

**REGIONE
PIEMONTE**



**CITTA'
METROPOLITANA
DI TORINO**

COMUNE VAL DI CHY

**ALLUVIONE OTTOBRE-NOVEMBRE 2019.
ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO
DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 615 DEL 16 NOVEMBRE 2019
E ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO
DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 622 DEL 17 DICEMBRE 2019.
PROGRAMMA FSUE. FINANZIAMENTO LAVORI
DI SISTEMAZIONE A SEGUITO CEDIMENTO
MURO DI SOTTOSCARPA, DELLA STRADA
COMUNALE DELLA GATTA. INTERVENTO TO_A18_622_19_172
CIG: Z462FE3CBD**

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

C			
B			
A			
O			
mod.	data	descrizione della modifica	visto
Il Progettista :  Studio di Ingegneria Civile Dot. Ing. Alberto Perino Via Roma 39, 10039 Val di Chy (TO) E-Mail alberto.perino@virgilio.it C.E.PRNLR75P08E379F P.I. 08677790019 Cell. 3397148167			A) RELAZIONE TECNICA
Il Responsabile del Procedimento:		Scala -	mod. 0
		Dis. n.	Data DICEMBRE 2020
		Prat. n.104	Sost.il dis. n.

Indice

1.	PREMESSA	2
2.	SITUAZIONE ATTUALE.....	2
3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
4.	PREZZI ADOTTATI.....	4

1. PREMESSA

Con Determinazione n°30 del 18-12-2020 del Responsabile del Servizio Tecnico l'Amministrazione Comunale di Val di Chy, ha affidato allo scrivente l'incarico per la redazione del progetto definitivo - esecutivo dei lavori "ALLUVIONE OTTOBRE-NOVEMBRE 2019. ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 615 DEL 16 NOVEMBRE 2019 E ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 622 DEL 17 DICEMBRE 2019. PROGRAMMA FSUE. FINANZIAMENTO LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO CEDIMENTO MURO DI SOTTOSCARPA, DELLA STRADA COMUNALE DELLA GATTA.INTERVENTO TO_A18_622_19_172". CIG: Z462FE3CBD nel comune di Val di Chy (TO).

Con la scorta della documentazione disponibile presso l'ufficio tecnico sono stati effettuati sopralluoghi nell'area oggetto di intervento alla presenza oltre che dello scrivente del Sig. Sindaco.

In ragione alla conformità dei luoghi e in ottemperanza a quanto richiesto espressamente dall'Amministrazione è stato redatto il progetto definitivo-esecutivo come di seguito descritto.

2. SITUAZIONE ATTUALE

Durante la ricognizione dei luoghi è stata effettuata un'accurata ispezione del muro di sottoscarpa crollato e di quello esistente ammalorato sulla strada comunale della Gatta.

La situazione venutasi a creare costituisce pericolo e la strada è stata chiusa con ordinanza n°41 del 09-12-2019.

Un tratto di circa 8 ml di muro a secco è crollato una restante parte risulta fortemente ammalorata e disgregata, vi è quindi la necessità di intervenire e ripristinare le condizioni di sicurezza per un tratto di circa 38 ml di muro sottoscarpa.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Le opere in progetto possono essere sinteticamente descritte come di seguito:

- Decespugliamento e taglio ceppaie.
- Demolizione muro a secco esistente ammalorato e fatiscente.
- Scavo a sezione obbligata per realizzazione fondazione.
- Realizzazione fondazione muro di sottoscarpa in cls.
- Formazione di muratura in pietrame posata a secco con retrostante intasamento con cls compresa la formazione di fori di drenaggio.
- Ripristino terreno di sottoscarpa con bioscuola anti erosiva in juta e semina a spaglio.
- Ripristino di tratto di piano viabile mediante stesa e compattazione di conglomerato bituminoso binder s=10cm;
- Ripristino e sistemazione cantiere.

come si evince dagli elaborati grafici di progetto.

4. PREZZI ADOTTATI

Di tutte le opere previste è stato effettuato un accurato computo metrico estimativo. Con preciso riferimento ai prezzi, sono stati adottati sia per quanto concerne i noli, i materiali a pie d'opera e sia per le opere compiute i prezzi contenuti nel prezzario Edizione 2020 emanato dagli uffici preposti della Regione Piemonte. Per la manodopera i prezzi sono quelli emanati dalla Commissione Regionale Prezzi costituita presso il provveditorato delle OO.PP. per il Piemonte.

Progetto:

ALLUVIONE OTTOBRE-NOVEMBRE 2019. ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 615 DEL 16 NOVEMBRE 2019 E ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 622 DEL 17 DICEMBRE 2019. PROGRAMMA FSUE. FINANZIAMENTO LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO CEDIMENTO MURO DI SOTTOSCARPA, DELLA STRADA COMUNALE DELLA GATTA

Comune: VAL DI CHY (TO)

Progettista: Ing. Perino Alberto via Roma 39 Val di Chy (TO)

Direttore dei Lavori: Ing. Perino Alberto via Roma 39 Val di Chy (TO)

Impresa:

Normative di riferimento

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

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

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

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

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

dove $\theta = \arctg(C)$ essendo C il coefficiente di intensità sismica.

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_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

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

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

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

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

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

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c N_c d_{c1} + q N_q d_{q1} + 0.5 \gamma B N_\gamma d_{\gamma 1}$$

In questa espressione

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

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi \cdot \tan \phi}$$

$$N_q = A \cdot \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \cdot \tan(1.4\phi)$$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$$

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

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} K_p^{0.5}$$

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

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} K_p^{0.5} \quad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

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

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

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

$$i_r = 0 \quad \text{per } \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

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

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

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c b_i + (W_i - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \phi_i \operatorname{tg} \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione 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, c e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
Tipo	Classe di resistenza del cls
Tipo acciaio	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

Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	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

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	1,50	1,00	33.690
3	5,00	1,00	0.000

Terreno a valle del muro

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	2,52	[m]
Altezza paramento libero	2,11	[m]
Spessore in sommità	0,25	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Spessore rivestimento	0,40	[m]
Peso sp. rivestimento	2700,00	[kg/mc]

Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,40	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,40	[m]
Lunghezza totale	1,05	[m]
Inclinazione piano di posa	2,00	[°]
Spessore	0,40	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

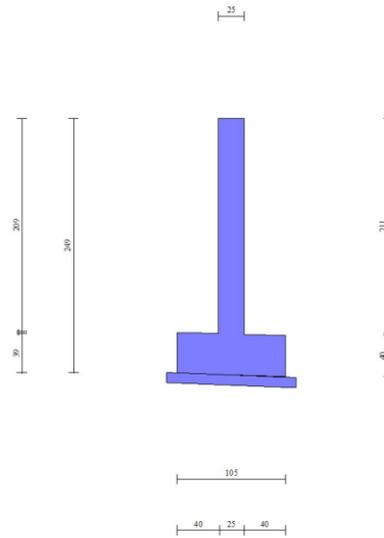


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia 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 ²]
ca	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	ca [kg/cm ²]	Cesp	τ_l [kg/cm ²]
1	Terreno	1900,00	2000,00	35,000	23,330	0,00	0,00		

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm ² /cm
Per calcolo pali (solo se presenti)	
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')	
Kststa, Kstsis	Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	3,00	0,000	Terreno	1,000	0,330	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000
2	2,00	0,000	Terreno	1,000	0,330	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000

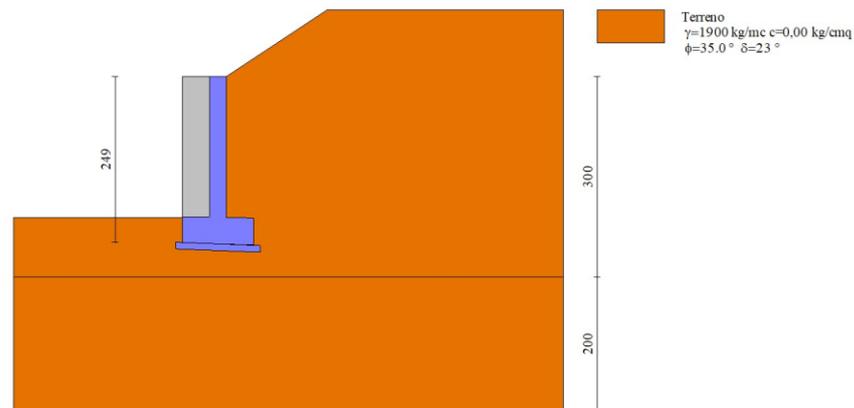


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F _x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F _y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X _i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X _f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q _i	Intensità del carico per x=X _i espressa in [kg]
Q _f	Intensità del carico per x=X _f espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1,00$ - $\Psi_1=1,00$ - $\Psi_2=1,00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					2,00	4,50	500,00	500,00

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018)**

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	Favolevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.30	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	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

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Peso nell'unità di volume	γ_r	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
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

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
Condizione 1	1.50	1.00	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
Condizione 1	1.00	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
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - 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
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - 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
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - EQU

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - EQU H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Lugnacco
Provincia	Torino
Regione	Piemonte
Latitudine	45.444461
Longitudine	7.781776
Indice punti di interpolazione	12019 - 12018 - 12240 - 12241
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]		0.448	0.234
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.046	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.690	2.591
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.280	0.191
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.500	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		2.602	1.682
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		1.301	0.841

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

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta
Tipo di spinta
Terreno a bassa permeabilità
Superficie di spinta limitata

Culmann
Spinta attiva
Non attiva
Non attiva

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)
Fattori di forma e inclinazione del carico

Meyerhof
Ponderata
Meyerhof
Nessuna
Larghezza ridotta (B')
Solo i fattori di inclinazione

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni
Considera terreno sulla fondazione di valle
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle

0.00
50.00
NO
NO
NO

Spostamenti

Modello a blocchi
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti
Spostamento limite

5,00 [cm]

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Azione
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]
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]

Ic	A	V [kg]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]	I [°]
1	Spinta statica	3557	3266	1409	0,40	-1,53	23,33
	Peso/Inerzia muro		0	2365/0	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		0	2279	0,00	0,00	
	Peso/Inerzia terrapieno		0	1709/0	0,20	-0,99	
2	Spinta statica	2714	2492	1075	0,40	-1,53	23,33
	Incremento di spinta sismica	228	209	90	0,40	-1,86	
	Peso/Inerzia muro		62	2365/31	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		59	2279	0,00	0,00	
3	Spinta statica	2714	2492	1075	0,40	-1,53	23,33
	Incremento di spinta sismica	157	144	62	0,40	-1,86	
	Peso/Inerzia muro		62	2365/-31	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		59	2279	0,00	0,00	
4	Spinta statica	3557	3363	1160	0,40	-1,50	19,04
	Peso/Inerzia muro		0	2365/0	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		0	2279	0,00	0,00	
	Peso/Inerzia terrapieno		0	1709/0	0,20	-0,99	
5	Spinta statica	2714	2492	1075	0,40	-1,53	23,33
	Incremento di spinta sismica	228	209	90	0,40	-1,86	
	Peso/Inerzia muro		62	2365/31	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		59	2279	0,00	0,00	
6	Spinta statica	2714	2492	1075	0,40	-1,53	23,33
	Incremento di spinta sismica	157	144	62	0,40	-1,86	
	Peso/Inerzia muro		62	2365/-31	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		59	2279	0,00	0,00	
7	Spinta statica	3557	3266	1409	0,40	-1,53	23,33
	Peso/Inerzia muro		0	2365/0	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		0	2279	0,00	0,00	
	Peso/Inerzia terrapieno		0	1709/0	0,20	-0,99	
8	Spinta statica	2714	2492	1075	0,40	-1,53	23,33
	Incremento di spinta sismica	346	317	137	0,40	-1,86	
	Peso/Inerzia muro		92	2365/46	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		89	2279	0,00	0,00	
9	Spinta statica	2714	2492	1075	0,40	-1,53	23,33
	Incremento di spinta sismica	240	221	95	0,40	-1,86	
	Peso/Inerzia muro		92	2365/-46	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		89	2279	0,00	0,00	
	Peso/Inerzia terrapieno		67	1709/-33	0,20	-0,99	

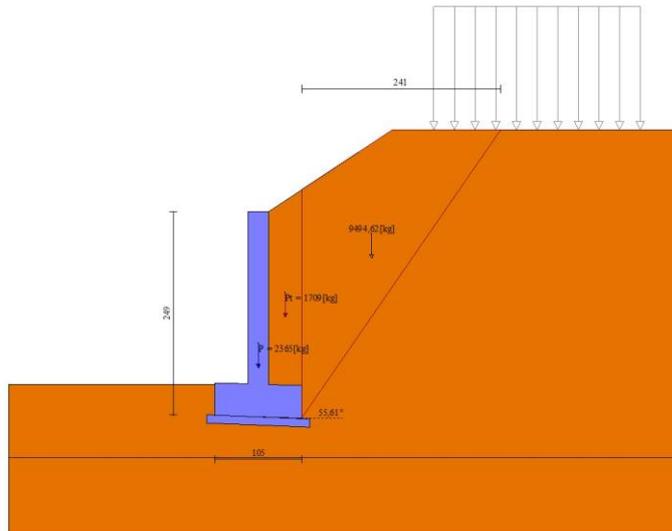


Fig. 3 - Cuneo di spinta statico (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

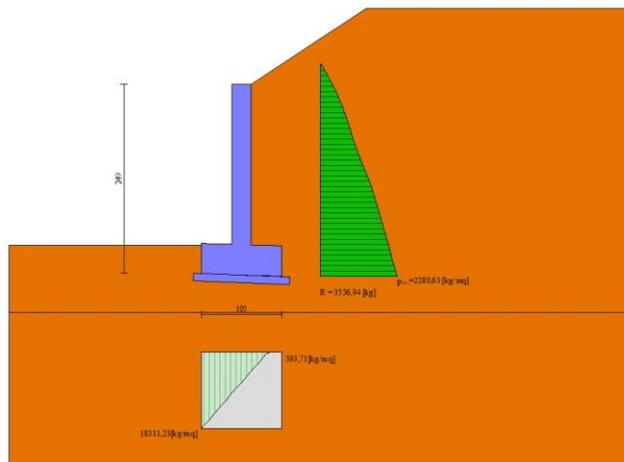


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

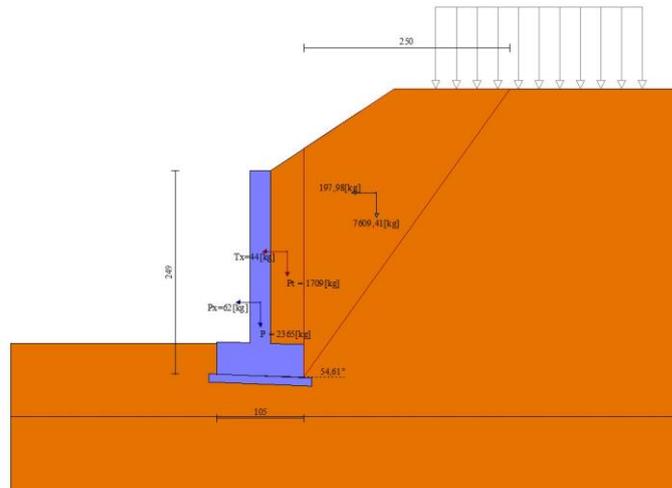


Fig. 5 - Cuneo di spinta sismico (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

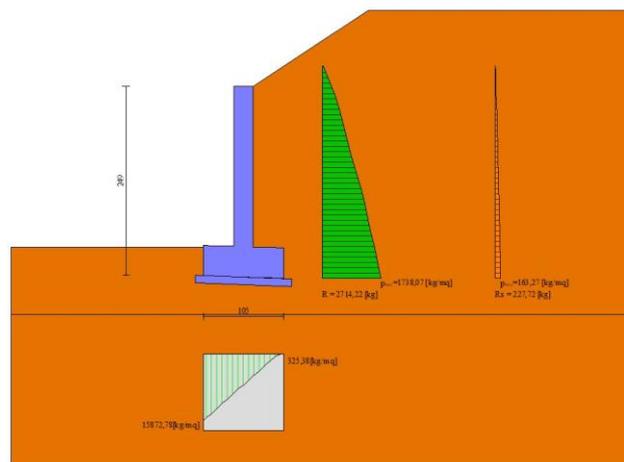


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
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 _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1	STR A1-M1-R3		1.134		1.555			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.271		1.945			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.278		1.979			
4	GEO A2-M2-R2					1.251		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.516		

n°	Tipo	Sismica	FS _{sco}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.514		
7	EQU			1.810				
8	EQU	H + V		1.840				
9	EQU	H - V		1.813				

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	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]							
1	3395	0	0	--	--	3395	3266	1.134
2	3307	0	0	--	--	3307	2867	1.271
3	3248	0	0	--	--	3248	2802	1.278

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	7762	12238	8741	1.577
2	7571	14914	12428	1.970
3	7437	14901	12418	2.004

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N _γ	Fattori di capacità portante
ic, iq, i _γ	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d _γ	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g _γ	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b _γ	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s _γ	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p _γ	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _γ N _γ 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	ic	dc	gc	bc	sc	pc	r _γ	D	B'	γ	φ	c
	Nq	iq	dq	gq	bq	sq	pq		[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ²]
	N _γ	i _γ	d _γ	g _γ	b _γ	s _γ	p _γ						
1	46.124	0.591	1.138	--	--	--	--	1.000	0,38	0,64	1900	35.00	0,00
	33.296	0.591	1.069	--	--	--	--			1,01			
	37.152	0.164	1.069	--	--	--	--						
2	46.124	0.627	1.138	--	--	--	--	1.000	0,38	0,69	1900	35.00	0,00
	33.296	0.627	1.069	--	--	--	--			1,01			
	37.152	0.216	1.069	--	--	--	--						
3	46.124	0.629	1.138	--	--	--	--	1.000	0,38	0,69	1900	35.00	0,00
	33.296	0.629	1.069	--	--	--	--			1,01			
	37.152	0.218	1.069	--	--	--	--						

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)

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7	5662	3128	1.810
8	5508	2993	1.840
9	5412	2985	1.813

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4	-1,00; 1,50	4,27	1.251
5	-1,00; 1,50	4,27	1.516
6	-1,00; 1,50	4,27	1.514

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]
 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° 4 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	255	170	3,25 - 0,26	75.678	29.256	0,00	0,000	
2	649	170	0,26	64.921	29.256	0,00	0,000	
3	890	170	0,26	57.503	29.256	0,00	0,000	
4	1074	170	0,26	51.415	29.256	0,00	0,000	
5	1223	132	0,26	46.065	29.256	0,00	0,000	
6	1348	0	0,26	41.198	29.256	0,00	0,000	
7	1449	0	0,26	36.673	29.256	0,00	0,000	
8	1472	0	0,26	32.402	29.256	0,00	0,000	
9	1462	0	0,26	28.325	29.256	0,00	0,000	
10	1439	0	0,26	24.401	29.256	0,00	0,000	
11	1414	0	0,26	20.595	29.256	0,00	0,000	
12	1427	0	0,26	16.883	29.256	0,00	0,000	
13	1584	0	0,26	13.242	29.256	0,00	0,000	
14	873	0	0,26	9.656	29.256	0,00	0,000	
15	373	0	0,26	6.107	29.256	0,00	0,000	
16	325	0	0,26	2.582	29.256	0,00	0,000	
17	327	0	0,26	-0.933	29.256	0,00	0,000	
18	321	0	0,26	-4.452	29.256	0,00	0,000	
19	306	0	0,26	-7.988	29.256	0,00	0,000	
20	284	0	0,26	-11.555	29.256	0,00	0,000	
21	253	0	0,26	-15.168	29.256	0,00	0,000	
22	213	0	0,26	-18.844	29.256	0,00	0,000	
23	164	0	0,26	-22.603	29.256	0,00	0,000	
24	104	0	0,26	-26.468	29.256	0,00	0,000	
25	34	0	-3,29 - 0,26	-28.893	29.256	0,00	0,000	

Combinazione n° 5 - GEO A2-M2-R2 H + V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	255	131	3,25 - 0,26	75.678	35.000	0,00	0,000	
2	649	131	0,26	64.921	35.000	0,00	0,000	
3	890	131	0,26	57.503	35.000	0,00	0,000	
4	1074	131	0,26	51.415	35.000	0,00	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
5	1223	101	0,26	46.065	35.000	0,00	0,000	
6	1348	0	0,26	41.198	35.000	0,00	0,000	
7	1449	0	0,26	36.673	35.000	0,00	0,000	
8	1472	0	0,26	32.402	35.000	0,00	0,000	
9	1462	0	0,26	28.325	35.000	0,00	0,000	
10	1439	0	0,26	24.401	35.000	0,00	0,000	
11	1414	0	0,26	20.595	35.000	0,00	0,000	
12	1427	0	0,26	16.883	35.000	0,00	0,000	
13	1584	0	0,26	13.242	35.000	0,00	0,000	
14	873	0	0,26	9.656	35.000	0,00	0,000	
15	373	0	0,26	6.107	35.000	0,00	0,000	
16	325	0	0,26	2.582	35.000	0,00	0,000	
17	327	0	0,26	-0.933	35.000	0,00	0,000	
18	321	0	0,26	-4.452	35.000	0,00	0,000	
19	306	0	0,26	-7.988	35.000	0,00	0,000	
20	284	0	0,26	-11.555	35.000	0,00	0,000	
21	253	0	0,26	-15.168	35.000	0,00	0,000	
22	213	0	0,26	-18.844	35.000	0,00	0,000	
23	164	0	0,26	-22.603	35.000	0,00	0,000	
24	104	0	0,26	-26.468	35.000	0,00	0,000	
25	34	0	-3,29 - 0,26	-28.893	35.000	0,00	0,000	

Combinazione n° 6 - GEO A2-M2-R2 H - V

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	255	131	3,25 - 0,26	75.678	35.000	0,00	0,000	
2	649	131	0,26	64.921	35.000	0,00	0,000	
3	890	131	0,26	57.503	35.000	0,00	0,000	
4	1074	131	0,26	51.415	35.000	0,00	0,000	
5	1223	101	0,26	46.065	35.000	0,00	0,000	
6	1348	0	0,26	41.198	35.000	0,00	0,000	
7	1449	0	0,26	36.673	35.000	0,00	0,000	
8	1472	0	0,26	32.402	35.000	0,00	0,000	
9	1462	0	0,26	28.325	35.000	0,00	0,000	
10	1439	0	0,26	24.401	35.000	0,00	0,000	
11	1414	0	0,26	20.595	35.000	0,00	0,000	
12	1427	0	0,26	16.883	35.000	0,00	0,000	
13	1584	0	0,26	13.242	35.000	0,00	0,000	
14	873	0	0,26	9.656	35.000	0,00	0,000	
15	373	0	0,26	6.107	35.000	0,00	0,000	
16	325	0	0,26	2.582	35.000	0,00	0,000	
17	327	0	0,26	-0.933	35.000	0,00	0,000	
18	321	0	0,26	-4.452	35.000	0,00	0,000	
19	306	0	0,26	-7.988	35.000	0,00	0,000	
20	284	0	0,26	-11.555	35.000	0,00	0,000	
21	253	0	0,26	-15.168	35.000	0,00	0,000	
22	213	0	0,26	-18.844	35.000	0,00	0,000	
23	164	0	0,26	-22.603	35.000	0,00	0,000	
24	104	0	0,26	-26.468	35.000	0,00	0,000	
25	34	0	-3,29 - 0,26	-28.893	35.000	0,00	0,000	

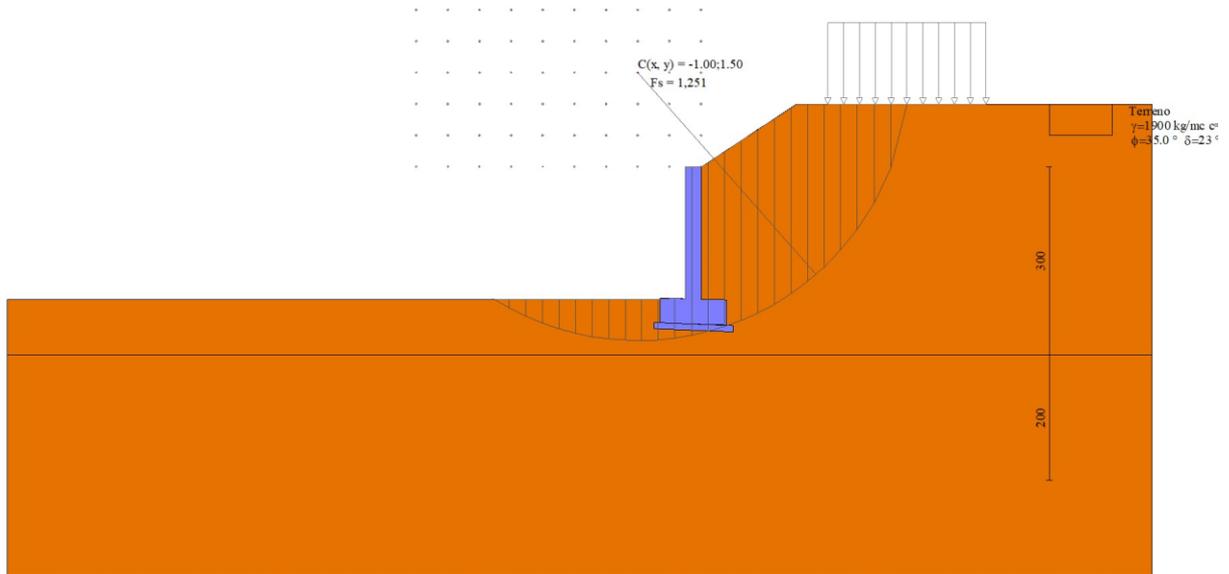


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

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	63	7	0
3	-0,20	126	26	2
4	-0,30	188	57	6
5	-0,40	251	100	14
6	-0,50	314	153	26
7	-0,60	377	216	45
8	-0,70	439	288	70
9	-0,80	502	368	103
10	-0,90	565	456	144
11	-1,00	628	552	195
12	-1,10	690	655	255
13	-1,20	753	765	326
14	-1,31	816	882	409
15	-1,41	879	1006	504
16	-1,51	941	1139	611
17	-1,61	1004	1281	733
18	-1,71	1067	1431	869
19	-1,81	1130	1590	1021
20	-1,91	1192	1755	1188
21	-2,01	1255	1927	1373
22	-2,11	1318	2105	1576

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	63	8	0
3	-0,20	126	25	2
4	-0,30	188	52	6
5	-0,40	251	89	13
6	-0,50	314	134	24
7	-0,60	377	188	40
8	-0,70	439	250	62

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
9	-0,80	502	319	90
10	-0,90	565	394	126
11	-1,00	628	476	170
12	-1,10	690	564	222
13	-1,20	753	658	283
14	-1,31	816	759	354
15	-1,41	879	865	436
16	-1,51	941	978	528
17	-1,61	1004	1099	632
18	-1,71	1067	1227	749
19	-1,81	1130	1362	879
20	-1,91	1192	1502	1023
21	-2,01	1255	1649	1181
22	-2,11	1318	1801	1354

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	63	7	0
3	-0,20	126	25	2
4	-0,30	188	51	6
5	-0,40	251	87	12
6	-0,50	314	132	23
7	-0,60	377	185	39
8	-0,70	439	245	61
9	-0,80	502	313	89
10	-0,90	565	386	124
11	-1,00	628	467	167
12	-1,10	690	553	218
13	-1,20	753	645	278
14	-1,31	816	743	347
15	-1,41	879	846	427
16	-1,51	941	957	518
17	-1,61	1004	1075	619
18	-1,71	1067	1200	734
19	-1,81	1130	1331	861
20	-1,91	1192	1468	1001
21	-2,01	1255	1611	1156
22	-2,11	1318	1759	1325

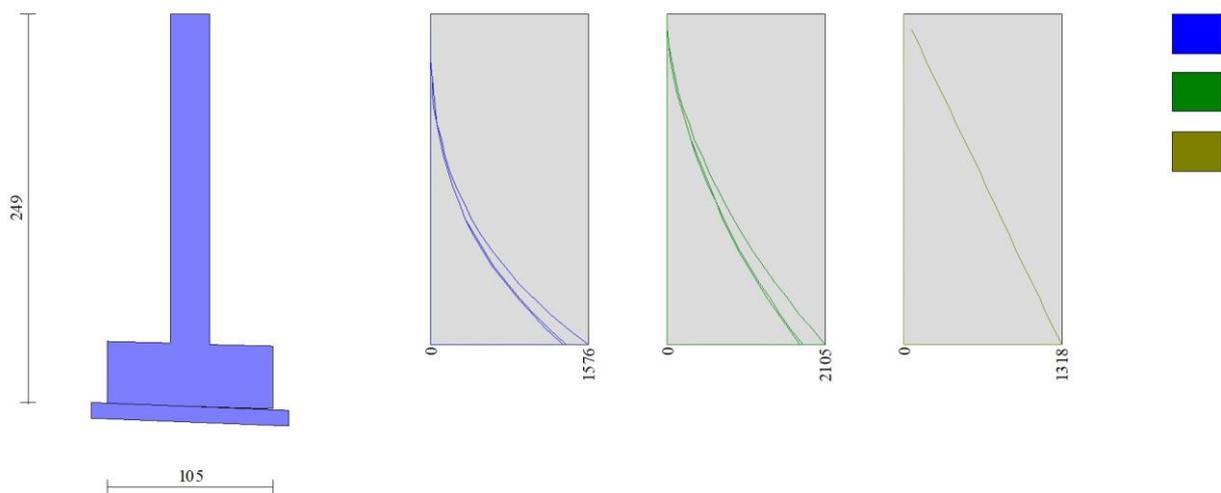


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,65	0	0	0
2	-0,55	0	1624	83
3	-0,45	0	3035	318
4	-0,35	0	4233	683
5	-0,25	0	5218	1157
6	0,00	0	-2151	-500
7	0,10	0	-1860	-298
8	0,20	0	-1339	-136
9	0,30	0	-682	-34
10	0,40	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,65	0	0	0
2	-0,55	0	1405	72
3	-0,45	0	2645	275
4	-0,35	0	3721	595
5	-0,25	0	4633	1014
6	0,00	0	-1287	-342
7	0,10	0	-1216	-215
8	0,20	0	-967	-104
9	0,30	0	-540	-27
10	0,40	0	0	0

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,65	0	0	0
2	-0,55	0	1387	71
3	-0,45	0	2610	272
4	-0,35	0	3670	587
5	-0,25	0	4566	1000
6	0,00	0	-1323	-347
7	0,10	0	-1240	-217
8	0,20	0	-979	-105
9	0,30	0	-543	-27
10	0,40	0	0	0

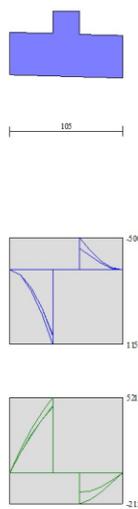


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Azione
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]
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]

Ic	A	V [kg]	Cx [kg]	Cy [kg]	Px [m]	Py [m]	I [°]
1	Spinta statica	3557	3266	1409	0,40	-1,53	23,33
	Peso/Inerzia muro		0	2365/0	-0,12	-1,61	
	Peso/Inerzia rivestimento		0	2279	0,00	0,00	
	Peso/Inerzia terrapieno		0	1709/0	0,20	-0,99	

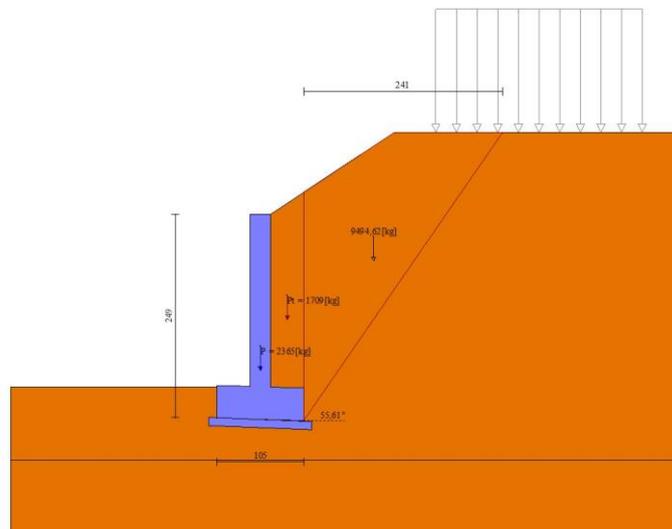


Fig. 10 - Cuneo di spinta statico (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

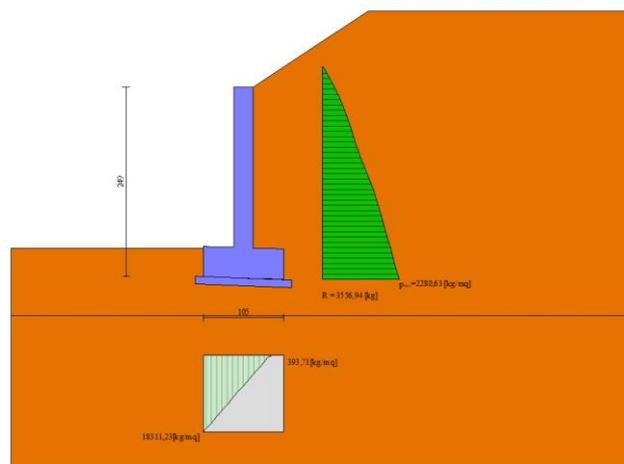


Fig. 11 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

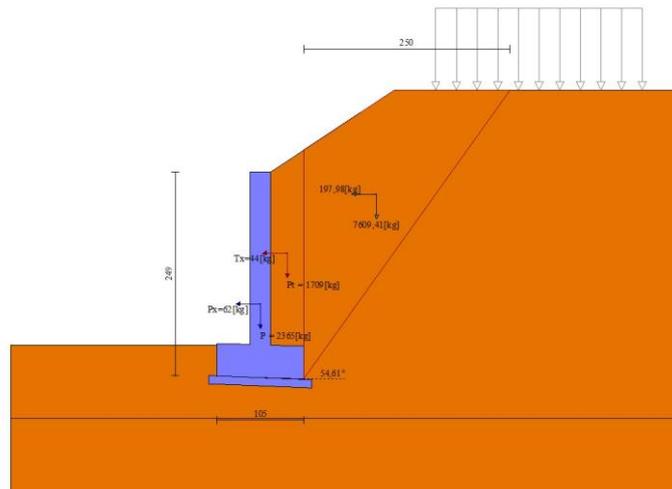


Fig. 12 - Cuneo di spinta sismica (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

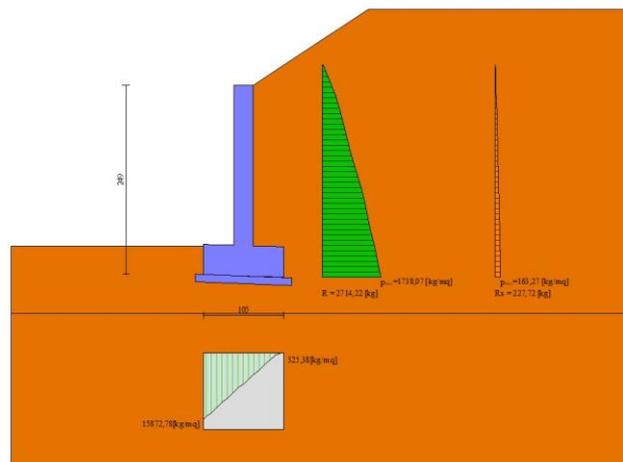


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
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

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1	STR A1-M1-R3		1.134		1.555			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.271		1.945			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.278		1.979			
4	GEO A2-M2-R2					1.251		

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.516		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.514		
7	EQU			1.810				
8	EQU	H + V		1.840				
9	EQU	H - V		1.813				

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	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]							
1	3395	0	0	--	--	3395	3266	1.134

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	7762	12238	8741	1.577

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
r _γ	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 ^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	r _γ	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ^q]
1	46.124 33.296 37.152	0.591 0.591 0.164	1.138 1.069 1.069	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,38	0,64 1,01	1900	35.00	0,00

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)

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	[kgm]	
7	5662	3128	1.810

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

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

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4	-1,00; 1,50	4,27	1.251

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

n°	W	Qy	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	255	170	3,25 - 0,26	75.678	29.256	0,00	0,000	
2	649	170	0,26	64.921	29.256	0,00	0,000	
3	890	170	0,26	57.503	29.256	0,00	0,000	
4	1074	170	0,26	51.415	29.256	0,00	0,000	
5	1223	132	0,26	46.065	29.256	0,00	0,000	
6	1348	0	0,26	41.198	29.256	0,00	0,000	
7	1449	0	0,26	36.673	29.256	0,00	0,000	
8	1472	0	0,26	32.402	29.256	0,00	0,000	
9	1462	0	0,26	28.325	29.256	0,00	0,000	
10	1439	0	0,26	24.401	29.256	0,00	0,000	
11	1414	0	0,26	20.595	29.256	0,00	0,000	
12	1427	0	0,26	16.883	29.256	0,00	0,000	
13	1584	0	0,26	13.242	29.256	0,00	0,000	
14	873	0	0,26	9.656	29.256	0,00	0,000	
15	373	0	0,26	6.107	29.256	0,00	0,000	
16	325	0	0,26	2.582	29.256	0,00	0,000	
17	327	0	0,26	-0.933	29.256	0,00	0,000	
18	321	0	0,26	-4.452	29.256	0,00	0,000	
19	306	0	0,26	-7.988	29.256	0,00	0,000	
20	284	0	0,26	-11.555	29.256	0,00	0,000	
21	253	0	0,26	-15.168	29.256	0,00	0,000	
22	213	0	0,26	-18.844	29.256	0,00	0,000	
23	164	0	0,26	-22.603	29.256	0,00	0,000	
24	104	0	0,26	-26.468	29.256	0,00	0,000	
25	34	0	-3,29 - 0,26	-28.893	29.256	0,00	0,000	

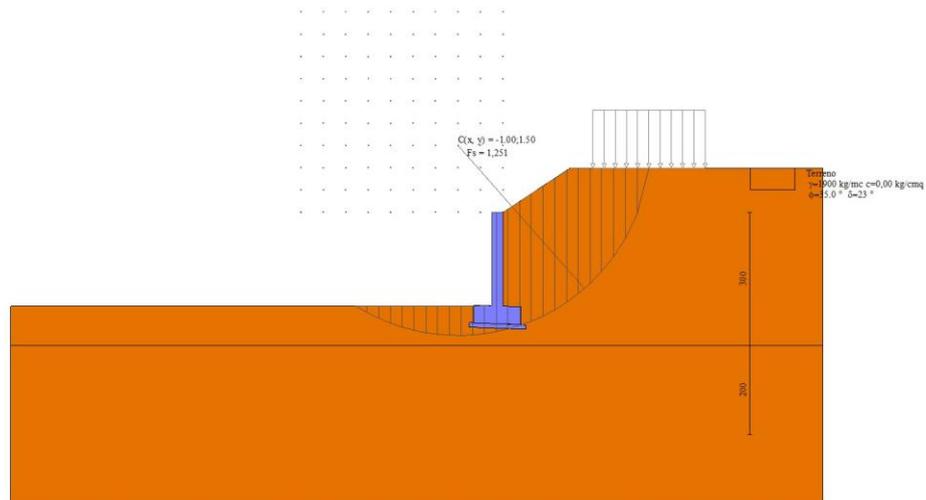


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Simbologia adottata

N_{min}, N_{max} Sforzo normale minimo e massimo, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
 T_{min}, T_{max} Taglio minimo e massimo, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M_{min}, M_{max} Momento minimo e massimo, 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	63	63	7	8	0	0
3	-0,20	126	126	25	26	2	2
4	-0,30	188	188	51	57	6	6
5	-0,40	251	251	87	100	12	14
6	-0,50	314	314	132	153	23	26
7	-0,60	377	377	185	216	39	45
8	-0,70	439	439	245	288	61	70
9	-0,80	502	502	313	368	89	103
10	-0,90	565	565	386	456	124	144
11	-1,00	628	628	467	552	167	195
12	-1,10	690	690	553	655	218	255
13	-1,20	753	753	645	765	278	326
14	-1,31	816	816	743	882	347	409
15	-1,41	879	879	846	1006	427	504
16	-1,51	941	941	957	1139	518	611
17	-1,61	1004	1004	1075	1281	619	733
18	-1,71	1067	1067	1200	1431	734	869
19	-1,81	1130	1130	1331	1590	861	1021
20	-1,91	1192	1192	1468	1755	1001	1188
21	-2,01	1255	1255	1611	1927	1156	1373
22	-2,11	1318	1318	1759	2105	1325	1576

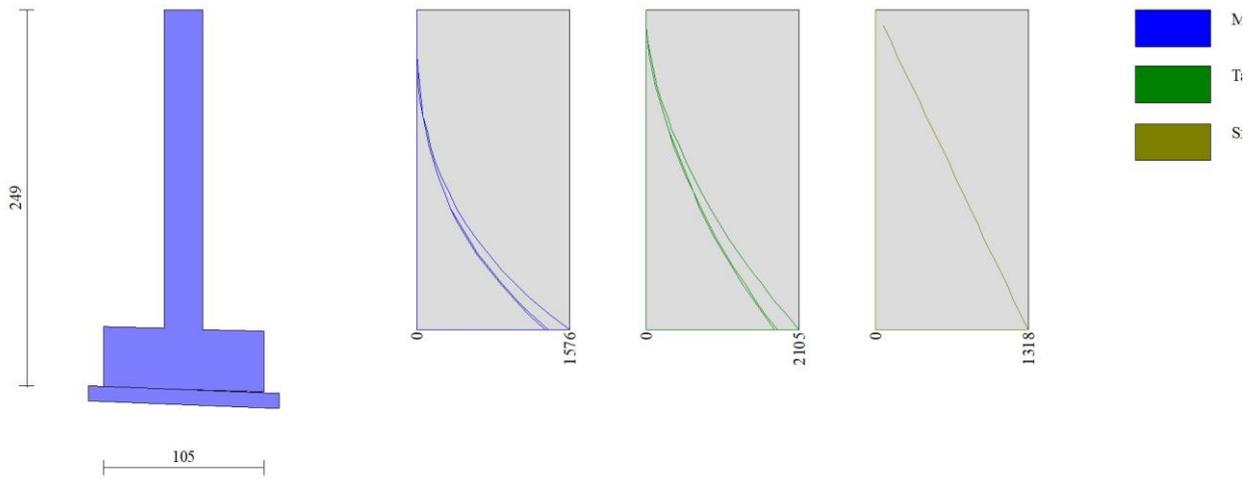


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kg]	Nmax [kg]	Tmin [kg]	Tmax [kg]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]
1	-0,65	0	0	0	0	0	0
2	-0,55	0	0	1387	1624	71	83
3	-0,45	0	0	2610	3035	272	318
4	-0,35	0	0	3670	4233	587	683
5	-0,25	0	0	4566	5218	1000	1157
6	0,00	0	0	-2151	-1287	-500	-342
7	0,10	0	0	-1860	-1216	-298	-215
8	0,20	0	0	-1339	-967	-136	-104
9	0,30	0	0	-682	-540	-34	-27
10	0,40	0	0	0	0	0	0

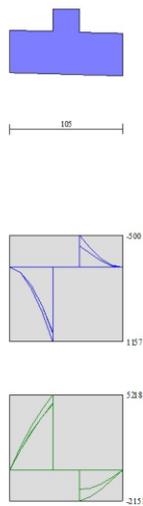


Fig. 16 - Fondazione

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. 17/07/2018.

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)
Licenza	AIU0905G4

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.

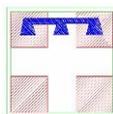
Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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.

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
Verifica alla stabilità globale	6
Dati	7
Materiali	7
Calcestruzzo armato	7
Geometria profilo terreno a monte del muro	7
Terreno a valle del muro	7
Geometria muro	7
Geometria paramento e fondazione	7
Descrizione terreni	8
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	9
Normativa	9
Descrizione combinazioni di carico	10
Dati sismici	11
Opzioni di calcolo	12
Risultati per combinazione	13
Spinta e forze	13
Verifiche geotecniche	15
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	15
Verifica a scorrimento fondazione	16
Verifica a carico limite	16
Dettagli calcolo portanza	16
Verifica a ribaltamento	16
Verifica stabilità globale muro + terreno	17
Dettagli strisce verifiche stabilità	17
Sollecitazioni	19
Paramento	19
Fondazione	20
Risultati per inviluppo	22
Spinta e forze	22
Verifiche geotecniche	23
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	23
Verifica a scorrimento fondazione	24
Verifica a carico limite	24
Dettagli calcolo portanza	24
Verifica a ribaltamento	24
Verifica stabilità globale muro + terreno	25
Dettagli strisce verifiche stabilità	25
Sollecitazioni	26
Paramento	26
Fondazione	27
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	28



**REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI VAL DI CHY
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO**

ALLUVIONE OTTOBRE-NOVEMBRE 2019. ORDINANZA DEL CAPO DEL
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 615 DEL 16 NOVEMBRE 2019 E
ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 622
DEL 17 DICEMBRE 2019. PROGRAMMA FSUE. FINANZIAMENTO LAVORI DI
SISTEMAZIONE A SEGUITO CEDIMENTO MURO DI SOTTOSCARPA, DELLA
STRADA COMUNALE DELLA GATTA. INTERVENTO TO_A18_622_19_172
CIG: Z462FE3CBD

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

QUADRO ECONOMICO DI SPESA

A1	Lavori oggetto di ribasso	€	35.088,19		
A2	Oneri della Sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	1.711,81		
A	IMPORTO LAVORI			€	36.800,00
B	Somme a disposizione dell'Amministrazione				
B1	I.V.A. (22% di A)	€	8.096,00		
B2	Spese per progetto, D.L., misura e contabilità, Certificato di Regolare Esecuzione.	€	3.720,00		
B3	CNPAIA (4% di B2)	€	148,80		
B4	Collaudo statico compresi oneri previdenziali e IVA	€	500,00		
B5	Incentivo per funzioni tecniche RUP	€	736,00		
B6	Arrotondamento	€	-0,80		
	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione			€	13.200,00
	TOTALE GENERALE			€	50.000,00

REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI VAL DI CHY
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

ALLUVIONE OTTOBRE-NOVEMBRE 2019. ORDINANZA DEL CAPO DEL
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N. 615 DEL 16 NOVEMBRE 2019 E
ORDINANZA DEL CAPO DEL DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE N.
622 DEL 17 DICEMBRE 2019. PROGRAMMA FSUE. FINANZIAMENTO LAVORI DI
SISTEMAZIONE A SEGUITO CEDIMENTO MURO DI SOTTOSCARPA, DELLA
STRADA COMUNALE DELLA GATTA. INTERVENTO TO_A18_622_19_172
CIG: Z462FE3CBD

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

Codice	Descrizione
A)	Relazione tecnica
B)	Elenco prezzi - Analisi Prezzi
C)	Computo metrico estimativo
D)	Capitolato speciale d'appalto
E)	Documentazione fotografica
F)	Piano di manutenzione
Tav 1)	Corografia - estratto di PRGI Scala 1:10000
Tav 2)	Rilievo celerimetrico planimetria e sezioni Scala Varie
Tav 3)	Progetto planimetria e sezioni Scala Varie
Tav 4)	Particolari costruttivi opere d'arte Scala Varie
Tav 5)	Planimetria Catastale Scala1:1000