

**REGIONE  
PIEMONTE**



**CITTA'  
METROPOLITANA  
DI TORINO**

# COMUNE VAL DI CHY

## LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO MOVIMENTO FRANOSO DELLA STRADA COMUNALE VISTRORIO - PECCO E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE

### PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

C			
B			
A			
O		Aggiornamento prezzi luglio 2022	
mod.	data	descrizione della modifica	visto
Il Progettista :  <b>Studio di Ingegneria Civile</b> <b>Dot. Ing. Alberto Perino</b> Via Roma 39, 10039 Val di Chy (TO) E-Mail <a href="mailto:alberto.perino@virgilio.it">alberto.perino@virgilio.it</a> C.F. PRNLRT75P08E379F P.I. 08677790019 Cell. 3397148167			<b>A) RELAZIONE TECNICA</b>
Il Responsabile del Procedimento:		Scala -	mod. <b>0</b>
		Dis. n.	Data <b>Luglio 2022</b>
		Prat. n.144	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°7 del 07-03-2022 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 DI SISTEMAZIONE A SEGUITO DI MOVIMENTO FRANOSO DELLA STRADA COMUNALE VISTRORIO - PECCO E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE - COD. INTERVENTO: TO\_A18\_622\_19\_170. CIG: Z5B357E259 - CUP: G17H19002580002.

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 dello smottamento avvenuto sulla strada comunale Chiartano che collega l'abitato di Vistrorio a quello di Pecco (Val di Chy).

La frana ha interessato parte marginale della carreggiata della strada comunale per Loc. Chiartano per evitare ulteriori peggioramenti della situazione di pericolo venuta a crearsi l'amministrazione ha deciso di intervenire.

Al fine di ripristinare adeguatamente la viabilità comunale si è provveduto a quantificare le opere finalizzate alla stabilizzazione della frana e al ripristino del tratto di strada al fine di consentire il transito con la dovuta sicurezza.

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

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

- Diradamento di superfici degradate
- Realizzazione fondazione muro in c.a. di prosieguo a quello già esistente.
- Realizzazione muro in c.a. cls Rck 30 N/mm<sup>2</sup> di prosieguo a quello già esistente.
- Posa barriere stradali tipo N2 su testa muro esistente e sul nuovo tratto di muro in c.a.;
- Ripristino buche e cedimenti di piano viabile con successiva stesa e compattazione di conglomerato bituminoso di usura s=3cm (planimetria tratto A-B);
- Ripristino buche e cedimenti di piano viabile con successiva stesa e compattazione di conglomerato bituminoso binder s=4cm e sovrastante strato di usura s=3cm (planimetria tratto B-C);
- Fornitura e posa di misto frantumato stabilizzato adeguatamente compattato con successiva stesa e compattazione di conglomerato bituminoso binder s=4cm e sovrastante strato di usura s=3cm (planimetria tratto C-D);
- Sistemazioni Varie.
- 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 Luglio 2022 emanato dagli uffici preposti della Regione Piemonte.

## RELAZIONE DI CALOCLO MURO IN C.A.

Progetto: LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO DI MOVIMENTO FRANOSO DELLA STRADA COMUNALE VISTRORIO - PECCO E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE - COD. INTERVENTO: TO\_A18\_622\_19\_170. CIG: Z5B357E259 - CUP: G17H19002580002.

Comune: VAL DI CHY

Progettista: Ing. Perino Alberto

Direttore dei Lavori: Ing. Perino Alberto

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  $\gamma$ . 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  $\rho$  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  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  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  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  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  $\theta$ .

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  $\eta_r$ .

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  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  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  $\eta_s$

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

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  $\delta_f$  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,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  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  $\eta_q$ . 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;
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione;
$\gamma$	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  $\theta$  l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale ( espresso in gradi ) e con  $\phi$  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  $\eta_g$ .

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  $\alpha_i$  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  $\phi_i$  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  $\eta$ . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per  $\eta$  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
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesato/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	$\gamma$	R <sub>ck</sub>	E	$\nu$	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]			
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	8,00	0,00	0.000

### Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 30.000 [°]

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

##### Paramento

Materiale	Cls Armato	
Altezza paramento	1,80	[m]
Altezza paramento libero	1,40	[m]
Spessore in sommità	0,40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

##### Fondazione

Materiale	Cls Armato	
Lunghezza mensola di valle	0,30	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	0,70	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,40	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

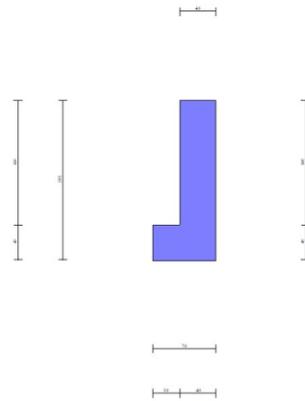


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

n°	Descr	$\gamma$ [kg/mc]	$\gamma_{sat}$ [kg/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [kg/cm <sup>2</sup> ]	$c_a$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	Cesp	$\tau_l$ [kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Terreno	1800,00	2000,00	30.000	20.000	0,05	0,03		

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Kwn, Kwt	Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)
<u>Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')</u>	
Kst <sub>sta</sub> , Kst <sub>sis</sub>	Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kwt [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kst <sub>sta</sub>	Kst <sub>sis</sub>
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					0,00	3,00	1000,00	1000,00

## 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	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00

### Coeff. parziali $\gamma_R$ 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

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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	$\gamma$	$\Psi$	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° 8 - EQU H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 9 - EQU H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	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	Alice Superiore
Provincia	Torino
Regione	Piemonte
Latitudine	45.459915
Longitudine	7.777477
Indice punti di interpolazione	12019 - 11797 - 11796 - 12018
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 <sup>2</sup> ]		0.453	0.237
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.046	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.700	2.592
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.281	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	$\beta_m$			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	$\beta_m$			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	$k_h$	[%]		2.634	1.702
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		1.317	0.851

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	Non attiva
Superficie di spinta limitata	Non attiva

### 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

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	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



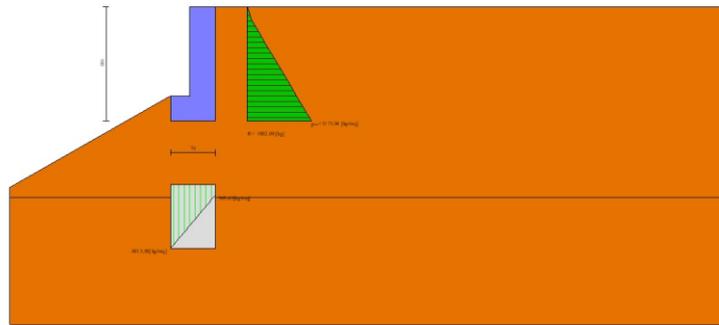


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

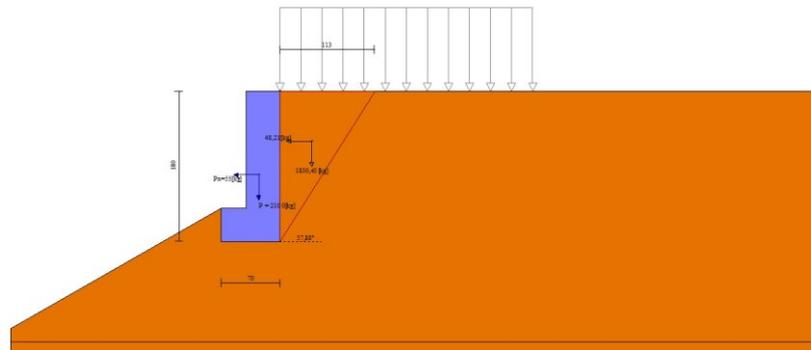


Fig. 5 - Cuneo di spinta sismico (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

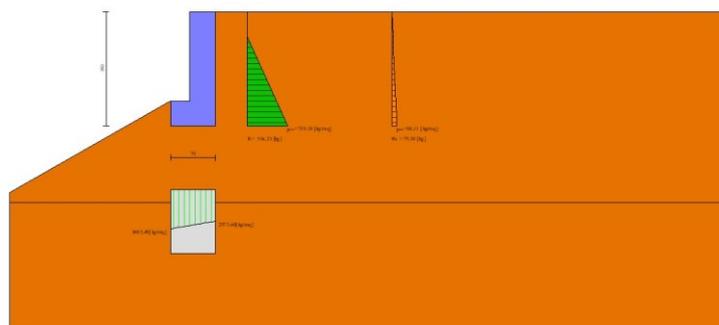


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento

FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>UPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS <sub>sco</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1	STR A1-M1-R3		1.130		4.309			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.669		7.385			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.719		7.798			
4	GEO A2-M2-R2					1.134		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.410		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.423		
7	EQU			2.205				
8	EQU	H + V		3.110				
9	EQU	H - V		3.111				

### 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]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	- 1,9035980475658 5E185	0	0	--	--	1064	942	1.130
2	- 1,9035980475658 5E185	0	0	--	--	1023	613	1.669
3	- 1,9035980475658 5E185	0	0	--	--	999	581	1.719

### 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	2443	10526	7518	4.309
2	2331	17212	14344	7.385
3	2264	17654	14711	7.798

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> 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 <sup>2</sup> ]

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	ry	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm <sup>q</sup> ]
1	30.140 18.401 15.668	0.586 0.586 0.088	1.198 1.099 1.099	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,53 0,61	1800	30.00	0,05
2	30.140 18.401 15.668	0.699 0.699 0.259	1.198 1.099 1.099	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,67 0,61	1800	30.00	0,05
3	30.140 18.401 15.668	0.706 0.706 0.270	1.198 1.099 1.099	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,68 0,61	1800	30.00	0,05

### 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	1185	537	2.205
8	1116	359	3.110
9	1085	349	3.111

### 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	-2,50; 1,50	4,15	1.134
5	-2,50; 1,50	4,15	1.410
6	-2,50; 1,50	4,15	1.423

### 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/cm <sup>q</sup> ]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm <sup>q</sup> ]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm <sup>q</sup> ]

#### Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm <sup>q</sup> ]	u [kg/cm <sup>q</sup> ]	Tx; Ty [kg]
1	55	220	1,38 - 0,17	64.708	24.791	0,04	0,000	
2	156	220	0,17	60.984	24.791	0,04	0,000	
3	241	220	0,17	56.456	24.791	0,04	0,000	
4	314	220	0,17	52.421	24.791	0,04	0,000	
5	377	220	0,17	48.730	24.791	0,04	0,000	
6	432	220	0,17	45.294	24.791	0,04	0,000	
7	482	220	0,17	42.057	24.791	0,04	0,000	
8	526	220	0,17	38.977	24.791	0,04	0,000	
9	786	32	0,17	36.027	24.791	0,04	0,000	
10	815	0	0,17	33.183	24.791	0,04	0,000	
11	555	0	0,17	30.429	24.791	0,04	0,000	
12	283	0	0,17	27.751	24.791	0,04	0,000	
13	47	0	0,17	25.138	24.791	0,04	0,000	
14	247	0	0,17	22.580	24.791	0,04	0,000	
15	238	0	0,17	20.068	24.791	0,04	0,000	
16	226	0	0,17	17.596	24.791	0,04	0,000	
17	211	0	0,17	15.158	24.791	0,04	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
18	194	0	0,17	12.747	24.791	0,04	0,000	
19	175	0	0,17	10.359	24.791	0,04	0,000	
20	153	0	0,17	7.989	24.791	0,04	0,000	
21	130	0	0,17	5.633	24.791	0,04	0,000	
22	104	0	0,17	3.286	24.791	0,04	0,000	
23	76	0	0,17	0.945	24.791	0,04	0,000	
24	46	0	0,17	-1.394	24.791	0,04	0,000	
25	14	0	-2,86 - 0,17	-0.567	24.791	0,04	0,000	

## Combinazione n° 5 - 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	55	169	1,38 - 0,17	64.708	30.000	0,05	0,000	
2	156	169	0,17	60.984	30.000	0,05	0,000	
3	241	169	0,17	56.456	30.000	0,05	0,000	
4	314	169	0,17	52.421	30.000	0,05	0,000	
5	377	169	0,17	48.730	30.000	0,05	0,000	
6	432	169	0,17	45.294	30.000	0,05	0,000	
7	482	169	0,17	42.057	30.000	0,05	0,000	
8	526	169	0,17	38.977	30.000	0,05	0,000	
9	786	25	0,17	36.027	30.000	0,05	0,000	
10	815	0	0,17	33.183	30.000	0,05	0,000	
11	555	0	0,17	30.429	30.000	0,05	0,000	
12	283	0	0,17	27.751	30.000	0,05	0,000	
13	47	0	0,17	25.138	30.000	0,05	0,000	
14	247	0	0,17	22.580	30.000	0,05	0,000	
15	238	0	0,17	20.068	30.000	0,05	0,000	
16	226	0	0,17	17.596	30.000	0,05	0,000	
17	211	0	0,17	15.158	30.000	0,05	0,000	
18	194	0	0,17	12.747	30.000	0,05	0,000	
19	175	0	0,17	10.359	30.000	0,05	0,000	
20	153	0	0,17	7.989	30.000	0,05	0,000	
21	130	0	0,17	5.633	30.000	0,05	0,000	
22	104	0	0,17	3.286	30.000	0,05	0,000	
23	76	0	0,17	0.945	30.000	0,05	0,000	
24	46	0	0,17	-1.394	30.000	0,05	0,000	
25	14	0	-2,86 - 0,17	-0.567	30.000	0,05	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	55	169	1,38 - 0,17	64.708	30.000	0,05	0,000	
2	156	169	0,17	60.984	30.000	0,05	0,000	
3	241	169	0,17	56.456	30.000	0,05	0,000	
4	314	169	0,17	52.421	30.000	0,05	0,000	
5	377	169	0,17	48.730	30.000	0,05	0,000	
6	432	169	0,17	45.294	30.000	0,05	0,000	
7	482	169	0,17	42.057	30.000	0,05	0,000	
8	526	169	0,17	38.977	30.000	0,05	0,000	
9	786	25	0,17	36.027	30.000	0,05	0,000	
10	815	0	0,17	33.183	30.000	0,05	0,000	
11	555	0	0,17	30.429	30.000	0,05	0,000	
12	283	0	0,17	27.751	30.000	0,05	0,000	
13	47	0	0,17	25.138	30.000	0,05	0,000	
14	247	0	0,17	22.580	30.000	0,05	0,000	
15	238	0	0,17	20.068	30.000	0,05	0,000	
16	226	0	0,17	17.596	30.000	0,05	0,000	
17	211	0	0,17	15.158	30.000	0,05	0,000	
18	194	0	0,17	12.747	30.000	0,05	0,000	
19	175	0	0,17	10.359	30.000	0,05	0,000	
20	153	0	0,17	7.989	30.000	0,05	0,000	
21	130	0	0,17	5.633	30.000	0,05	0,000	
22	104	0	0,17	3.286	30.000	0,05	0,000	
23	76	0	0,17	0.945	30.000	0,05	0,000	
24	46	0	0,17	-1.394	30.000	0,05	0,000	
25	14	0	-2,86 - 0,17	-0.567	30.000	0,05	0,000	

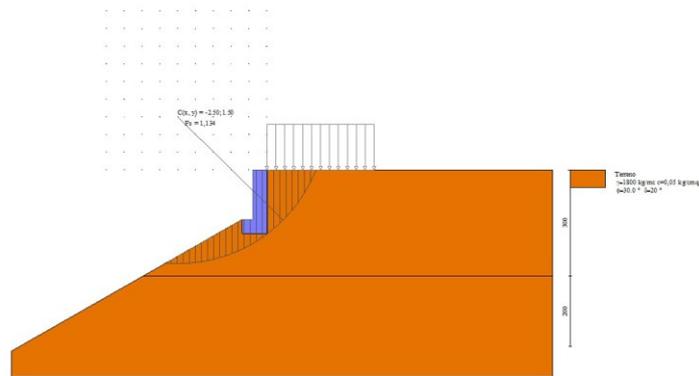


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## 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	-0,07	70	1	0
3	-0,14	140	3	0
4	-0,21	210	7	1
5	-0,28	280	14	1
6	-0,35	350	24	3
7	-0,42	420	37	5
8	-0,49	490	53	8
9	-0,56	560	72	12
10	-0,63	630	95	18
11	-0,70	700	120	25
12	-0,77	770	149	35
13	-0,84	840	181	46
14	-0,91	910	216	60
15	-0,98	980	255	77
16	-1,05	1050	296	96
17	-1,12	1120	341	118
18	-1,19	1190	389	144
19	-1,26	1260	440	173
20	-1,33	1330	494	205
21	-1,40	1400	552	242

### 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	-0,07	70	2	0
3	-0,14	140	4	0
4	-0,21	210	7	1
5	-0,28	280	9	1
6	-0,35	350	12	2
7	-0,42	420	15	3
8	-0,49	490	21	4
9	-0,56	560	28	6
10	-0,63	630	39	8
11	-0,70	700	52	11
12	-0,77	770	68	16
13	-0,84	840	86	21
14	-0,91	910	107	28
15	-0,98	980	131	36

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
16	-1,05	1050	157	46
17	-1,12	1120	186	58
18	-1,19	1190	218	72
19	-1,26	1260	252	89
20	-1,33	1330	290	107
21	-1,40	1400	329	129

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	-0,07	70	2	0
3	-0,14	140	4	0
4	-0,21	210	6	1
5	-0,28	280	8	1
6	-0,35	350	11	2
7	-0,42	420	14	3
8	-0,49	490	18	4
9	-0,56	560	25	5
10	-0,63	630	35	7
11	-0,70	700	47	10
12	-0,77	770	61	14
13	-0,84	840	79	19
14	-0,91	910	98	25
15	-0,98	980	121	33
16	-1,05	1050	146	42
17	-1,12	1120	173	53
18	-1,19	1190	203	66
19	-1,26	1260	236	82
20	-1,33	1330	271	99
21	-1,40	1400	309	120

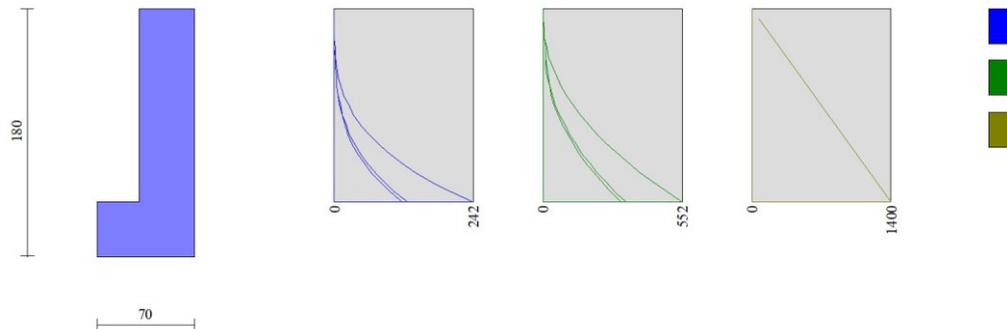


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

*Fondazione*

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,70	0	0	0
2	-0,60	0	465	24
3	-0,50	0	858	91
4	-0,40	0	1179	193

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,70	0	0	0
2	-0,60	0	263	13
3	-0,50	0	516	52

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
4	-0,40	0	759	116

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	-0,70	0	0	0
2	-0,60	0	244	12
3	-0,50	0	481	49
4	-0,40	0	711	108

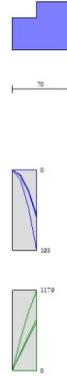


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

- Ic      Indice della combinazione
- A      Azione
- V      Valore dell'azione, espressa in [kg]
- C<sub>x</sub>, C<sub>y</sub>      Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
- P<sub>x</sub>, P<sub>y</sub>      Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]
- I      Inclinazione della spinta, espressa in [°]

Ic	A	V [kg]	C <sub>x</sub> [kg]	C <sub>y</sub> [kg]	P <sub>x</sub> [m]	P <sub>y</sub> [m]	I [°]
1	Spinta statica	1002	942	343	0,00	-1,23	20,00
	Peso/Inerzia muro		0	2100/0	-0,25	-1,00	

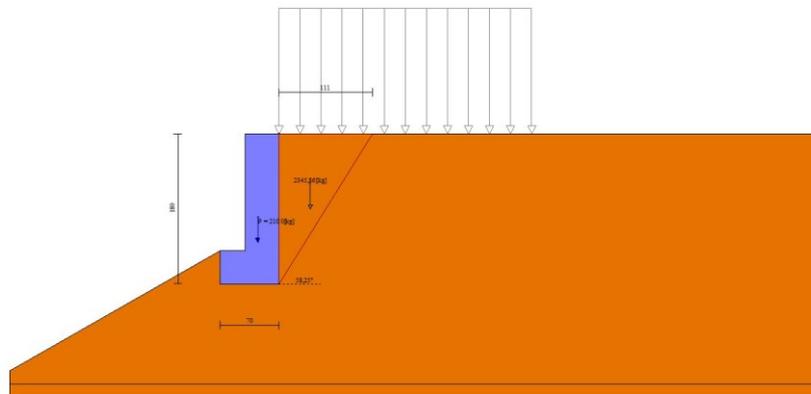


Fig. 10 - Cuneo di spinta statico (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

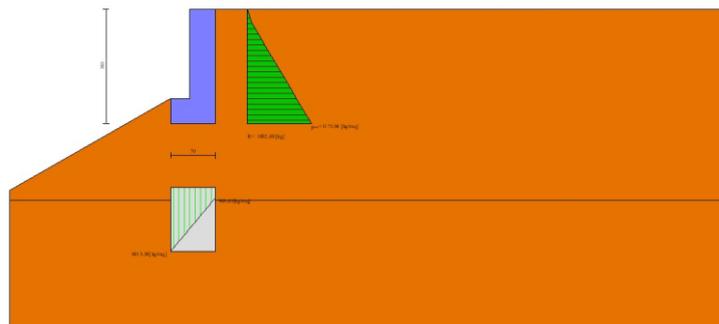


Fig. 11 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

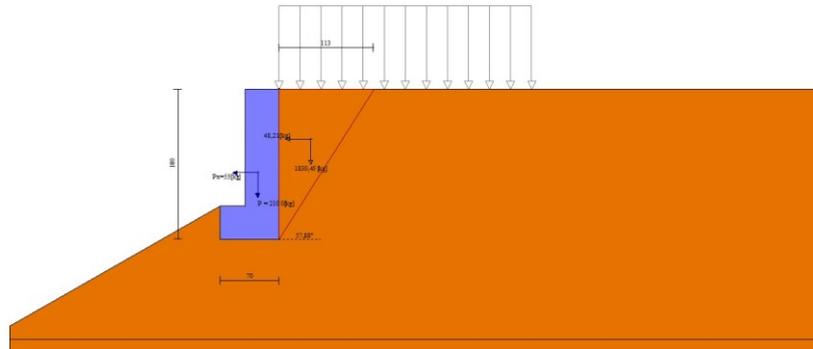


Fig. 12 - Cuneo di spinta sismico (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

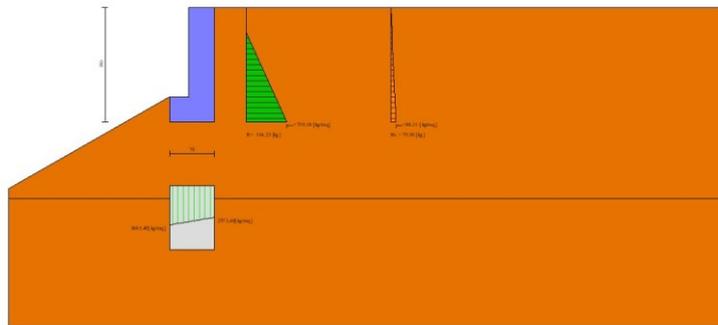


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni agenti sull'opera (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

*Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati*

Simbologia adottata

- C           Indice della combinazione
- Tipo        Tipo combinazione
- Sisma       Combinazione sismica
- FS<sub>SCO</sub>     Coeff. di sicurezza allo scorrimento
- FS<sub>RIB</sub>     Coeff. di sicurezza al ribaltamento
- FS<sub>QLIM</sub>    Coeff. di sicurezza a carico limite
- FS<sub>STAB</sub>    Coeff. di sicurezza a stabilità globale
- FS<sub>HYD</sub>     Coeff. di sicurezza a sifonamento
- FS<sub>SUPL</sub>    Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1	STR A1-M1-R3		1.130		4.309			
2	STR A1-M1-R3	H + V	1.669		7.385			
3	STR A1-M1-R3	H - V	1.719		7.798			
4	GEO A2-M2-R2					1.134		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				1.410		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				1.423		
7	EQU			2.205				
8	EQU	H + V		3.110				
9	EQU	H - V		3.111				

*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	1064	0	0	--	--	1064	942	1.130

### 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	2443	10526	7518	4.309

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> 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 <sup>q</sup> ]

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

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	r <sub>γ</sub>	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm <sup>q</sup> ]
1	30.140 18.401 15.668	0.586 0.586 0.088	1.198 1.099 1.099	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,40	0,53 0,61	1800	30.00	0,05

### 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	1185	537	2.205

### 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	-2,50; 1,50	4,15	1.134

## 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]

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

$\phi$  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 [kg]	Qy [kg]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	55	220	1,38 - 0,17	64.708	24.791	0,04	0,000	
2	156	220	0,17	60.984	24.791	0,04	0,000	
3	241	220	0,17	56.456	24.791	0,04	0,000	
4	314	220	0,17	52.421	24.791	0,04	0,000	
5	377	220	0,17	48.730	24.791	0,04	0,000	
6	432	220	0,17	45.294	24.791	0,04	0,000	
7	482	220	0,17	42.057	24.791	0,04	0,000	
8	526	220	0,17	38.977	24.791	0,04	0,000	
9	786	32	0,17	36.027	24.791	0,04	0,000	
10	815	0	0,17	33.183	24.791	0,04	0,000	
11	555	0	0,17	30.429	24.791	0,04	0,000	
12	283	0	0,17	27.751	24.791	0,04	0,000	
13	47	0	0,17	25.138	24.791	0,04	0,000	
14	247	0	0,17	22.580	24.791	0,04	0,000	
15	238	0	0,17	20.068	24.791	0,04	0,000	
16	226	0	0,17	17.596	24.791	0,04	0,000	
17	211	0	0,17	15.158	24.791	0,04	0,000	
18	194	0	0,17	12.747	24.791	0,04	0,000	
19	175	0	0,17	10.359	24.791	0,04	0,000	
20	153	0	0,17	7.989	24.791	0,04	0,000	
21	130	0	0,17	5.633	24.791	0,04	0,000	
22	104	0	0,17	3.286	24.791	0,04	0,000	
23	76	0	0,17	0.945	24.791	0,04	0,000	
24	46	0	0,17	-1.394	24.791	0,04	0,000	
25	14	0	-2,86 - 0,17	-0.567	24.791	0,04	0,000	

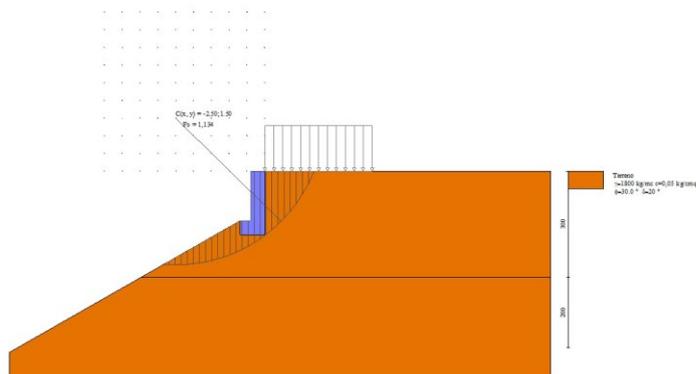


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

## 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]	$N_{min}$ [kg]	$N_{max}$ [kg]	$T_{min}$ [kg]	$T_{max}$ [kg]	$M_{min}$ [kgm]	$M_{max}$ [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0

n°	X	N <sub>min</sub>	N <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>	M <sub>min</sub>	M <sub>max</sub>
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
2	-0,07	70	70	1	2	0	0
3	-0,14	140	140	3	4	0	0
4	-0,21	210	210	6	7	1	1
5	-0,28	280	280	8	14	1	1
6	-0,35	350	350	11	24	2	3
7	-0,42	420	420	14	37	3	5
8	-0,49	490	490	18	53	4	8
9	-0,56	560	560	25	72	5	12
10	-0,63	630	630	35	95	7	18
11	-0,70	700	700	47	120	10	25
12	-0,77	770	770	61	149	14	35
13	-0,84	840	840	79	181	19	46
14	-0,91	910	910	98	216	25	60
15	-0,98	980	980	121	255	33	77
16	-1,05	1050	1050	146	296	42	96
17	-1,12	1120	1120	173	341	53	118
18	-1,19	1190	1190	203	389	66	144
19	-1,26	1260	1260	236	440	82	173
20	-1,33	1330	1330	271	494	99	205
21	-1,40	1400	1400	309	552	120	242

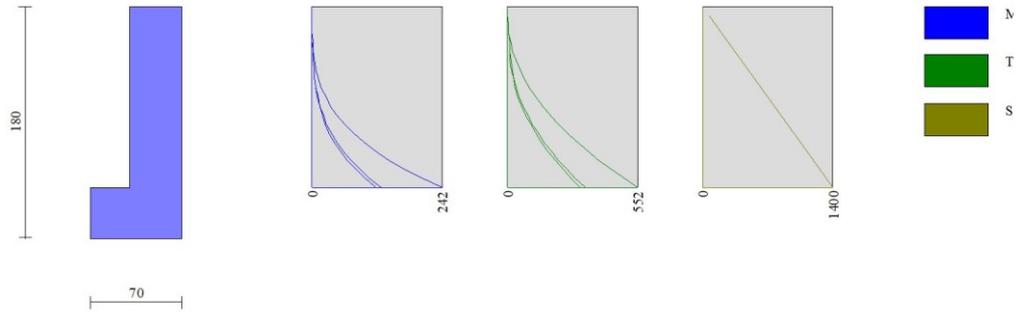


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X	N <sub>min</sub>	N <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>	M <sub>min</sub>	M <sub>max</sub>
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	-0,70	0	0	0	0	0	0
2	-0,60	0	0	244	465	12	24
3	-0,50	0	0	481	858	49	91
4	-0,40	0	0	711	1179	108	193



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)

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

**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	14
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	14
Verifica a scorrimento fondazione	15
Verifica a carico limite	15
Dettagli calcolo portanza	15
Verifica a ribaltamento	16
Verifica stabilità globale muro + terreno	16
Dettagli strisce verifiche stabilità	16
Sollecitazioni	18
Paramento	18
Fondazione	19
Risultati per inviluppo	21
Spinta e forze	21
Verifiche geotecniche	22
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	22
Verifica a scorrimento fondazione	22
Verifica a carico limite	23
Dettagli calcolo portanza	23
Verifica a ribaltamento	23
Verifica stabilità globale muro + terreno	23
Dettagli strisce verifiche stabilità	24
Sollecitazioni	24
Paramento	24
Fondazione	25
Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)	27

**SPETT.LE AMMINISTRAZIONE**

**DEL COMUNE VAL DI CHY**

Via Aosta 7

10039 Val Di Chy (TO)

Il sottoscritto MABRITTO Savio nato a nato a IVREA (TO) il 20/04/1964, codice fiscale MBRSVA64D20E379T), in qualità di proprietario del terreno censito al catasto terreni al foglio n.8 particella 128 (zona censuaria Lugnacco).

**A U T O R I Z Z A**

il Sig. Gedda Michele Sindaco Protempore del Comune di Val di Chy Codice fiscale: 93048750017, Partita Iva: 12041760013 e l'Impresa che risulterà aggiudicataria dei LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO DI MOVIMENTO FRANOSO DELLA STRADA COMUNALE VISTRORIO - PECCO E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE - COD. INTERVENTO: TO\_A18\_622\_19\_170. CIG: Z5B357E259 - CUP: G17H19002580002 nel Comune di Val di Chy (TO), ad effettuare su tale particella la realizzazione delle opere e l'accesso al cantiere per la realizzazione di detti lavori, come meglio illustrato nelle tavole di progetto.

Cordiali saluti.

Val di Chy , Lì

La proprietà:

(MABRITTO Savio)

**SPETT.LE AMMINISTRAZIONE**

**DEL COMUNE VAL DI CHY**

Via Aosta 7

10039 Val Di Chy (TO)

Le sottoscritte DI GIUSTO Francesca nata a IVREA (TO) il 02/07/1993 CF DGSFNC93L42E379Y è DI GIUSTO Michela nata a IVREA (TO) il 11/05/1992 CF DGSMHL92E51E379L, in qualità di proprietari del terreno censito al catasto terreni al foglio n.3 particelle 434 (zona censuaria Pecco).

**A U T O R I Z Z A**

il Sig. Gedda Michele Sindaco Protempore del Comune di Val di Chy Codice fiscale: 93048750017, Partita Iva: 12041760013 e l'Impresa che risulterà aggiudicataria dei LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO DI MOVIMENTO FRANOSO DELLA STRADA COMUNALE VISTRORIO - PECCO E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE - COD. INTERVENTO: TO\_A18\_622\_19\_170. CIG: Z5B357E259 - CUP: G17H19002580002 nel Comune di Val di Chy (TO), ad effettuare su tale particelle la realizzazione delle opere e l'accesso al cantiere per la realizzazione di detti lavori, come meglio illustrato nelle tavole di progetto.

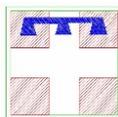
Cordiali saluti.

Val di Chy , Lì

La proprietà:

(DI GIUSTO Francesca)

(DI GIUSTO Michela)



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

**LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO MOVIMENTO FRANOSO DELLA STRADA COMUNALE  
VISTRORIO - PECCO E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE**

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**

**QUADRO ECONOMICO DI SPESA**

A1	Lavori oggetto di ribasso	€	60.083,05		
A2	Oneri della Sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	1.716,95		
<b>A</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>			€	61.800,00
<b>B</b>	<b>Somme a disposizione dell'Amministrazione</b>				
B1	I.V.A. (22% di A)	€	13.596,00		
B2	Spese per progettazione, D.L., Contabilità, CRE	€	8.340,00		
B3	Contributo INARCASSA (4% di B2)	€	333,60		
B5	Art. 92 D. Lgs. 163/2006	€	927,00		
B6	Arrotondamento	€	3,40		
	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione			€	23.200,00
	<b>TOTALE GENERALE A)+B)</b>			€	<b>85.000,00</b>

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

LAVORI DI SISTEMAZIONE A SEGUITO MOVIMENTO FRANOSO  
DELLA STRADA COMUNALE VISTRORIO - PECCO  
E DEL VERSANTE SOTTOSTANTE

**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 sicurezza e coordinamento
G)	Piano di manutenzione
Tav 1)	Corografia - estratto di PRGI <span style="float:right">Scala 1:10000</span>
Tav 2)	Rilievo planimetria <span style="float:right">Scala 1:500</span>
Tav 3)	Progetto planimetria <span style="float:right">Scala 1:500</span>
Tav 4)	Particolari costruttivi opere d'arte <span style="float:right">Scala varie</span>
Tav 5)	Planimetria Catastale <span style="float:right">Scala1:1000</span>