4515,61	2.505	61877,24	4899,38	12.630
36	-3,19	50000	-48,89	0,54	11876,19	4785,79	2.482	64385,39	5340,21	12.057
37	-3,29	50000	-44,04	0,54	12441,78	5062,80	2.457	66908,29	5806,98	11.522
38	-3,38	50000	-39,47	0,55	13007,37	5346,65	2.433	69445,94	6300,33	11.023
39	-3,48	50000	-35,14	0,55	13572,96	5637,33	2.408	71998,32	6820,92	10.556
40	-3,57	50000	-31,02	0,55	14138,55	5934,85	2.382	74565,45	7369,39	10.118
41	-3,66	50000	-27,08	0,56	14704,14	6239,21	2.357	77147,31	7946,38	9.708
42	-3,76	50000	-23,30	0,56	15269,72	6550,40	2.331	79743,92	8552,56	9.324
43	-3,85	50000	-19,65	0,56	15835,31	6868,43	2.306	82355,28	9188,56	8.963
44	-3,95	50000	-16,13	0,56	16400,90	7193,30	2.280	84981,37	9855,03	8.623
45	-3,95	50000	-16,06	0,56	16412,84	7200,22	2.279	85036,93	9869,42	8.616
46	-4,05	39895	-12,48	0,72	17005,30	7548,01	2.253	87803,96	10601,65	8.282
47	-4,15	19948	-9,01	1,60	17597,77	7903,30	2.227	90587,16	11368,78	7.968
48	-4,25	19948	-5,62	1,52	18190,24	8266,09	2.201	93386,53	12171,57	7.673

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,03	0,02	318,28	4,15	76.704	458,12	0,14	3315.529
3	-0,20	20000	0,12	0,05	636,55	16,60	38.352	923,41	1,11	835.358
4	-0,30	20000	0,27	0,07	954,83	37,25	25.634	1395,76	3,73	374.440
5	-0,40	20000	0,48	0,09	1273,10	66,00	19.291	1875,11	8,82	212.663
6	-0,50	20000	0,76	0,12	1591,38	102,88	15.468	2361,47	17,18	137.418
7	-0,60	20000	1,09	0,14	1909,66	147,97	12.906	2854,91	29,65	96.298
8	-0,70	20000	1,48	0,17	2227,93	201,25	11.070	3355,41	47,02	71.358
9	-0,80	20000	1,93	0,19	2546,21	262,74	9.691	3862,99	70,13	55.083
10	-0,90	20000	2,44	0,22	2864,48	332,42	8.617	4377,64	99,79	43.869
11	-1,00	20000	3,01	0,25	3182,76	410,29	7.757	4899,36	136,82	35.809
12	-1,00	30000	-46,90	0,29	3190,72	411,93	7.746	9643,23	137,64	70.060
13	-1,10	30000	-39,94	0,31	3667,66	498,08	7.364	10776,39	182,98	58.893
14	-1,20	30000	-34,43	0,33	4144,59	592,41	6.996	11920,14	237,33	50.226
15	-1,30	30000	-29,90	0,35	4621,53	694,92	6.650	13074,48	301,50	43.365
16	-1,40	30000	-26,08	0,37	5098,47	805,61	6.329	14239,40	376,31	37.840
17	-1,50	30000	-22,76	0,39	5575,40	924,48	6.031	15414,91	462,57	33.324
18	-1,60	30000	-19,83	0,40	6052,34	1051,54	5.756	16601,00	561,11	29.586
19	-1,70	30000	-17,18	0,42	6529,27	1186,77	5.502	17797,68	672,73	26.456
20	-1,80	30000	-14,76	0,43	7006,21	1330,19	5.267	19004,94	798,26	23.808
21	-1,90	30000	-12,51	0,45	7483,15	1481,78	5.050	20222,79	938,51	21.548
22	-2,00	30000	-10,39	0,46	7960,08	1641,56	4.849	21451,23	1094,30	19.603
23	-2,00	40000	-60,30	0,54	7971,23	1644,85	4.846	33568,32	1097,58	30.584
24	-2,10	40000	-54,44	0,56	8607,15	1812,97	4.748	35674,72	1270,06	28.089

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
25	-2,20	40000	-49,26	0,57	9243,06	1989,28	4.646	37795,23	1459,73	25.892
26	-2,30	40000	-44,62	0,59	9878,98	2173,76	4.545	39929,85	1667,39	23.947
27	-2,40	40000	-40,41	0,60	10514,89	2366,43	4.443	42078,59	1893,88	22.218
28	-2,50	40000	-36,56	0,62	11150,81	2567,27	4.343	44241,45	2140,00	20.674
29	-2,60	40000	-33,01	0,63	11786,72	2776,30	4.245	46418,41	2406,58	19.288
30	-2,70	40000	-29,69	0,64	12422,63	2993,51	4.150	48609,49	2694,43	18.041
31	-2,80	40000	-26,59	0,65	13058,55	3218,90	4.057	50814,69	3004,36	16.914
32	-2,90	40000	-23,65	0,66	13694,46	3452,47	3.967	53034,00	3337,19	15.892
33	-3,00	40000	-20,86	0,67	14330,38	3694,23	3.879	55267,42	3693,74	14.962
34	-3,00	50000	-70,77	0,76	14344,71	3699,16	3.878	77392,96	3701,14	20.911
35	-3,10	50000	-65,56	0,77	15099,78	3936,53	3.836	80600,72	4063,01	19.838
36	-3,19	50000	-60,73	0,78	15854,85	4181,29	3.792	83824,40	4447,74	18.847
37	-3,29	50000	-56,25	0,79	16609,92	4433,42	3.747	87063,99	4856,01	17.929
38	-3,38	50000	-52,06	0,81	17364,99	4692,94	3.700	90319,51	5288,55	17.078
39	-3,48	50000	-48,13	0,82	18120,06	4959,84	3.653	93590,94	5746,03	16.288
40	-3,57	50000	-44,41	0,83	18875,13	5234,13	3.606	96878,29	6229,17	15.552
41	-3,66	50000	-40,88	0,84	19630,20	5515,79	3.559	100181,56	6738,65	14.867
42	-3,76	50000	-37,53	0,84	20385,26	5804,84	3.512	103500,75	7275,19	14.227
43	-3,85	50000	-34,32	0,85	21140,33	6101,27	3.465	106835,85	7839,48	13.628
44	-3,95	50000	-31,24	0,86	21895,40	6405,08	3.418	110186,88	8432,23	13.067
45	-3,95	50000	-31,17	0,86	21911,33	6411,57	3.417	110257,75	8445,04	13.056
46	-4,05	39895	-28,07	1,16	22702,28	6737,89	3.369	113785,44	9097,88	12.507
47	-4,15	19948	-25,09	2,95	23493,23	7072,32	3.322	117330,60	9783,52	11.993
48	-4,25	19948	-22,19	2,90	24284,18	7414,85	3.275	120893,22	10502,78	11.511

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,04	0,02	244,83	4,15	59.003	353,23	0,14	2556.385
3	-0,20	20000	0,16	0,04	489,66	16,60	29.502	713,62	1,11	645.572
4	-0,30	20000	0,36	0,05	734,48	37,25	19.718	1081,08	3,73	290.020
5	-0,40	20000	0,63	0,07	979,31	66,00	14.839	1455,53	8,82	165.077
6	-0,50	20000	0,98	0,09	1224,14	102,88	11.898	1837,00	17,18	106.898
7	-0,60	20000	1,41	0,11	1468,97	147,97	9.927	2225,54	29,65	75.069
8	-0,70	20000	1,92	0,13	1713,79	201,25	8.516	2621,15	47,02	55.743
9	-0,80	20000	2,51	0,15	1958,62	262,74	7.455	3023,83	70,13	43.117
10	-0,90	20000	3,17	0,17	2203,45	332,42	6.629	3433,58	99,79	34.408
11	-1,00	20000	3,91	0,20	2448,28	410,29	5.967	3850,41	136,82	28.142
12	-1,00	30000	-46,00	0,22	2454,40	411,93	5.958	7540,86	137,64	54.786
13	-1,10	30000	-38,89	0,24	2821,28	498,08	5.664	8438,25	182,98	46.115
14	-1,20	30000	-33,22	0,25	3188,15	592,41	5.382	9346,23	237,33	39.380
15	-1,30	30000	-28,53	0,27	3555,02	694,92	5.116	10264,79	301,50	34.046
16	-1,40	30000	-24,53	0,28	3921,90	805,61	4.868	11193,93	376,31	29.747
17	-1,50	30000	-21,02	0,29	4288,77	924,48	4.639	12133,66	462,57	26.231
18	-1,60	30000	-17,88	0,30	4655,64	1051,54	4.427	13083,97	561,11	23.318
19	-1,70	30000	-15,02	0,31	5022,52	1186,77	4.232	14044,88	672,73	20.877
20	-1,80	30000	-12,37	0,32	5389,39	1330,19	4.052	15016,36	798,26	18.811
21	-1,90	30000	-9,87	0,33	5756,27	1481,78	3.885	15998,43	938,51	17.047
22	-2,00	30000	-7,50	0,34	6123,14	1641,56	3.730	16991,09	1094,30	15.527
23	-2,00	40000	-57,41	0,41	6131,72	1644,85	3.728	26476,62	1097,58	24.123
24	-2,10	40000	-51,34	0,42	6620,88	1812,97	3.652	28163,86	1270,06	22.175
25	-2,20	40000	-45,94	0,43	7110,05	1989,28	3.574	29865,21	1459,73	20.459
26	-2,30	40000	-41,07	0,44	7599,21	2173,76	3.496	31580,67	1667,39	18.940
27	-2,40	40000	-36,63	0,45	8088,38	2366,43	3.418	33310,25	1893,88	17.588
28	-2,50	40000	-32,53	0,46	8577,54	2567,27	3.341	35053,95	2140,00	16.380
29	-2,60	40000	-28,72	0,46	9066,71	2776,30	3.266	36811,75	2406,58	15.296
30	-2,70	40000	-25,14	0,47	9555,87	2993,51	3.192	38583,67	2694,43	14.320
31	-2,80	40000	-21,75	0,48	10045,04	3218,90	3.121	40369,71	3004,36	13.437
32	-2,90	40000	-18,53	0,48	10534,20	3452,47	3.051	42169,86	3337,19	12.636
33	-3,00	40000	-15,44	0,48	11023,37	3694,23	2.984	43984,12	3693,74	11.908
34	-3,00	50000	-65,35	0,56	11034,40	3699,16	2.983	61373,90	3701,14	16.582
35	-3,10	50000	-59,90	0,57	11615,22	3936,53	2.951	63959,53	4063,01	15.742
36	-3,19	50000	-54,84	0,58	12196,04	4181,29	2.917	66561,08	4447,74	14.965
37	-3,29	50000	-50,11	0,58	12776,86	4433,42	2.882	69178,55	4856,01	14.246
38	-3,38	50000	-45,67	0,59	13357,68	4692,94	2.846	71811,94	5288,55	13.579
39	-3,48	50000	-41,46	0,60	13938,51	4959,84	2.810	74461,25	5746,03	12.959
40	-3,57	50000	-37,48	0,60	14519,33	5234,13	2.774	77126,48	6229,17	12.382
41	-3,66	50000	-33,67	0,61	15100,15	5515,79	2.738	79807,62	6738,65	11.843
42	-3,76	50000	-30,03	0,61	15680,97	5804,84	2.701	82504,68	7275,19	11.341
43	-3,85	50000	-26,53	0,61	16261,79	6101,27	2.665	85217,67	7839,48	10.870
44	-3,95	50000	-23,15	0,61	16842,62	6405,08	2.630	87946,57	8432,23	10.430
45	-3,95	50000	-23,08	0,61	16854,87	6411,57	2.629	88004,31	8445,04	10.421
46	-4,05	39895	-19,66	0,81	17463,29	6737,89	2.592	90880,31	9097,88	9.989
47	-4,15	19948	-16,34	1,93	18071,72	7072,32	2.555	93773,78	9783,52	9.585
48	-4,25	19948	-13,11	1,86	18680,14	7414,85	2.519	96684,72	10502,78	9.206

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,03	0,02	318,28	4,15	76.704	458,12	0,14	3315.529
3	-0,20	20000	0,12	0,05	636,55	16,60	38.352	923,41	1,11	835.358
4	-0,30	20000	0,27	0,07	954,83	37,25	25.634	1395,76	3,73	374.440
5	-0,40	20000	0,48	0,09	1273,10	66,00	19.291	1875,11	8,82	212.663
6	-0,50	20000	0,76	0,12	1591,38	102,88	15.468	2361,47	17,18	137.418
7	-0,60	20000	1,09	0,14	1909,66	147,97	12.906	2854,91	29,65	96.298
8	-0,70	20000	1,48	0,17	2227,93	201,25	11.070	3355,41	47,02	71.358
9	-0,80	20000	1,93	0,19	2546,21	262,74	9.691	3862,99	70,13	55.083

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
10	-0,90	20000	2,44	0,22	2864,48	332,42	8.617	4377,64	99,79	43.869
11	-1,00	20000	3,01	0,25	3182,76	410,29	7.757	4899,36	136,82	35.809
12	-1,00	30000	-46,90	0,29	3190,72	411,93	7.746	9643,23	137,64	70.060
13	-1,10	30000	-39,94	0,31	3667,66	498,08	7.364	10776,39	182,98	58.893
14	-1,20	30000	-34,43	0,33	4144,59	592,41	6.996	11920,14	237,33	50.226
15	-1,30	30000	-29,90	0,35	4621,53	694,92	6.650	13074,48	301,50	43.365
16	-1,40	30000	-26,08	0,37	5098,47	805,61	6.329	14239,40	376,31	37.840
17	-1,50	30000	-22,76	0,39	5575,40	924,48	6.031	15414,91	462,57	33.324
18	-1,60	30000	-19,83	0,40	6052,34	1051,54	5.756	16601,00	561,11	29.586
19	-1,70	30000	-17,18	0,42	6529,27	1186,77	5.502	17797,68	672,73	26.456
20	-1,80	30000	-14,76	0,43	7006,21	1330,19	5.267	19004,94	798,26	23.808
21	-1,90	30000	-12,51	0,45	7483,15	1481,78	5.050	20222,79	938,51	21.548
22	-2,00	30000	-10,39	0,46	7960,08	1641,56	4.849	21451,23	1094,30	19.603
23	-2,00	40000	-60,30	0,54	7971,23	1644,85	4.846	33568,32	1097,58	30.584
24	-2,10	40000	-54,44	0,56	8607,15	1812,97	4.748	35674,72	1270,06	28.089
25	-2,20	40000	-49,26	0,57	9243,06	1989,28	4.646	37795,23	1459,73	25.892
26	-2,30	40000	-44,62	0,59	9878,98	2173,76	4.545	39929,85	1667,39	23.947
27	-2,40	40000	-40,41	0,60	10514,89	2366,43	4.443	42078,59	1893,88	22.218
28	-2,50	40000	-36,56	0,62	11150,81	2567,27	4.343	44241,45	2140,00	20.674
29	-2,60	40000	-33,01	0,63	11786,72	2776,30	4.245	46418,41	2406,58	19.288
30	-2,70	40000	-29,69	0,64	12422,63	2993,51	4.150	48609,49	2694,43	18.041
31	-2,80	40000	-26,59	0,65	13058,55	3218,90	4.057	50814,69	3004,36	16.914
32	-2,90	40000	-23,65	0,66	13694,46	3452,47	3.967	53034,00	3337,19	15.892
33	-3,00	40000	-20,86	0,67	14330,38	3694,23	3.879	55267,42	3693,74	14.962
34	-3,00	50000	-70,77	0,76	14344,71	3699,16	3.878	77392,96	3701,14	20.911
35	-3,10	50000	-65,56	0,77	15099,78	3936,53	3.836	80600,72	4063,01	19.838
36	-3,19	50000	-60,73	0,78	15854,85	4181,29	3.792	83824,40	4447,74	18.847
37	-3,29	50000	-56,25	0,79	16609,92	4433,42	3.747	87063,99	4856,01	17.929
38	-3,38	50000	-52,06	0,81	17364,99	4692,94	3.700	90319,51	5288,55	17.078
39	-3,48	50000	-48,13	0,82	18120,06	4959,84	3.653	93590,94	5746,03	16.288
40	-3,57	50000	-44,41	0,83	18875,13	5234,13	3.606	96878,29	6229,17	15.552
41	-3,66	50000	-40,88	0,84	19630,20	5515,79	3.559	100181,56	6738,65	14.867
42	-3,76	50000	-37,53	0,84	20385,26	5804,84	3.512	103500,75	7275,19	14.227
43	-3,85	50000	-34,32	0,85	21140,33	6101,27	3.465	106835,85	7839,48	13.628
44	-3,95	50000	-31,24	0,86	21895,40	6405,08	3.418	110186,88	8432,23	13.067
45	-3,95	50000	-31,17	0,86	21911,33	6411,57	3.417	110257,75	8445,04	13.056
46	-4,05	39895	-28,07	1,16	22702,28	6737,89	3.369	113785,44	9097,88	12.507
47	-4,15	19948	-25,09	2,95	23493,23	7072,32	3.322	117330,60	9783,52	11.993
48	-4,25	19948	-22,19	2,90	24284,18	7414,85	3.275	120893,22	10502,78	11.511

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,04	0,02	244,83	4,15	59.003	353,23	0,14	2556.385
3	-0,20	20000	0,16	0,04	489,66	16,60	29.502	713,62	1,11	645.572
4	-0,30	20000	0,36	0,05	734,48	37,25	19.718	1081,08	3,73	290.020
5	-0,40	20000	0,63	0,07	979,31	66,00	14.839	1455,53	8,82	165.077
6	-0,50	20000	0,98	0,09	1224,14	102,88	11.898	1837,00	17,18	106.898
7	-0,60	20000	1,41	0,11	1468,97	147,97	9.927	2225,54	29,65	75.069
8	-0,70	20000	1,92	0,13	1713,79	201,25	8.516	2621,15	47,02	55.743
9	-0,80	20000	2,51	0,15	1958,62	262,74	7.455	3023,83	70,13	43.117
10	-0,90	20000	3,17	0,17	2203,45	332,42	6.629	3433,58	99,79	34.408
11	-1,00	20000	3,91	0,20	2448,28	410,29	5.967	3850,41	136,82	28.142
12	-1,00	30000	-46,00	0,22	2454,40	411,93	5.958	7540,86	137,64	54.786
13	-1,10	30000	-38,89	0,24	2821,28	498,08	5.664	8438,25	182,98	46.115
14	-1,20	30000	-33,22	0,25	3188,15	592,41	5.382	9346,23	237,33	39.380
15	-1,30	30000	-28,53	0,27	3555,02	694,92	5.116	10264,79	301,50	34.046
16	-1,40	30000	-24,53	0,28	3921,90	805,61	4.868	11193,93	376,31	29.747
17	-1,50	30000	-21,02	0,29	4288,77	924,48	4.639	12133,66	462,57	26.231
18	-1,60	30000	-17,88	0,30	4655,64	1051,54	4.427	13083,97	561,11	23.318
19	-1,70	30000	-15,02	0,31	5022,52	1186,77	4.232	14044,88	672,73	20.877
20	-1,80	30000	-12,37	0,32	5389,39	1330,19	4.052	15016,36	798,26	18.811
21	-1,90	30000	-9,87	0,33	5756,27	1481,78	3.885	15998,43	938,51	17.047
22	-2,00	30000	-7,50	0,34	6123,14	1641,56	3.730	16991,09	1094,30	15.527
23	-2,00	40000	-57,41	0,41	6131,72	1644,85	3.728	26476,62	1097,58	24.123
24	-2,10	40000	-51,34	0,42	6620,88	1812,97	3.652	28163,86	1270,06	22.175
25	-2,20	40000	-45,94	0,43	7110,05	1989,28	3.574	29865,21	1459,73	20.459
26	-2,30	40000	-41,07	0,44	7599,21	2173,76	3.496	31580,67	1667,39	18.940
27	-2,40	40000	-36,63	0,45	8088,38	2366,43	3.418	33310,25	1893,88	17.588
28	-2,50	40000	-32,53	0,46	8577,54	2567,27	3.341	35053,95	2140,00	16.380
29	-2,60	40000	-28,72	0,46	9066,71	2776,30	3.266	36811,75	2406,58	15.296
30	-2,70	40000	-25,14	0,47	9555,87	2993,51	3.192	38583,67	2694,43	14.320
31	-2,80	40000	-21,75	0,48	10045,04	3218,90	3.121	40369,71	3004,36	13.437
32	-2,90	40000	-18,53	0,48	10534,20	3452,47	3.051	42169,86	3337,19	12.636
33	-3,00	40000	-15,44	0,48	11023,37	3694,23	2.984	43984,12	3693,74	11.908
34	-3,00	50000	-65,35	0,56	11034,40	3699,16	2.983	61373,90	3701,14	16.582
35	-3,10	50000	-59,90	0,57	11615,22	3936,53	2.951	63959,53	4063,01	15.742
36	-3,19	50000	-54,84	0,58	12196,04	4181,29	2.917	66561,08	4447,74	14.965
37	-3,29	50000	-50,11	0,58	12776,86	4433,42	2.882	69178,55	4856,01	14.246
38	-3,38	50000	-45,67	0,59	13357,68	4692,94	2.846	71811,94	5288,55	13.579
39	-3,48	50000	-41,46	0,60	13938,51	4959,84	2.810	74461,25	5746,03	12.959
40	-3,57	50000	-37,48	0,60	14519,33	5234,13	2.774	77126,48	6229,17	12.382
41	-3,66	50000	-33,67	0,61	15100,15	5515,79	2.738	79807,62	6738,65	11.843
42	-3,76	50000	-30,03	0,61	15680,97	5804,84	2.701	82504,68	7275,19	11.341
43	-3,85	50000	-26,53	0,61	16261,79	6101,27	2.665	85217,67	7839,48	10.870
44	-3,95	50000	-23,15	0,61	16842,62	6405,08	2.630	87946,57	8432,23	10.430
45	-3,95	50000	-23,08	0,61	16854,87	6411,57	2.629	88004,31	8445,04	10.421
46	-4,05	39895	-19,66	0,81	17463,29	6737,89	2.592	90880,31	9097,88	9.989
47	-4,15	19948	-16,34	1,93	18071,72	7072,32	2.555	93773,78	9783,52	9.585
48	-4,25	19948	-13,11	1,86	18680,14	7414,85	2.519	96684,72	10502,78	9.206

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,42	0,02	254,46	31,98	7.957	367,26	1,52	241.148
3	-0,20	20000	0,92	0,04	508,92	72,90	6.981	742,23	6,69	110.992
4	-0,30	20000	1,50	0,06	763,38	122,69	6.222	1124,85	16,38	68.657
5	-0,40	20000	2,17	0,08	1017,84	181,26	5.615	1515,05	31,49	48.108
6	-0,50	20000	2,91	0,10	1272,29	248,65	5.117	1912,86	52,89	36.165
7	-0,60	20000	3,74	0,12	1526,75	324,90	4.699	2318,31	81,47	28.457
8	-0,70	20000	4,64	0,14	1781,21	410,02	4.344	2731,40	118,10	23.127
9	-0,80	20000	5,63	0,17	2035,67	504,00	4.039	3152,14	163,68	19.257
10	-0,90	20000	6,70	0,20	2290,13	606,84	3.774	3580,53	219,10	16.342
11	-1,00	20000	7,85	0,22	2544,59	718,54	3.541	4016,55	285,23	14.082
12	-1,00	30000	-42,06	0,22	2550,96	721,01	3.538	7859,61	286,67	27.417
13	-1,10	30000	-34,71	0,24	2932,26	855,37	3.428	8796,96	365,25	24.085
14	-1,20	30000	-28,76	0,25	3313,57	998,57	3.318	9745,75	457,69	21.293
15	-1,30	30000	-23,76	0,26	3694,87	1150,62	3.211	10705,99	564,86	18.953
16	-1,40	30000	-19,43	0,27	4076,18	1311,51	3.108	11677,67	687,65	16.982
17	-1,50	30000	-15,58	0,28	4457,49	1481,25	3.009	12660,79	826,93	15.311
18	-1,60	30000	-12,09	0,29	4838,79	1659,83	2.915	13655,36	983,60	13.883
19	-1,70	30000	-8,86	0,29	5220,10	1847,26	2.826	14661,37	1158,53	12.655
20	-1,80	30000	-5,83	0,30	5601,41	2043,53	2.741	15678,83	1352,61	11.592
21	-1,90	30000	-2,95	0,30	5982,71	2248,65	2.661	16707,73	1566,71	10.664
22	-2,00	30000	-0,19	0,30	6364,02	2462,61	2.584	17748,07	1801,73	9.851
23	-2,00	40000	-50,09	0,40	6372,93	2467,13	2.583	27636,51	1806,66	15.297
24	-2,10	40000	-43,77	0,41	6881,34	2703,85	2.545	29402,24	2064,62	14.241
25	-2,20	40000	-38,08	0,41	7389,75	2949,42	2.505	31183,23	2346,65	13.288
26	-2,30	40000	-32,91	0,42	7898,16	3203,84	2.465	32979,48	2653,62	12.428
27	-2,40	40000	-28,15	0,43	8406,57	3467,10	2.425	34790,99	2986,43	11.650
28	-2,50	40000	-23,72	0,43	8914,97	3739,20	2.384	36617,75	3345,95	10.944
29	-2,60	40000	-19,56	0,44	9423,38	4020,15	2.344	38459,78	3733,07	10.302
30	-2,70	40000	-15,63	0,44	9931,79	4309,95	2.304	40317,06	4148,66	9.718
31	-2,80	40000	-11,89	0,44	10440,20	4608,59	2.265	42189,60	4593,63	9.184
32	-2,90	40000	-8,30	0,44	10948,61	4916,07	2.227	44077,40	5068,83	8.696
33	-3,00	40000	-4,83	0,44	11457,01	5232,40	2.190	45980,46	5575,17	8.247
34	-3,00	50000	-54,74	0,54	11468,48	5238,96	2.189	64121,29	5585,64	11.480
35	-3,10	50000	-49,03	0,55	12072,15	5560,86	2.171	66830,02	6097,49	10.960
36	-3,19	50000	-43,70	0,55	12675,82	5890,73	2.152	69555,97	6640,23	10.475
37	-3,29	50000	-38,68	0,56	13279,49	6228,58	2.132	72299,13	7214,62	10.021
38	-3,38	50000	-33,94	0,56	13883,16	6574,42	2.112	75059,49	7821,42	9.597
39	-3,48	50000	-29,43	0,56	14486,83	6928,23	2.091	77837,07	8461,38	9.199
40	-3,57	50000	-25,13	0,56	15090,50	7290,03	2.070	80631,85	9135,27	8.826
41	-3,66	50000	-21,00	0,56	15694,17	7659,81	2.049	83443,85	9843,83	8.477
42	-3,76	50000	-17,03	0,56	16297,84	8037,56	2.028	86273,05	10587,82	8.148
43	-3,85	50000	-13,19	0,56	16901,52	8423,30	2.007	89119,47	11368,00	7.840
44	-3,95	50000	-9,46	0,56	17505,19	8817,02	1.985	91983,09	12185,13	7.549
45	-3,95	50000	-9,39	0,56	17517,92	8825,41	1.985	92043,69	12202,77	7.543
46	-4,05	39895	-5,60	0,70	18150,28	9246,58	1.963	95062,24	13100,02	7.257
47	-4,15	19948	-1,91	1,42	18782,64	9676,50	1.941	98099,66	14039,52	6.987
48	-4,25	19948	1,70	1,46	19415,00	10115,18	1.919	101155,97	15022,15	6.734

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,45	0,02	235,20	31,75	7.408	339,55	1,52	224.086
3	-0,20	20000	0,99	0,03	470,39	71,98	6.535	686,42	6,63	103.599
4	-0,30	20000	1,61	0,05	705,59	120,61	5.850	1040,53	16,18	64.326
5	-0,40	20000	2,31	0,07	940,79	177,56	5.298	1401,82	31,00	45.220
6	-0,50	20000	3,09	0,09	1175,98	242,87	4.842	1770,33	51,93	34.090
7	-0,60	20000	3,96	0,11	1411,18	316,58	4.458	2146,07	79,81	26.891
8	-0,70	20000	4,91	0,13	1646,37	398,70	4.129	2529,07	115,46	21.904
9	-0,80	20000	5,94	0,16	1881,57	489,21	3.846	2919,31	159,74	18.275
10	-0,90	20000	7,06	0,18	2116,77	588,12	3.599	3316,79	213,49	15.536
11	-1,00	20000	8,26	0,21	2351,96	695,43	3.382	3721,52	277,53	13.409
12	-1,00	30000	-41,64	0,21	2357,85	697,80	3.379	7278,23	278,92	26.094
13	-1,10	30000	-34,26	0,22	2710,29	827,31	3.276	8147,46	354,96	22.953
14	-1,20	30000	-28,28	0,23	3062,73	965,19	3.173	9027,53	444,33	20.317
15	-1,30	30000	-23,24	0,24	3415,17	1111,46	3.073	9918,46	547,89	18.103
16	-1,40	30000	-18,86	0,25	3767,61	1266,11	2.976	10820,23	666,46	16.235
17	-1,50	30000	-14,96	0,25	4120,06	1429,15	2.883	11732,84	800,88	14.650
18	-1,60	30000	-11,42	0,26	4472,50	1600,57	2.794	12656,31	952,00	13.294
19	-1,70	30000	-8,13	0,27	4824,94	1780,37	2.710	13590,62	1120,64	12.128
20	-1,80	30000	-5,05	0,27	5177,38	1968,56	2.630	14535,78	1307,64	11.116
21	-1,90	30000	-2,12	0,27	5529,82	2165,13	2.554	15491,79	1513,84	10.233
22	-2,00	30000	0,70	0,28	5882,26	2370,08	2.482	16458,64	1740,08	9.459
23	-2,00	40000	-49,20	0,37	5890,50	2374,41	2.481	25616,70	1744,82	14.682
24	-2,10	40000	-42,84	0,37	6360,42	2601,66	2.445	27256,15	1993,06	13.676
25	-2,20	40000	-37,11	0,38	6830,35	2837,29	2.407	28910,06	2264,39	12.767
26	-2,30	40000	-31,89	0,39	7300,27	3081,30	2.369	30578,44	2559,66	11.946
27	-2,40	40000	-27,07	0,39	7770,19	3333,70	2.331	32261,28	2879,70	11.203
28	-2,50	40000	-22,59	0,39	8240,11	3594,48	2.292	33958,58	3225,35	10.529
29	-2,60	40000	-18,38	0,40	8710,03	3863,64	2.254	35670,34	3597,44	9.915
30	-2,70	40000	-14,40	0,40	9179,96	4141,19	2.217	37396,57	3996,81	9.357
31	-2,80	40000	-10,59	0,40	9649,88	4427,12	2.180	39137,26	4424,30	8.846
32	-2,90	40000	-6,94	0,40	10119,80	4721,44	2.143	40892,41	4880,74	8.378
33	-3,00	40000	-3,42	0,40	10589,72	5024,14	2.108	42662,02	5366,98	7.949
34	-3,00	50000	-53,32	0,50	10600,31	5030,42	2.107	59470,44	5377,03	11.060
35	-3,10	50000	-47,57	0,50	11158,29	5338,93	2.090	61987,16	5868,48	10.563

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
36	-3,19	50000	-42,19	0,50	11716,26	5655,01	2.072	64520,18	6389,53	10.098
37	-3,29	50000	-37,13	0,51	12274,23	5978,65	2.053	67069,53	6940,91	9.663
38	-3,38	50000	-32,34	0,51	12832,21	6309,85	2.034	69635,18	7523,32	9.256
39	-3,48	50000	-27,78	0,51	13390,18	6648,62	2.014	72217,15	8137,49	8.875
40	-3,57	50000	-23,42	0,51	13948,15	6994,95	1.994	74815,43	8784,14	8.517
41	-3,66	50000	-19,24	0,51	14506,13	7348,84	1.974	77430,02	9463,97	8.182
42	-3,76	50000	-15,21	0,51	15064,10	7710,30	1.954	80060,92	10177,72	7.866
43	-3,85	50000	-11,31	0,51	15622,07	8079,33	1.934	82708,14	10926,09	7.570
44	-3,95	50000	-7,53	0,50	16180,05	8455,92	1.913	85371,67	11709,80	7.291
45	-3,95	50000	-7,45	0,50	16191,82	8463,94	1.913	85428,04	11726,72	7.285
46	-4,05	39895	-3,60	0,63	16776,31	8866,71	1.892	88235,99	12587,16	7.010
47	-4,15	19948	0,16	1,25	17360,80	9277,77	1.871	91061,85	13488,01	6.751
48	-4,25	19948	3,83	1,43	17945,28	9697,14	1.851	93905,60	14430,09	6.508

Combinazione n° 13 - SLER

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,03	0,02	244,83	3,19	76.704	352,40	0,11	3315.529
3	-0,20	20000	0,12	0,04	489,66	12,77	38.352	710,31	0,85	835.358
4	-0,30	20000	0,27	0,05	734,48	28,65	25.634	1073,67	2,87	374.440
5	-0,40	20000	0,48	0,07	979,31	50,77	19.291	1442,39	6,78	212.663
6	-0,50	20000	0,76	0,09	1224,14	79,14	15.468	1816,52	13,22	137.418
7	-0,60	20000	1,09	0,11	1468,97	113,82	12.906	2196,08	22,81	96.298
8	-0,70	20000	1,48	0,13	1713,79	154,81	11.070	2581,09	36,17	71.358
9	-0,80	20000	1,93	0,15	1958,62	202,10	9.691	2971,53	53,95	55.083
10	-0,90	20000	2,44	0,17	2203,45	255,70	8.617	3367,41	76,76	43.869
11	-1,00	20000	3,01	0,19	2448,28	315,61	7.757	3768,74	105,25	35.809
12	-1,00	30000	-46,90	0,23	2454,40	316,87	7.746	7417,87	105,88	70.060
13	-1,10	30000	-39,94	0,24	2821,28	383,14	7.364	8289,53	140,76	58.893
14	-1,20	30000	-34,43	0,26	3188,15	455,70	6.996	9169,34	182,56	50.226
15	-1,30	30000	-29,90	0,27	3555,02	534,55	6.650	10057,29	231,92	43.365
16	-1,40	30000	-26,08	0,28	3921,90	619,70	6.329	10953,39	289,47	37.840
17	-1,50	30000	-22,76	0,30	4288,77	711,14	6.031	11857,62	355,83	33.324
18	-1,60	30000	-19,83	0,31	4655,64	808,88	5.756	12770,00	431,62	29.586
19	-1,70	30000	-17,18	0,32	5022,52	912,90	5.502	13690,52	517,49	26.456
20	-1,80	30000	-14,76	0,33	5389,39	1023,22	5.267	14619,19	614,05	23.808
21	-1,90	30000	-12,51	0,34	5756,27	1139,83	5.050	15555,99	721,93	21.548
22	-2,00	30000	-10,39	0,35	6123,14	1262,74	4.849	16500,94	841,77	19.603
23	-2,00	40000	-60,30	0,42	6131,72	1265,27	4.846	25821,78	844,30	30.584
24	-2,10	40000	-54,44	0,43	6620,88	1394,59	4.748	27442,09	976,97	28.089
25	-2,20	40000	-49,26	0,44	7110,05	1530,21	4.646	29073,25	1122,87	25.892
26	-2,30	40000	-44,62	0,45	7599,21	1672,12	4.545	30715,27	1282,61	23.947
27	-2,40	40000	-40,41	0,46	8088,38	1820,33	4.443	32368,15	1456,83	22.218
28	-2,50	40000	-36,56	0,47	8577,54	1974,83	4.343	34031,88	1646,16	20.674
29	-2,60	40000	-33,01	0,48	9066,71	2135,62	4.245	35706,47	1851,22	19.288
30	-2,70	40000	-29,69	0,49	9555,87	2302,70	4.150	37391,92	2072,63	18.041
31	-2,80	40000	-26,59	0,50	10045,04	2476,08	4.057	39088,22	2311,04	16.914
32	-2,90	40000	-23,65	0,51	10534,20	2655,75	3.967	40795,38	2567,07	15.892
33	-3,00	40000	-20,86	0,52	11023,37	2841,71	3.879	42513,40	2841,34	14.962
34	-3,00	50000	-70,77	0,58	11034,40	2845,50	3.878	59533,05	2847,03	20.911
35	-3,10	50000	-65,56	0,59	11615,22	3028,10	3.836	62000,55	3125,39	19.838
36	-3,19	50000	-60,73	0,60	12196,04	3216,37	3.792	64480,30	3421,34	18.847
37	-3,29	50000	-56,25	0,61	12776,86	3410,32	3.747	66972,30	3735,40	17.929
38	-3,38	50000	-52,06	0,62	13357,68	3609,95	3.700	69476,54	4068,11	17.078
39	-3,48	50000	-48,13	0,63	13938,51	3815,26	3.653	71993,03	4420,02	16.288
40	-3,57	50000	-44,41	0,64	14519,33	4026,25	3.606	74521,76	4791,67	15.552
41	-3,66	50000	-40,88	0,64	15100,15	4242,92	3.559	77062,74	5183,58	14.867
42	-3,76	50000	-37,53	0,65	15680,97	4465,26	3.512	79615,96	5596,30	14.227
43	-3,85	50000	-34,32	0,66	16261,79	4693,28	3.465	82181,43	6030,37	13.628
44	-3,95	50000	-31,24	0,66	16842,62	4926,98	3.418	84759,14	6486,33	13.067
45	-3,95	50000	-31,17	0,66	16854,87	4931,97	3.417	84813,65	6496,19	13.056
46	-4,05	39895	-28,07	0,89	17463,29	5182,99	3.369	87527,26	6998,37	12.507
47	-4,15	19948	-25,09	2,27	18071,72	5440,25	3.322	90254,30	7525,79	11.993
48	-4,25	19948	-22,19	2,23	18680,14	5703,73	3.275	92994,79	8079,06	11.511

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,03	0,02	244,83	3,19	76.704	352,40	0,11	3315.529
3	-0,20	20000	0,12	0,04	489,66	12,77	38.352	710,31	0,85	835.358
4	-0,30	20000	0,27	0,05	734,48	28,65	25.634	1073,67	2,87	374.440
5	-0,40	20000	0,48	0,07	979,31	50,77	19.291	1442,39	6,78	212.663
6	-0,50	20000	0,76	0,09	1224,14	79,14	15.468	1816,52	13,22	137.418
7	-0,60	20000	1,09	0,11	1468,97	113,82	12.906	2196,08	22,81	96.298
8	-0,70	20000	1,48	0,13	1713,79	154,81	11.070	2581,09	36,17	71.358
9	-0,80	20000	1,93	0,15	1958,62	202,10	9.691	2971,53	53,95	55.083
10	-0,90	20000	2,44	0,17	2203,45	255,70	8.617	3367,41	76,76	43.869
11	-1,00	20000	3,01	0,19	2448,28	315,61	7.757	3768,74	105,25	35.809
12	-1,00	30000	-46,90	0,23	2454,40	316,87	7.746	7417,87	105,88	70.060
13	-1,10	30000	-39,94	0,24	2821,28	383,14	7.364	8289,53	140,76	58.893
14	-1,20	30000	-34,43	0,26	3188,15	455,70	6.996	9169,34	182,56	50.226
15	-1,30	30000	-29,90	0,27	3555,02	534,55	6.650	10057,29	231,92	43.365
16	-1,40	30000	-26,08	0,28	3921,90	619,70	6.329	10953,39	289,47	37.840
17	-1,50	30000	-22,76	0,30	4288,77	711,14	6.031	11857,62	355,83	33.324
18	-1,60	30000	-19,83	0,31	4655,64	808,88	5.756	12770,00	431,62	29.586
19	-1,70	30000	-17,18	0,32	5022,52	912,90	5.502	13690,52	517,49	26.456
20	-1,80	30000	-14,76	0,33	5389,39	1023,22	5.267	14619,19	614,05	23.808

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
21	-1,90	30000	-12,51	0,34	5756,27	1139,83	5.050	15555,99	721,93	21.548
22	-2,00	30000	-10,39	0,35	6123,14	1262,74	4.849	16500,94	841,77	19.603
23	-2,00	40000	-60,30	0,42	6131,72	1265,27	4.846	25821,78	844,30	30.584
24	-2,10	40000	-54,44	0,43	6620,88	1394,59	4.748	27442,09	976,97	28.089
25	-2,20	40000	-49,26	0,44	7110,05	1530,21	4.646	29073,25	1122,87	25.892
26	-2,30	40000	-44,62	0,45	7599,21	1672,12	4.545	30715,27	1282,61	23.947
27	-2,40	40000	-40,41	0,46	8088,38	1820,33	4.443	32368,15	1456,83	22.218
28	-2,50	40000	-36,56	0,47	8577,54	1974,83	4.343	34031,88	1646,16	20.674
29	-2,60	40000	-33,01	0,48	9066,71	2135,62	4.245	35706,47	1851,22	19.288
30	-2,70	40000	-29,69	0,49	9555,87	2302,70	4.150	37391,92	2072,63	18.041
31	-2,80	40000	-26,59	0,50	10045,04	2476,08	4.057	39088,22	2311,04	16.914
32	-2,90	40000	-23,65	0,51	10534,20	2655,75	3.967	40795,38	2567,07	15.892
33	-3,00	40000	-20,86	0,52	11023,37	2841,71	3.879	42513,40	2841,34	14.962
34	-3,00	50000	-70,77	0,58	11034,40	2845,50	3.878	59533,05	2847,03	20.911
35	-3,10	50000	-65,56	0,59	11615,22	3028,10	3.836	62000,55	3125,39	19.838
36	-3,19	50000	-60,73	0,60	12196,04	3216,37	3.792	64480,30	3421,34	18.847
37	-3,29	50000	-56,25	0,61	12776,86	3410,32	3.747	66972,30	3735,40	17.929
38	-3,38	50000	-52,06	0,62	13357,68	3609,95	3.700	69476,54	4068,11	17.078
39	-3,48	50000	-48,13	0,63	13938,51	3815,26	3.653	71993,03	4420,02	16.288
40	-3,57	50000	-44,41	0,64	14519,33	4026,25	3.606	74521,76	4791,67	15.552
41	-3,66	50000	-40,88	0,64	15100,15	4242,92	3.559	77062,74	5183,58	14.867
42	-3,76	50000	-37,53	0,65	15680,97	4465,26	3.512	79615,96	5596,30	14.227
43	-3,85	50000	-34,32	0,66	16261,79	4693,28	3.465	82181,43	6030,37	13.628
44	-3,95	50000	-31,24	0,66	16842,62	4926,98	3.418	84759,14	6486,33	13.067
45	-3,95	50000	-31,17	0,66	16854,87	4931,97	3.417	84813,65	6496,19	13.056
46	-4,05	39895	-28,07	0,89	17463,29	5182,99	3.369	87527,26	6998,37	12.507
47	-4,15	19948	-25,09	2,27	18071,72	5440,25	3.322	90254,30	7525,79	11.993
48	-4,25	19948	-22,19	2,23	18680,14	5703,73	3.275	92994,79	8079,06	11.511

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,03	0,02	244,83	3,19	76.704	352,40	0,11	3315.529
3	-0,20	20000	0,12	0,04	489,66	12,77	38.352	710,31	0,85	835.358
4	-0,30	20000	0,27	0,05	734,48	28,65	25.634	1073,67	2,87	374.440
5	-0,40	20000	0,48	0,07	979,31	50,77	19.291	1442,39	6,78	212.663
6	-0,50	20000	0,76	0,09	1224,14	79,14	15.468	1816,52	13,22	137.418
7	-0,60	20000	1,09	0,11	1468,97	113,82	12.906	2196,08	22,81	96.298
8	-0,70	20000	1,48	0,13	1713,79	154,81	11.070	2581,09	36,17	71.358
9	-0,80	20000	1,93	0,15	1958,62	202,10	9.691	2971,53	53,95	55.083
10	-0,90	20000	2,44	0,17	2203,45	255,70	8.617	3367,41	76,76	43.869
11	-1,00	20000	3,01	0,19	2448,28	315,61	7.757	3768,74	105,25	35.809
12	-1,00	30000	-46,90	0,23	2454,40	316,87	7.746	7417,87	105,88	70.060
13	-1,10	30000	-39,94	0,24	2821,28	383,14	7.364	8289,53	140,76	58.893
14	-1,20	30000	-34,43	0,26	3188,15	455,70	6.996	9169,34	182,56	50.226
15	-1,30	30000	-29,90	0,27	3555,02	534,55	6.650	10057,29	231,92	43.365
16	-1,40	30000	-26,08	0,28	3921,90	619,70	6.329	10953,39	289,47	37.840
17	-1,50	30000	-22,76	0,30	4288,77	711,14	6.031	11857,62	355,83	33.324
18	-1,60	30000	-19,83	0,31	4655,64	808,88	5.756	12770,00	431,62	29.586
19	-1,70	30000	-17,18	0,32	5022,52	912,90	5.502	13690,52	517,49	26.456
20	-1,80	30000	-14,76	0,33	5389,39	1023,22	5.267	14619,19	614,05	23.808
21	-1,90	30000	-12,51	0,34	5756,27	1139,83	5.050	15555,99	721,93	21.548
22	-2,00	30000	-10,39	0,35	6123,14	1262,74	4.849	16500,94	841,77	19.603
23	-2,00	40000	-60,30	0,42	6131,72	1265,27	4.846	25821,78	844,30	30.584
24	-2,10	40000	-54,44	0,43	6620,88	1394,59	4.748	27442,09	976,97	28.089
25	-2,20	40000	-49,26	0,44	7110,05	1530,21	4.646	29073,25	1122,87	25.892
26	-2,30	40000	-44,62	0,45	7599,21	1672,12	4.545	30715,27	1282,61	23.947
27	-2,40	40000	-40,41	0,46	8088,38	1820,33	4.443	32368,15	1456,83	22.218
28	-2,50	40000	-36,56	0,47	8577,54	1974,83	4.343	34031,88	1646,16	20.674
29	-2,60	40000	-33,01	0,48	9066,71	2135,62	4.245	35706,47	1851,22	19.288
30	-2,70	40000	-29,69	0,49	9555,87	2302,70	4.150	37391,92	2072,63	18.041
31	-2,80	40000	-26,59	0,50	10045,04	2476,08	4.057	39088,22	2311,04	16.914
32	-2,90	40000	-23,65	0,51	10534,20	2655,75	3.967	40795,38	2567,07	15.892
33	-3,00	40000	-20,86	0,52	11023,37	2841,71	3.879	42513,40	2841,34	14.962
34	-3,00	50000	-70,77	0,58	11034,40	2845,50	3.878	59533,05	2847,03	20.911
35	-3,10	50000	-65,56	0,59	11615,22	3028,10	3.836	62000,55	3125,39	19.838
36	-3,19	50000	-60,73	0,60	12196,04	3216,37	3.792	64480,30	3421,34	18.847
37	-3,29	50000	-56,25	0,61	12776,86	3410,32	3.747	66972,30	3735,40	17.929
38	-3,38	50000	-52,06	0,62	13357,68	3609,95	3.700	69476,54	4068,11	17.078
39	-3,48	50000	-48,13	0,63	13938,51	3815,26	3.653	71993,03	4420,02	16.288
40	-3,57	50000	-44,41	0,64	14519,33	4026,25	3.606	74521,76	4791,67	15.552
41	-3,66	50000	-40,88	0,64	15100,15	4242,92	3.559	77062,74	5183,58	14.867
42	-3,76	50000	-37,53	0,65	15680,97	4465,26	3.512	79615,96	5596,30	14.227
43	-3,85	50000	-34,32	0,66	16261,79	4693,28	3.465	82181,43	6030,37	13.628
44	-3,95	50000	-31,24	0,66	16842,62	4926,98	3.418	84759,14	6486,33	13.067
45	-3,95	50000	-31,17	0,66	16854,87	4931,97	3.417	84813,65	6496,19	13.056
46	-4,05	39895	-28,07	0,89	17463,29	5182,99	3.369	87527,26	6998,37	12.507
47	-4,15	19948	-25,09	2,27	18071,72	5440,25	3.322	90254,30	7525,79	11.993
48	-4,25	19948	-22,19	2,23	18680,14	5703,73	3.275	92994,79	8079,06	11.511

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,18	0,02	248,38	13,76	18.054	357,84	0,63	570.558
3	-0,20	20000	0,42	0,04	496,76	34,72	14.306	721,89	2,99	241.531
4	-0,30	20000	0,73	0,05	745,15	62,83	11.860	1092,10	7,80	139.964
5	-0,40	20000	1,11	0,07	993,53	97,98	10.140	1468,39	15,78	93.075

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
6	-0,50	20000	1,56	0,09	1241,91	140,23	8.856	1850,80	27,62	67.020
7	-0,60	20000	2,07	0,11	1490,29	189,60	7.860	2239,36	44,03	50.859
8	-0,70	20000	2,65	0,13	1738,67	246,11	7.065	2634,07	65,74	40.071
9	-0,80	20000	3,29	0,16	1987,06	309,75	6.415	3034,93	93,44	32.480
10	-0,90	20000	4,00	0,18	2235,44	380,52	5.875	3441,94	127,86	26.920
11	-1,00	20000	4,78	0,20	2483,82	458,42	5.418	3855,11	169,71	22.716
12	-1,00	30000	-45,13	0,23	2490,04	460,10	5.412	7573,23	170,62	44.386
13	-1,10	30000	-38,03	0,24	2862,24	550,26	5.202	8467,54	220,98	38.318
14	-1,20	30000	-32,36	0,25	3234,44	647,53	4.995	9371,05	280,69	33.386
15	-1,30	30000	-27,66	0,27	3606,64	751,92	4.797	10283,77	350,47	29.343
16	-1,40	30000	-23,66	0,28	3978,84	863,43	4.608	11205,70	431,01	25.999
17	-1,50	30000	-20,15	0,29	4351,04	982,06	4.431	12136,83	523,04	23.204
18	-1,60	30000	-17,02	0,30	4723,24	1107,80	4.264	13077,18	627,27	20.848
19	-1,70	30000	-14,17	0,31	5095,44	1240,66	4.107	14026,73	744,40	18.843
20	-1,80	30000	-11,53	0,32	5467,64	1380,64	3.960	14985,49	875,14	17.124
21	-1,90	30000	-9,05	0,33	5839,84	1527,73	3.823	15953,47	1020,21	15.637
22	-2,00	30000	-6,71	0,34	6212,04	1681,95	3.693	16930,65	1180,31	14.344
23	-2,00	40000	-56,62	0,41	6220,74	1685,16	3.691	26450,70	1183,68	22.346
24	-2,10	40000	-50,60	0,42	6717,01	1851,70	3.627	28120,50	1360,11	20.675
25	-2,20	40000	-45,24	0,43	7213,28	2025,36	3.561	29802,58	1553,52	19.184
26	-2,30	40000	-40,41	0,44	7709,54	2206,14	3.495	31496,94	1764,61	17.849
27	-2,40	40000	-36,01	0,45	8205,81	2394,03	3.428	33203,57	1994,10	16.651
28	-2,50	40000	-31,95	0,46	8702,08	2589,04	3.361	34922,49	2242,70	15.572
29	-2,60	40000	-28,19	0,47	9198,34	2791,17	3.296	36653,68	2511,11	14.597
30	-2,70	40000	-24,66	0,47	9694,61	3000,42	3.231	38397,15	2800,05	13.713
31	-2,80	40000	-21,33	0,48	10190,88	3216,78	3.168	40152,90	3110,23	12.910
32	-2,90	40000	-18,16	0,49	10687,14	3440,26	3.106	41920,93	3442,36	12.178
33	-3,00	40000	-15,13	0,49	11183,41	3670,85	3.047	43701,23	3797,14	11.509
34	-3,00	50000	-65,04	0,57	11194,60	3675,60	3.046	61111,58	3804,49	16.063
35	-3,10	50000	-59,66	0,58	11783,85	3906,19	3.017	63660,75	4163,81	15.289
36	-3,19	50000	-54,66	0,59	12373,11	4143,20	2.986	66223,76	4545,30	14.570
37	-3,29	50000	-49,99	0,59	12962,36	4386,63	2.955	68800,63	4949,57	13.900
38	-3,38	50000	-45,60	0,60	13551,62	4636,48	2.923	71391,34	5377,21	13.277
39	-3,48	50000	-41,47	0,60	14140,87	4892,76	2.890	73995,90	5828,85	12.695
40	-3,57	50000	-37,54	0,61	14730,13	5155,45	2.857	76614,31	6305,08	12.151
41	-3,66	50000	-33,81	0,62	15319,38	5424,57	2.824	79246,56	6806,52	11.643
42	-3,76	50000	-30,24	0,62	15908,64	5700,11	2.791	81892,67	7333,78	11.166
43	-3,85	50000	-26,81	0,62	16497,89	5982,07	2.758	84552,62	7887,47	10.720
44	-3,95	50000	-23,50	0,63	17087,15	6270,46	2.725	87226,42	8468,19	10.300
45	-3,95	50000	-23,43	0,63	17099,58	6276,61	2.724	87282,98	8480,73	10.292
46	-4,05	39895	-20,09	0,83	17716,84	6585,73	2.690	90099,00	9119,32	9.880
47	-4,15	19948	-16,86	1,98	18334,09	6901,89	2.656	92930,21	9788,96	9.493
48	-4,25	19948	-13,72	1,92	18951,35	7225,10	2.623	95776,62	10490,34	9.130

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,18	0,02	241,27	13,67	17.654	347,60	0,62	556.920
3	-0,20	20000	0,43	0,03	482,55	34,36	14.043	701,27	2,96	236.540
4	-0,30	20000	0,75	0,05	723,82	62,01	11.672	1060,94	7,72	137.403
5	-0,40	20000	1,13	0,07	965,09	96,53	9.997	1426,53	15,58	91.541
6	-0,50	20000	1,58	0,09	1206,37	137,96	8.744	1798,08	27,24	66.012
7	-0,60	20000	2,10	0,11	1447,64	186,34	7.769	2175,63	43,38	50.153
8	-0,70	20000	2,68	0,13	1688,91	241,67	6.988	2559,17	64,70	39.553
9	-0,80	20000	3,33	0,15	1930,18	303,96	6.350	2948,71	91,90	32.087
10	-0,90	20000	4,05	0,17	2171,46	373,19	5.819	3344,25	125,66	26.613
11	-1,00	20000	4,84	0,20	2412,73	449,37	5.369	3745,77	166,69	22.471
12	-1,00	30000	-45,07	0,22	2418,77	451,02	5.363	7357,99	167,59	43.904
13	-1,10	30000	-37,97	0,23	2780,32	539,27	5.156	8227,01	216,95	37.921
14	-1,20	30000	-32,30	0,25	3141,86	634,46	4.952	9105,01	275,46	33.054
15	-1,30	30000	-27,60	0,26	3503,41	736,59	4.756	9991,98	343,82	29.062
16	-1,40	30000	-23,59	0,27	3864,96	845,66	4.570	10887,92	422,72	25.577
17	-1,50	30000	-20,08	0,28	4226,50	961,66	4.395	11792,84	512,84	22.995
18	-1,60	30000	-16,94	0,29	4588,05	1084,60	4.230	12706,74	614,89	20.665
19	-1,70	30000	-14,08	0,30	4949,60	1214,47	4.076	13629,61	729,56	18.682
20	-1,80	30000	-11,43	0,31	5311,15	1351,28	3.930	14561,45	857,53	16.981
21	-1,90	30000	-8,95	0,32	5672,69	1495,03	3.794	15502,27	999,51	15.510
22	-2,00	30000	-6,60	0,33	6034,24	1645,71	3.667	16452,07	1156,17	14.230
23	-2,00	40000	-56,51	0,40	6042,69	1648,86	3.665	25701,66	1159,47	22.167
24	-2,10	40000	-50,48	0,41	6524,76	1811,69	3.601	27324,49	1332,09	20.512
25	-2,20	40000	-45,12	0,42	7006,82	1981,45	3.536	28959,28	1521,31	19.036
26	-2,30	40000	-40,28	0,43	7488,88	2158,16	3.470	30606,04	1727,82	17.714
27	-2,40	40000	-35,87	0,44	7970,95	2341,80	3.404	32264,77	1952,31	16.526
28	-2,50	40000	-31,81	0,45	8453,01	2532,38	3.338	33935,47	2195,47	15.457
29	-2,60	40000	-28,04	0,45	8935,07	2729,89	3.273	35618,13	2458,00	14.491
30	-2,70	40000	-24,50	0,46	9417,13	2934,34	3.209	37312,75	2740,59	13.615
31	-2,80	40000	-21,16	0,47	9899,20	3145,73	3.147	39019,35	3043,93	12.819
32	-2,90	40000	-17,99	0,47	10381,26	3364,05	3.086	40737,91	3368,71	12.093
33	-3,00	40000	-14,96	0,47	10863,32	3589,31	3.027	42468,44	3715,62	11.430
34	-3,00	50000	-64,87	0,55	10874,19	3593,94	3.026	59385,01	3722,81	15.952
35	-3,10	50000	-59,47	0,56	11446,58	3819,29	2.997	61862,66	4074,14	15.184
36	-3,19	50000	-54,47	0,57	12018,97	4050,90	2.967	64353,80	4447,14	14.471
37	-3,29	50000	-49,80	0,57	12591,36	4288,76	2.936	66858,45	4842,39	13.807
38	-3,38	50000	-45,41	0,58	13163,75	4532,89	2.904	69376,59	5260,49	13.188
39	-3,48	50000	-41,26	0,59	13736,14	4783,27	2.872	71908,23	5702,02	12.611
40	-3,57	50000	-37,33	0,59	14308,53	5039,91	2.839	74453,36	6167,59	12.072
41	-3,66	50000	-33,59	0,60	14880,92	5302,81	2.806	77011,99	6657,79	11.567
42	-3,76	50000	-30,01	0,60	15453,31	5571,97	2.773	79584,12	7173,20	11.095
43	-3,85	50000	-26,58	0,60	16025,70	5847,39	2.741	82169,75	7714,43	10.651
44	-3,95	50000	-23,26	0,61	16598,09	6129,07	2.708	84768,87	8282,07	10.235

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
45	-3,95	50000	-23,20	0,61	16610,16	6135,08	2.707	84823,85	8294,33	10.227
46	-4,05	39895	-19,85	0,80	17209,75	6436,99	2.674	87561,25	8918,51	9.818
47	-4,15	19948	-16,61	1,91	17809,34	6745,77	2.640	90313,47	9573,01	9.434
48	-4,25	19948	-13,46	1,85	18408,93	7061,42	2.607	93080,49	10258,51	9.073

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	12349	23,33	11340	4891	0,01	-3,50
	Peso/Inerzia muro			0	36107/0	-2,23	-3,06
	Peso/Inerzia terrapieno			0	77/0	0,01	-2,12
	Peso/Inerzia terreno sulla fondazione di valle			0	45	-5,33	-3,97
	Resistenza passiva terreno antistante			-24			

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.435		2.449			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.272		2.308			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.264		2.407			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.834		2.242			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.437		2.448			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.832		2.243			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.138		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.292		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.309		
10 - EQU (A1-M1-R3)			10.076				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		7.593				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		6.100				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kg]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kg]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kg]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kg]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kg]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kg]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	12970	24	0	--	--	12994	12272	1.264

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
4 - STR (A1-M1-R3)	52487	117689	84064	2.242

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_yN_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm ^q]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
4	15.815 7.071 3.421	0.801 0.801 0.302	1.048 1.024 1.024	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.679	0.880

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kg/mc]	c [kg/cm ^q]
4	1,00	6,02	4,38	1850	21.00	0,10

Verifica a ribaltamento**Simbologia adottata**

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione	

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	165914	27200	6.100

Verifica stabilità globale muro + terreno**Simbologia adottata**

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 4,50	10,09	1.138

Dettagli strisce verifiche stabilità**Simbologia adottata**

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]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ^q]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ^q]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm ^q]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm ^q]	u [kg/cm ^q]	Tx; Ty [kg]
1	1438	0	0	7,58 - 0,62	77.733	29.256	0,00	0,000	
2	3487	0	0	0,62	65.292	17.071	0,08	0,000	
3	4465	0	0	0,62	57.726	17.071	0,08	0,000	
4	5114	0	0	0,62	51.553	17.071	0,08	0,000	
5	5568	0	0	0,62	46.142	17.071	0,08	0,000	
6	5883	0	0	0,62	41.226	17.071	0,08	0,000	
7	6092	0	0	0,62	36.659	17.071	0,08	0,000	
8	6213	0	0	0,62	32.350	17.071	0,08	0,000	
9	6260	0	0	0,62	28.239	17.071	0,08	0,000	
10	6240	0	0	0,62	24.282	17.071	0,08	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
11	6162	0	0	0,62	20.445	17.071	0,08	0,000	
12	6029	0	0	0,62	16.703	17.071	0,08	0,000	
13	5864	0	0	0,62	13.032	17.071	0,08	0,000	
14	5956	0	0	0,62	9.416	17.071	0,08	0,000	
15	6051	0	0	0,62	5.837	17.071	0,08	0,000	
16	5383	0	0	0,62	2.281	17.071	0,08	0,000	
17	4956	0	0	0,62	-1.267	17.071	0,08	0,000	
18	3889	0	0	0,62	-4.819	17.071	0,08	0,000	
19	3313	0	0	0,62	-8.390	17.071	0,08	0,000	
20	2591	0	0	0,62	-11.994	17.071	0,08	0,000	
21	1537	0	0	0,62	-15.647	17.071	0,08	0,000	
22	1159	0	0	0,62	-19.367	17.071	0,08	0,000	
23	919	0	0	0,62	-23.175	17.071	0,08	0,000	
24	590	0	0	0,62	-27.095	17.071	0,08	0,000	
25	199	0	0	-8,03 - 0,62	-30.347	17.071	0,08	0,000	

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	340	455	3	22	0	1
3	-0,20	681	909	13	53	1	5
4	-0,30	1021	1364	29	91	3	12
5	-0,40	1362	1818	51	137	7	23
6	-0,50	1702	2273	79	191	13	39
7	-0,60	2043	2727	114	253	23	62
8	-0,70	2383	3182	155	322	36	90
9	-0,80	2724	3636	202	400	54	126
10	-0,90	3064	4091	256	486	77	170
11	-1,00	3405	4545	316	579	105	224
12	-1,00	3413	4557	317	581	-2137	-1485
13	-1,10	3924	5238	383	692	-2092	-1423
14	-1,20	4434	5919	456	810	-2038	-1350
15	-1,30	4944	6600	535	937	-1973	-1266
16	-1,40	5454	7281	620	1071	-1899	-1168
17	-1,50	5964	7963	711	1213	-1812	-1058
18	-1,60	6475	8644	809	1363	-1714	-933
19	-1,70	6985	9325	913	1521	-1602	-794
20	-1,80	7495	10006	1023	1687	-1477	-638
21	-1,90	8005	10687	1140	1861	-1336	-467
22	-2,00	8515	11368	1263	2042	-1181	-278
23	-2,00	8527	11384	1265	2046	-6865	-4535
24	-2,10	9208	12292	1395	2245	-6692	-4327
25	-2,20	9888	13200	1530	2452	-6503	-4100
26	-2,30	10568	14109	1672	2667	-6295	-3853
27	-2,40	11248	15017	1820	2889	-6069	-3584
28	-2,50	11929	15925	1975	3120	-5822	-3294
29	-2,60	12609	16833	2136	3358	-5556	-2981
30	-2,70	13289	17741	2303	3604	-5268	-2645
31	-2,80	13970	18650	2476	3858	-4958	-2285
32	-2,90	14650	19558	2656	4120	-4625	-1900
33	-3,00	15330	20466	2842	4390	-4269	-1489
34	-3,00	15345	20486	2846	4396	-14499	-9149
35	-3,10	16153	21565	3028	4668	-14137	-8733
36	-3,19	16961	22643	3216	4948	-13752	-8293
37	-3,29	17769	23721	3410	5235	-13344	-7826
38	-3,38	18576	24800	3610	5529	-12911	-7333
39	-3,48	19384	25878	3815	5830	-12454	-6812
40	-3,57	20192	26956	4026	6138	-11971	-6263
41	-3,66	21000	28035	4243	6453	-11461	-5686
42	-3,76	21807	29113	4465	6775	-10925	-5080
43	-3,85	22615	30192	4693	7105	-10361	-4444
44	-3,95	23423	31270	4927	7442	-9768	-3778
45	-3,95	23440	31293	4932	7449	-9755	-3763
46	-4,05	24286	32422	5183	7809	-9102	-3031
47	-4,15	25132	33552	5440	8177	-8416	-2264
48	-4,25	25978	34681	5704	8553	-7697	-1461

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-6,00	0	0	19	26	0	0
2	-5,90	0	0	108	211	6	12
3	-5,80	0	0	209	406	22	43
4	-5,70	0	0	324	611	49	93

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
5	-5,60	0	0	451	828	87	165
6	-5,50	0	0	591	1055	139	259
7	-5,40	0	0	744	1293	206	377
8	-5,30	0	0	910	1542	288	518
9	-5,20	0	0	1088	1802	388	685
10	-5,10	0	0	1280	2073	507	879
11	-5,00	0	0	1484	2354	645	1100
12	0,00	0	0	-8	19	0	0
13	0,01	0	0	0	0	0	0

Verifiche strutturali

Paramento in pietrame

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
As	area sezione reagente espresso in [cmq]
e	eccentricità espresso in [cm]
σ	tensione espressa in [kg/cmq]
Rt	resistenza ai carichi orizzontali espressa in [kg]
Et	Azione orizzontale espressa in [kg]
FSsco	fattore di sicurezza allo scorrimento (Rt/Et)
Ms	momento stabilizzante espresso in [kgm]
Mr	momento ribaltante espresso in [kgm]
FSrib	fattore di sicurezza a ribaltamento (Ms/Mr)

n°	Y [m]	As [cmq]	e [cm]	σ [kg/cmq]	Rt [kg]	Et [kg]	FSsco	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FSrib
1	0,00	20000	0,00	0,00	0,00	0,00	100.000	0,00	0,00	100.000
2	-0,10	20000	0,45	0,02	235,20	31,75	7.408	339,55	1,52	224.086
3	-0,20	20000	0,99	0,04	470,39	71,98	6.535	686,42	6,63	103.599
4	-0,30	20000	1,61	0,05	705,59	120,61	5.850	1040,53	16,18	64.326
5	-0,40	20000	2,31	0,07	940,79	177,56	5.298	1401,82	31,00	45.220
6	-0,50	20000	3,09	0,09	1175,98	242,87	4.842	1770,33	51,93	34.090
7	-0,60	20000	3,96	0,11	1411,18	316,58	4.458	2146,07	79,81	26.891
8	-0,70	20000	4,91	0,13	1646,37	398,70	4.129	2529,07	115,46	21.904
9	-0,80	20000	5,94	0,15	1881,57	489,21	3.846	2919,31	159,74	18.275
10	-0,90	20000	7,06	0,17	2116,77	588,12	3.599	3316,79	213,49	15.536
11	-1,00	20000	8,26	0,20	2351,96	695,43	3.382	3721,52	277,53	13.409
12	-1,00	30000	-46,90	0,22	2357,85	697,80	3.379	7278,23	278,92	26.094
13	-1,10	30000	-39,94	0,24	2710,29	827,31	3.276	8147,46	354,96	22.953
14	-1,20	30000	-34,43	0,25	3062,73	965,19	3.173	9027,53	444,33	20.317
15	-1,30	30000	-29,90	0,27	3415,17	1111,46	3.073	9918,46	547,89	18.103
16	-1,40	30000	-26,08	0,28	3767,61	1266,11	2.976	10820,23	666,46	16.235
17	-1,50	30000	-22,76	0,29	4120,06	1429,15	2.883	11732,84	800,88	14.650
18	-1,60	30000	-19,83	0,30	4472,50	1600,57	2.794	12656,31	952,00	13.294
19	-1,70	30000	-17,18	0,31	4824,94	1780,37	2.710	13590,62	1120,64	12.128
20	-1,80	30000	-14,76	0,32	5177,38	1968,56	2.630	14535,78	1307,64	11.116
21	-1,90	30000	-12,51	0,33	5529,82	2165,13	2.554	15491,79	1513,84	10.233
22	-2,00	30000	-10,39	0,34	5882,26	2370,08	2.482	16458,64	1740,08	9.459
23	-2,00	40000	-60,30	0,41	5890,50	2374,41	2.481	25616,70	1744,82	14.682
24	-2,10	40000	-54,44	0,42	6360,42	2601,66	2.445	27256,15	1993,06	13.676
25	-2,20	40000	-49,26	0,43	6830,35	2837,29	2.407	28910,06	2264,39	12.767
26	-2,30	40000	-44,62	0,44	7300,27	3081,30	2.369	30578,44	2559,66	11.946
27	-2,40	40000	-40,41	0,45	7770,19	3333,70	2.331	32261,28	2879,70	11.203
28	-2,50	40000	-36,56	0,46	8240,11	3594,48	2.292	33958,58	3225,35	10.529
29	-2,60	40000	-33,01	0,46	8710,03	3863,64	2.254	35670,34	3597,44	9.915
30	-2,70	40000	-29,69	0,47	9179,96	4141,19	2.217	37396,57	3996,81	9.357
31	-2,80	40000	-26,59	0,48	9649,88	4427,12	2.180	39137,26	4424,30	8.846
32	-2,90	40000	-23,65	0,48	10119,80	4721,44	2.143	40892,41	4880,74	8.378
33	-3,00	40000	-20,86	0,48	10589,72	5024,14	2.108	42662,02	5366,98	7.949
34	-3,00	50000	-70,77	0,56	10600,31	5030,42	2.107	59470,44	5377,03	11.060
35	-3,10	50000	-65,56	0,57	11158,29	5338,93	2.090	61987,16	5868,48	10.563
36	-3,19	50000	-60,73	0,58	11716,26	5655,01	2.072	64520,18	6389,53	10.098
37	-3,29	50000	-56,25	0,58	12274,23	5978,65	2.053	67069,53	6940,91	9.663
38	-3,38	50000	-52,06	0,59	12832,21	6309,85	2.034	69635,18	7523,32	9.256
39	-3,48	50000	-48,13	0,60	13390,18	6648,62	2.014	72217,15	8137,49	8.875
40	-3,57	50000	-44,41	0,60	13948,15	6994,95	1.994	74815,43	8784,14	8.517
41	-3,66	50000	-40,88	0,61	14506,13	7348,84	1.974	77430,02	9463,97	8.182
42	-3,76	50000	-37,53	0,61	15064,10	7710,30	1.954	80060,92	10177,72	7.866
43	-3,85	50000	-34,32	0,61	15622,07	8079,33	1.934	82708,14	10926,09	7.570
44	-3,95	50000	-31,24	0,61	16180,05	8455,92	1.913	85371,67	11709,80	7.291
45	-3,95	50000	-31,17	0,61	16191,82	8463,94	1.913	85428,04	11726,72	7.285
46	-4,05	39895	-28,07	0,81	16776,31	8866,71	1.892	88235,99	12587,16	7.010
47	-4,15	19948	-25,09	1,93	17360,80	9277,77	1.871	91061,85	13488,01	6.751
48	-4,25	19948	-22,19	1,86	17945,28	9697,14	1.851	93905,60	14430,09	6.508

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

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

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

Tipo di analisi svolta

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

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

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

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Provincia di Cosenza
Licenza	AIU3571SL

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

Cosenza, 11 maggio 2021

Il progettista strutturale

F.to Ing. Marcello Gencarelli

Indice

Normative di riferimento	2
Richiami teorici	3
Calcolo della spinta sul muro	3
Valori caratteristici e valori di calcolo	3
Metodo di Culmann	3
Spinta in presenza di falda	3
Spinta in presenza di sisma	3
Verifica a ribaltamento	4
Verifica a scorrimento	4
Verifica al carico limite	5
Riduzione per eccentricità del carico	5
Riduzione per effetto piastra	6
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Acciai	7
Pietrame	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Geometria gradoni	8
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Normativa	9
Descrizione combinazioni di carico	9
Dati sismici	11
Opzioni di calcolo	12
Risultati per combinazione	13
Spinta e forze	13
Verifiche geotecniche	13
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	13
Verifica a scorrimento fondazione	14
Verifica a carico limite	14
Dettagli calcolo portanza	14
Verifica a ribaltamento	15
Verifica stabilità globale muro + terreno	15
Dettagli strisce verifiche stabilità	15
Sollecitazioni	16
Paramento	17
Fondazione	23
Verifiche strutturali	25
Paramento in pietrame	25
Risultati per inviluppo	35
Spinta e forze	35
Verifiche geotecniche	35
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	35
Verifica a scorrimento fondazione	35
Verifica a carico limite	35
Dettagli calcolo portanza	35
Verifica a ribaltamento	36

Verifica stabilità globale muro + terreno	36
Dettagli strisce verifiche stabilità	36
Sollecitazioni	37
Paramento	37
Fondazione	37
Verifiche strutturali	38
Paramento in pietrame	38
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	39