

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE  
di POTENZA

REALIZZAZIONE INTERVENTI RELATIVI ALLA  
"SUPERSTRADA NOCE RIVELLO - COLLA MARATEA"  
LAVORI DI COMPLETAMENTO.

**PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATI TECNICO - CONTABILI :

1. Elenco Elaborati	8. Calcolo Incidenza Manodopera	15. Schema di Contratto
2. Relazione Descrittiva e Tecnica	9. Cronoprogramma	16. Piano di Manutenzione
3. Relazione Specialistica Barriere	10. Piano di Sicurezza	16.1. Manuale d' Uso
4. Quadro Economico	11. Analisi Rischio	16.2. Manuale di Manutenzione
5. Computo Metrico Estimativo	12. Planimetria di Cantiere	16.3. Sottoprogramma delle Prestazioni
6. Elenco Prezzi Unitari	13. Fascicolo dell'Opera	16.4. Sottoprogramma dei Controlli
7. Capitolato Speciale d'Appalto	14. Stima Costi Sicurezza	16.5. Sottoprogramma degli Interventi

**D** DISEGNI :

D1. Inquadram. Territor. - Stralcio P.T.P.	D4. Planimetria Catastale	D7. Planimetria di Dettaglio - Km 14+500
D2. Inquadram. Territor. - Rischio Idrog.	D5. Planimetria Stato di Fatto	D8. Planimetria di Dettaglio - Km 30+700
D3. Inquadram. Territor. - Corografia	D6. Planimetria di Progetto	D9. Particolari

**S** STRUTTURE :

S1. Calcolo delle Strutture	S3. Relazione sui Materiali	S5. Grafici Strutturali - Km 30+700
S2. Relazione Geotecnica	S4. Grafici Strutturali - Km 14+500	

Allegato/Tavola n°:  <b>S1.2</b>	Titolo:  <b>Calcolo delle Strutture (Micropali al Km. 30+700)</b>
Lagonegro, Ottobre 2019	Il Progettista: Archiving Studio s.r.l. ing. Andrea BIANCO
Revisione: <u>2</u>	
Commissa: <b>119</b>	certificazione qualità ISO 9001/2015 N° 12609/05/S
Allegato/Tavola: <b>E S01.2</b>	certificazione EGE UNI CEI 11339/2009 N° 008
	 

Progetto: MICROPALI  
Ditta:  
Comune: PROVINCIA DI POTENZA  
Progettista: Ing. Andrea BIANCO  
Direttore dei Lavori:  
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)

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali  $\gamma$ . 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  $p$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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 alla stabilità globale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito  $\phi$  e la coesione  $c$ . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

$Q_T$     portanza totale del palo  
 $Q_P$     portanza di base del palo  
 $Q_L$     portanza per attrito laterale del palo  
 $W_P$     peso proprio del palo

e le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta  $\eta_p$  ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale  $\eta_l$ .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

### Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p(cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove  $A_p$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q$  è la pressione geostatica alla quota della punta del palo,  $\gamma$  è il peso specifico del terreno,  $D$  è il diametro del palo ed i coefficienti  $N'_c$ ,  $N'_q$ ,  $N'_\gamma$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro  $\eta$  che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

$K_0$  rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come:  $K_0 = 1 - \sin\phi$ .

#### Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan\delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno,  $\gamma$  è il peso specifico del terreno,  $z$  è la generica quota a partire dalla testa del palo,  $L$  e  $P$  sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo,  $K_s$  è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

#### Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica  $K$  espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm che rappresenta la pressione (in Kg/cm<sup>2</sup>) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite,  $X_{max}$  oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

#### Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidezza del palo  $K_e$ , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata,  $K$ .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con  $p$  il vettore dei carichi e con  $u$  il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da  $K_h$ ) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

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

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

#### FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica

	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

#### PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche dei pali

##### Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1.70$	$\xi_4=1.70$
------------------------------	---	--------------	--------------

## Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	0.50 [m]
Spessore in sommità	0.70 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	0.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

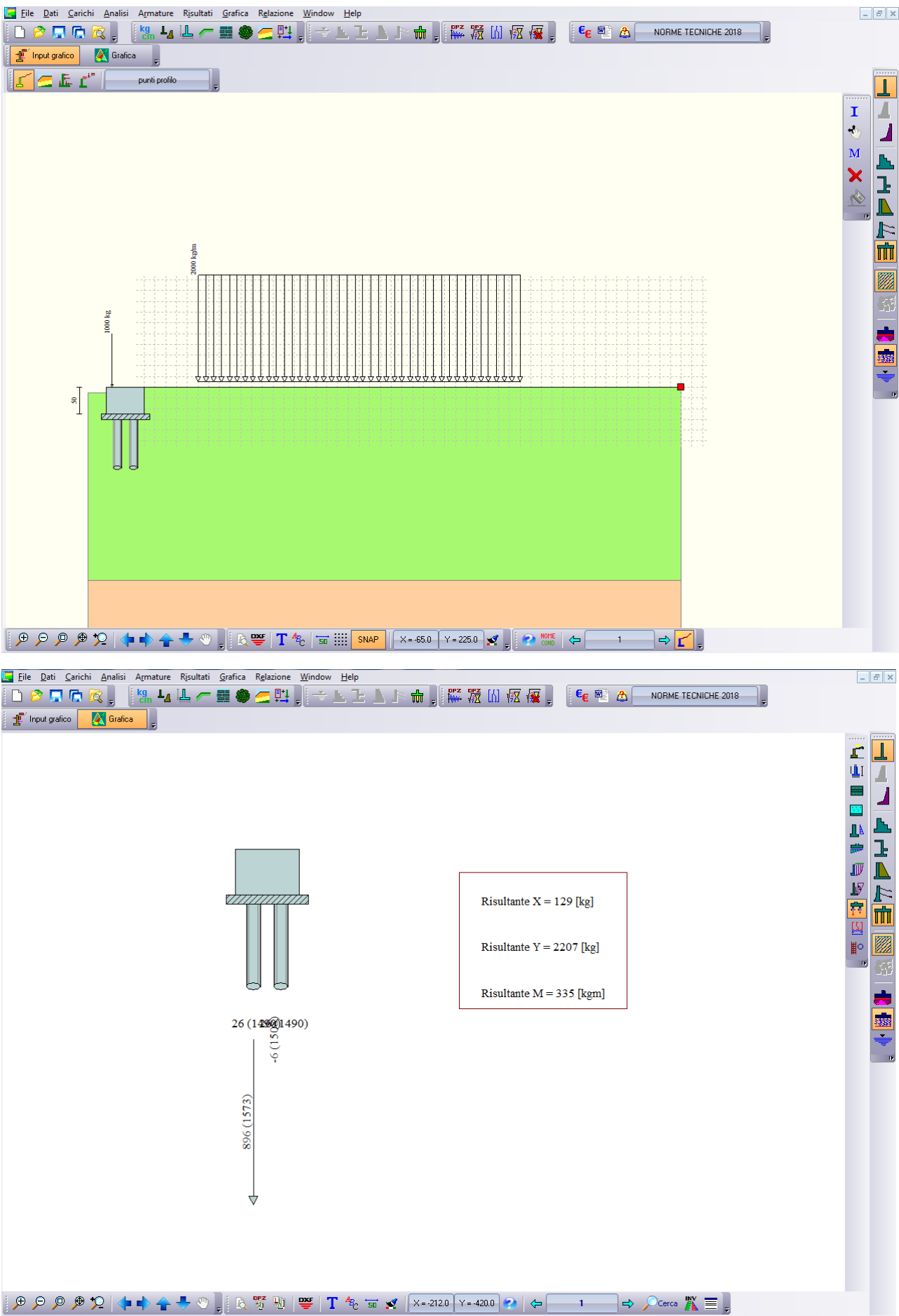


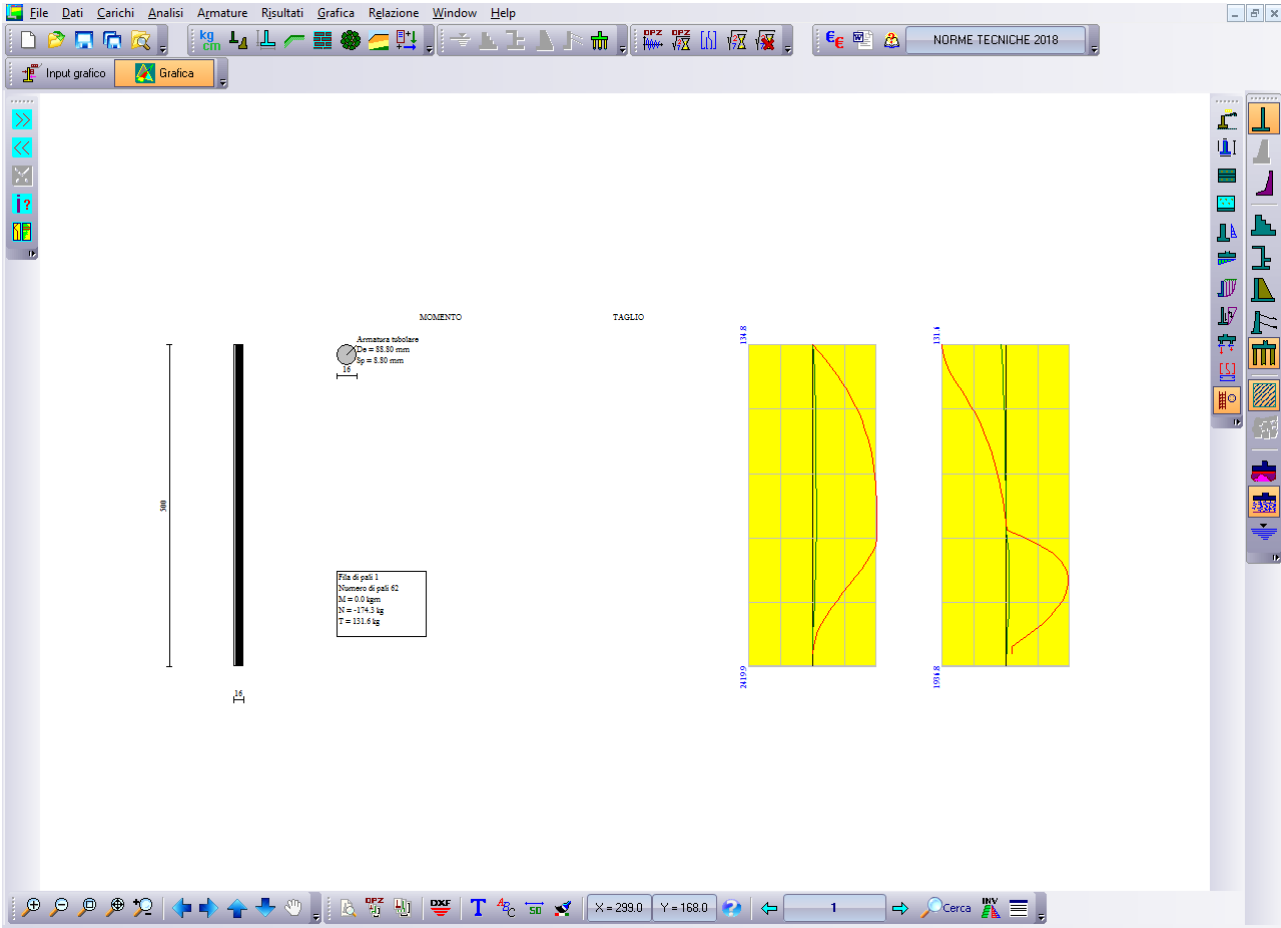
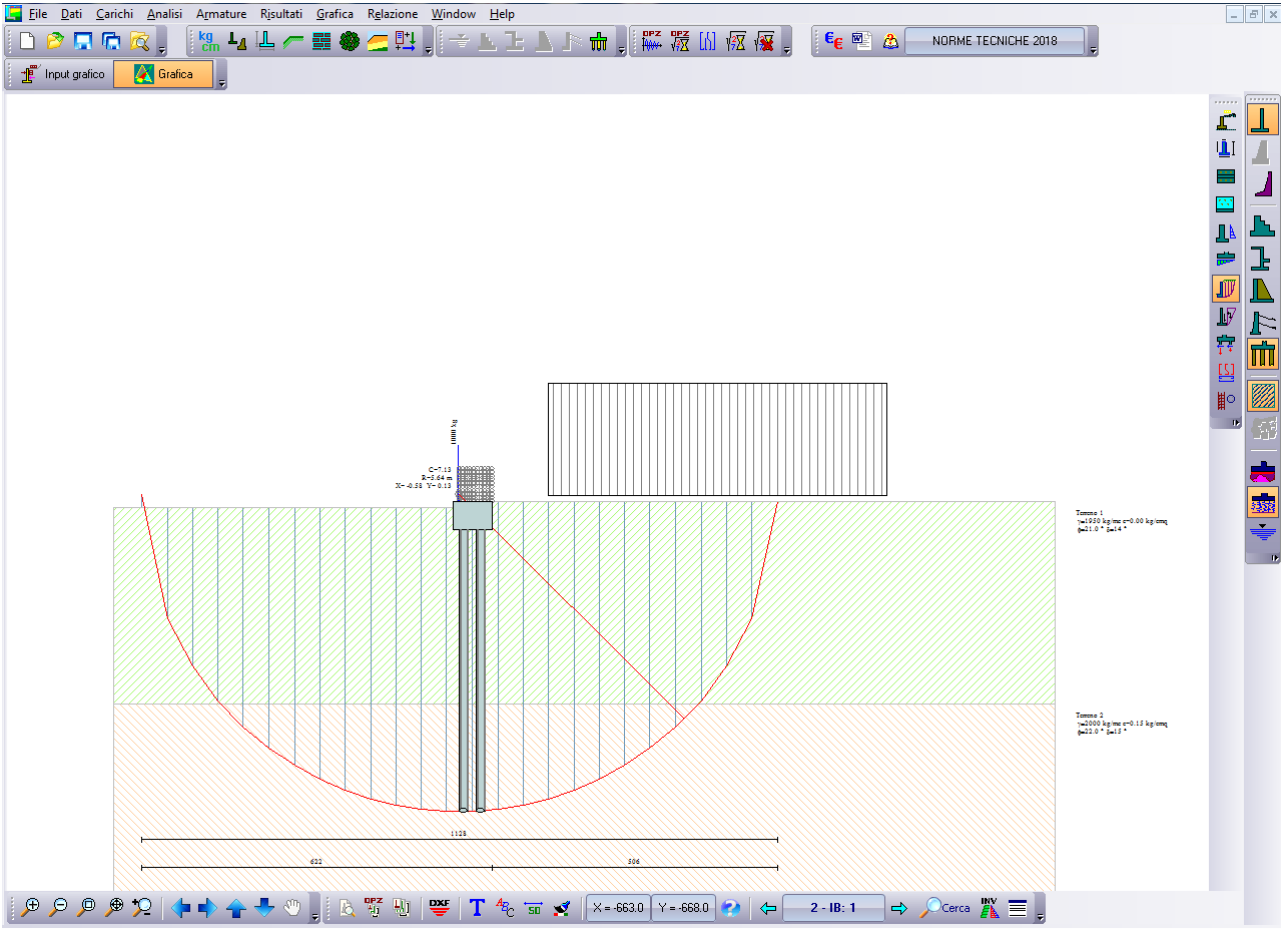
Descrizione pali di fondazione

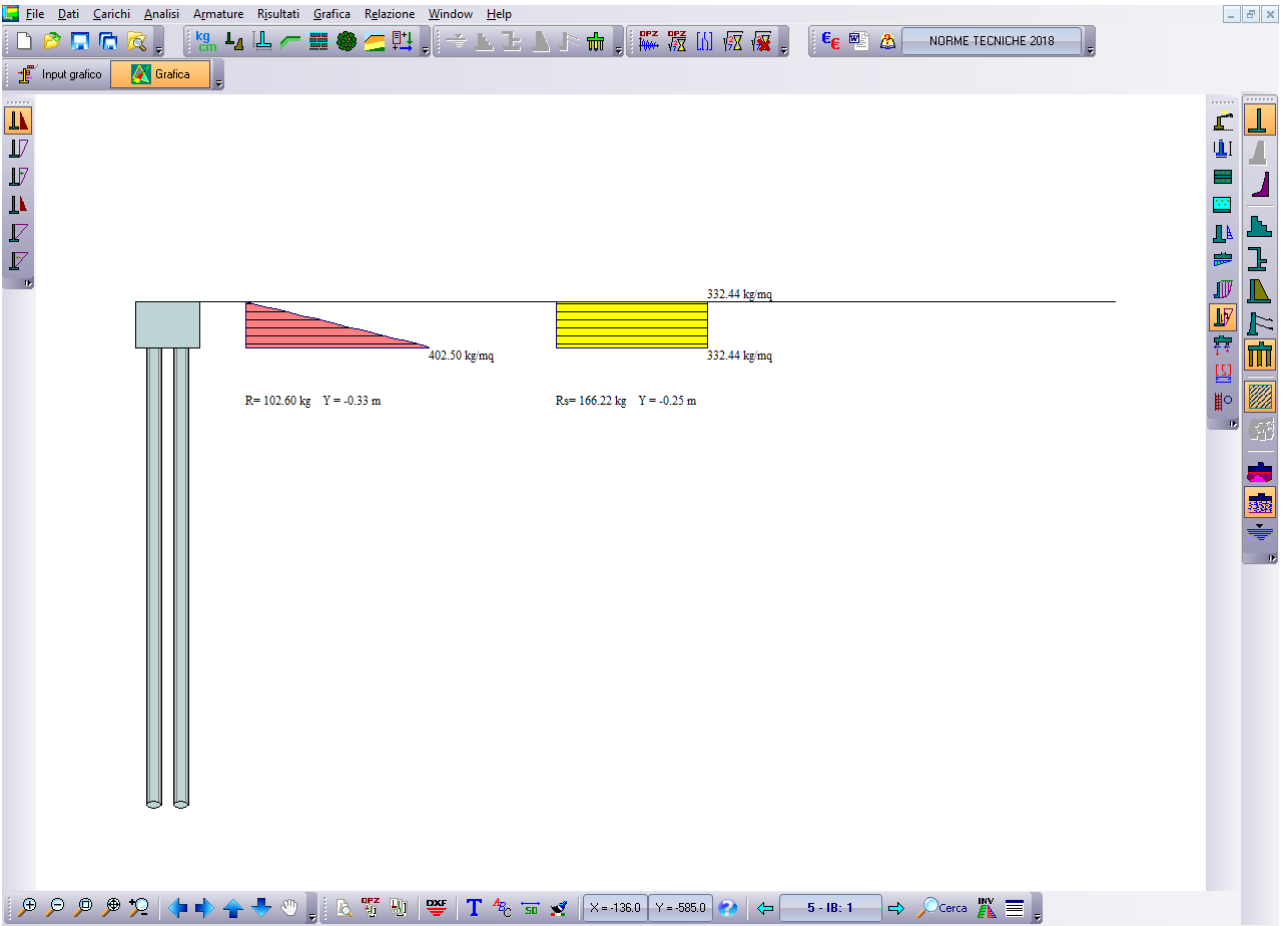
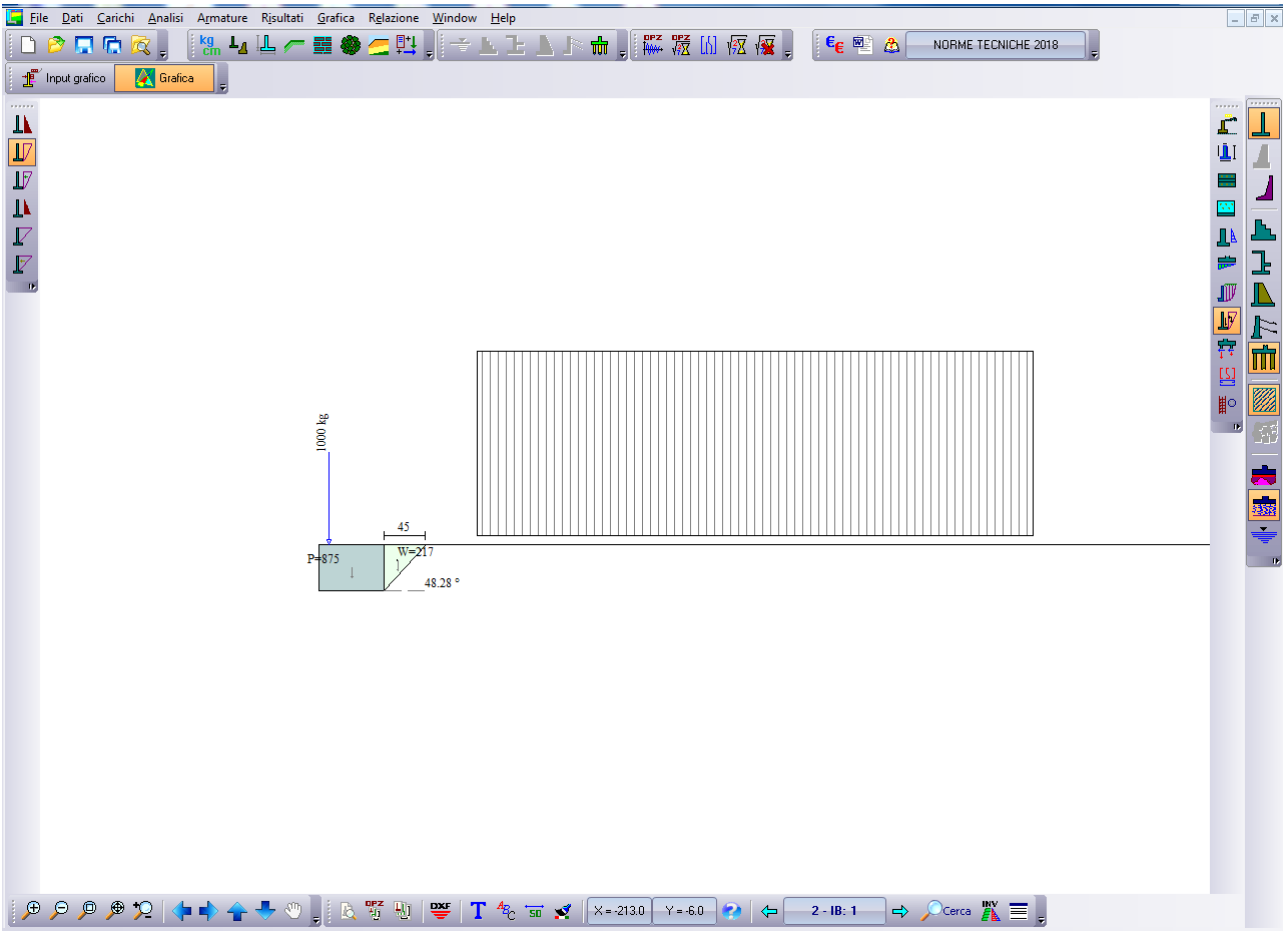
Pali armati con profilato tubolare	
Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Cerniera
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

<i>Simbologia adottata</i>	
N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diámetro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espresso in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)
Dt	diámetro esterno del tubolare espresso in [mm]
St	spessore del tubolare espresso in [mm]

N	X	nr.	D	L	alfa	ALL	Dt	St
1	0.10	62	16.00	5.00	0.00	Sfalsati	88.80	8.80
2	0.50	62	16.00	5.00	0.00	Sfalsati	88.80	8.80







## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	2500.0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	305.9 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm <sup>2</sup> ]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	4588.0 [kg/cm <sup>2</sup> ]
<i>Calcestruzzo utilizzato per i pali</i>	
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	306 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm <sup>2</sup> ]
<i>Acciaio utilizzato per i pali</i>	
Tipo	B450C
Tensione ammissibile $\sigma_{fa}$	4588.0 [kg/cm <sup>2</sup> ]
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	4588.0 [kg/cm <sup>2</sup> ]

## Geometria profilo terreno a monte del muro

### Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

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

N	X	Y	A
1	10.00	0.00	0.00

## Terreno a valle del muro

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

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	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> ]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno 1	1950	2100	21.00	14.00	0.000	0.000
Terreno 2	2000	2150	22.00	14.67	0.150	0.000
Terreno 3	2100	2150	24.00	16.00	0.200	0.000

### Parametri medi

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno 1	1950	2100	21.00	14.00	0.000	0.000
Terreno 2	2000	2150	22.00	14.67	0.150	0.000
Terreno 3	2100	2150	24.00	16.00	0.200	0.000

### Parametri minimi

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno 1	1950	2100	21.00	14.00	0.000	0.000
Terreno 2	2000	2150	22.00	14.67	0.150	0.000
Terreno 3	2100	2150	24.00	16.00	0.200	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3.60	0.00	0.10	0.50	Terreno 1
2	5.40	0.00	3.89	0.50	Terreno 2
3	30.00	0.00	17.41	0.00	Terreno 3

## Condizioni di carico

### *Simbologia e convenzioni di segno adottate*

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

$X$	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
$F_x$	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
$F_y$	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
$M$	Momento espresso in [kgm]
$X_i$	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
$X_f$	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
$Q_i$	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
$Q_f$	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
$D/C$	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

### Condizione n° 1 (Condizione 1)

C	Paramento	$X=-0.60$	$Y=0.00$	$F_x=0.00$	$F_y=1000.00$	$M=0.00$
D	Profilo	$X_i=1.00$	$X_f=7.00$	$Q_i=2000.00$	$Q_f=2000.00$	

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

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

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



Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00
<u>Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo</u>				
	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00

---

Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

## Impostazioni analisi pali

Numero elementi palo 40  
Tipo carico palo Distribuito  
Calcolo della portanza metodo di Terzaghi  
Costante di Winkler da Strato

Criterio di rottura del sistema terreno-palo  
 Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 3.00

Andamento pressione verticale  
 Geostatica

## Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

**Stato limite**

### ***Impostazioni verifiche SLU***

#### Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

### ***Impostazioni verifiche SLE***

Condizioni ambientali  
 Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

#### Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature  
 Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

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

Metodo di calcolo aperture delle fessure

#### Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

### ***Impostazioni avanzate***

## Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

### Simbologia adottata

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

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>sco</sub></b>	<b>CS<sub>rib</sub></b>	<b>CS<sub>qlim</sub></b>	<b>CS<sub>stab</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
4	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
5	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.18
6	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.96
7	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.18
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.96
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.18
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.96
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.18
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.96
25	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
26	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
27	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
28	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
29	SLEQ - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
30	SLEQ - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
31	SLEQ - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
32	SLEQ - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--

## Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

### Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

### Sisma

#### **Identificazione del sito**

Latitudine	39.997931
Longitudine	15.718307
Comune	Maratea
Provincia	Potenza
Regione	Basilicata

Punti di interpolazione del reticolo	36775 - 36997 - 36998 - 36776
--------------------------------------	-------------------------------

#### **Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni
Categoria sottosuolo	B
Categoria topografica	T1

#### **Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g$	1.71 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 20.90$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 10.45$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.59 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 7.17$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.59$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
------------------------------------	--------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	25.00 [m]

Peso muro	875.00 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.35 Y=-0.25

#### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.00 Y = -0.50
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.00 Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	0.50 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]

#### COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	102.60 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica	99.55 [kg]

Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
<u>Risultanti carichi esterni</u>				
Componente dir. X	209	[kg]		
Componente dir. Y	1000	[kg]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]		
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]		

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	211.00
3	0.01	1017.50	252.11	212.98
4	0.01	1026.25	253.18	214.98
5	0.02	1035.00	254.26	217.00
6	0.02	1043.75	255.35	219.03
7	0.03	1052.50	256.45	221.09
8	0.03	1061.25	257.56	223.17
9	0.04	1070.00	258.68	225.26
10	0.04	1078.75	259.81	227.38
11	0.05	1087.50	260.96	229.52
12	0.05	1096.25	262.11	231.67
13	0.06	1105.00	263.27	233.85
14	0.06	1113.75	264.45	236.05
15	0.07	1122.50	265.63	238.26
16	0.07	1131.25	266.83	240.50
17	0.08	1140.00	268.04	242.76
18	0.08	1148.75	269.26	245.03
19	0.09	1166.25	271.73	249.65
20	0.10	1175.00	272.98	251.98

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502380	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503868	-124846	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505316	-124664	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506734	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508123	-124311	486.82	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509483	-124140	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510814	-123972	481.33	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512117	-123809	478.61	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513391	-123649	475.91	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514637	-123492	473.23	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515855	-123339	470.56	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517046	-123189	467.91	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518209	-123043	465.28	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519345	-122900	462.67	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520455	-122761	460.07	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521538	-122625	457.49	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522594	-122492	454.92	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524628	-122236	449.84	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525607	-122113	447.32	25939	--	--



## Analisi dei pali

### Combinazione n° 1

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	652.8
Verticale	[kg]	2031.5
Momento	[kgm]	-434.4

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57790
Verticale	[cm]	0.00159
Rotazione	[°]	-0.00453

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-131	132	0	1937	0
2	62	950	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	2.29
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.07

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-131	1508	11.534	132	1490	11.320
2	950	1573	1.656	132	1490	11.320

## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-131	-0.05
2	16.0	50.0	2513.3	950	0.38

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 1

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-131	132	22.12	0	-88236	44118	674.91
2	0.13	-16	-123	120	22.12	1809	-13527	44118	109.95
3	0.25	-31	-115	109	22.12	1963	-7176	44118	62.42
4	0.38	-45	-107	98	22.12	2021	-4779	44118	44.86
5	0.50	-57	-98	89	22.12	2052	-3498	44118	35.78
6	0.63	-68	-89	79	22.12	2071	-2684	44118	30.28
7	0.75	-78	-79	71	22.12	2085	-2108	44118	26.62
8	0.88	-87	-69	63	22.12	2096	-1668	44118	24.04
9	1.00	-95	-59	55	22.12	2105	-1311	44118	22.15
10	1.13	-102	-49	48	22.12	2112	-1009	44118	20.72
11	1.25	-108	-38	42	22.12	2118	-742	44118	19.63
12	1.38	-113	-27	36	22.12	2124	-499	44118	18.77
13	1.50	-118	-15	31	22.12	2130	-272	44118	18.10
14	1.63	-122	-3	26	22.12	2135	-54	44118	17.57
15	1.75	-125	9	21	22.12	2136	157	44118	17.12
16	1.88	-127	22	17	22.12	2135	366	44118	16.76
17	2.00	-130	35	14	22.12	2134	573	44118	16.47
18	2.13	-131	48	11	22.12	2133	782	44118	16.25
19	2.25	-133	62	8	22.12	2133	994	44118	16.08
20	2.38	-134	76	5	22.12	2132	1210	44118	15.96
21	2.50	-134	90	3	22.12	2131	1432	44118	15.88
22	2.63	-135	105	1	22.12	2130	1660	44118	15.82
23	2.75	-135	120	0	22.12	2129	1896	44118	15.80
24	2.88	-135	135	-2	22.12	2128	2140	44118	15.80
25	3.00	-135	151	-3	22.12	2127	2391	44118	15.81
26	3.13	-134	167	-35	22.12	2126	2653	44118	15.84
27	3.25	-130	184	-60	22.12	2125	3018	44118	16.37
28	3.38	-122	202	-79	22.12	2123	3501	44118	17.36
29	3.50	-112	219	-92	22.12	2121	4137	44118	18.86
30	3.63	-101	237	-100	22.12	2117	4980	44118	20.97
31	3.75	-88	256	-104	22.12	2113	6110	44118	23.88
32	3.88	-76	275	-103	22.12	2105	7655	44118	27.86
33	4.00	-63	294	-100	22.12	2088	9800	44118	33.34
34	4.13	-50	314	-94	22.12	2063	12908	44118	41.17
35	4.25	-38	333	-85	22.12	2024	17605	44118	52.79
36	4.38	-28	354	-74	22.12	1963	25088	44118	70.91
37	4.50	-18	375	-61	22.12	1837	37426	44118	99.93
38	4.63	-11	396	-46	22.12	1564	57674	44118	145.78
39	4.75	-5	417	-29	22.12	1014	85427	44118	204.81
40	4.88	-1	439	-10	22.12	319	108098	44118	246.27
41	5.00	0	461	-10	22.12	0	111379	44118	241.51

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	950	132	22.12	0	111379	44118	117.26
2	0.13	-16	957	120	22.12	1272	73989	44118	77.32

3	0.25	-31	963	109	22.12	1664	50951	44118	52.91
4	0.38	-45	968	98	22.12	1818	39072	44118	40.36
5	0.50	-57	972	89	22.12	1896	32133	44118	33.06
6	0.63	-68	975	79	22.12	1940	27645	44118	28.35
7	0.75	-78	977	71	22.12	1967	24536	44118	25.11
8	0.88	-87	978	63	22.12	1986	22279	44118	22.78
9	1.00	-95	978	55	22.12	2000	20585	44118	21.05
10	1.13	-102	977	48	22.12	2011	19274	44118	19.73
11	1.25	-108	975	42	22.12	2019	18235	44118	18.71
12	1.38	-113	972	36	22.12	2026	17396	44118	17.90
13	1.50	-118	968	31	22.12	2032	16707	44118	17.26
14	1.63	-122	963	26	22.12	2036	16132	44118	16.76
15	1.75	-125	957	21	22.12	2040	15647	44118	16.36
16	1.88	-127	949	17	22.12	2044	15232	44118	16.04
17	2.00	-130	941	14	22.12	2047	14871	44118	15.80
18	2.13	-131	932	11	22.12	2049	14553	44118	15.61
19	2.25	-133	922	8	22.12	2052	14268	44118	15.47
20	2.38	-134	911	5	22.12	2054	14008	44118	15.38
21	2.50	-134	899	3	22.12	2056	13767	44118	15.32
22	2.63	-135	886	1	22.12	2057	13539	44118	15.28
23	2.75	-135	872	0	22.12	2059	13318	44118	15.28
24	2.88	-135	856	-2	22.12	2061	13101	44118	15.30
25	3.00	-135	840	-3	22.12	2063	12884	44118	15.33
26	3.13	-134	823	-35	22.12	2065	12659	44118	15.38
27	3.25	-130	803	-60	22.12	2064	12770	44118	15.90
28	3.38	-122	783	-79	22.12	2060	13187	44118	16.85
29	3.50	-112	761	-92	22.12	2054	13906	44118	18.27
30	3.63	-101	738	-100	22.12	2046	14961	44118	20.26
31	3.75	-88	715	-104	22.12	2034	16424	44118	22.98
32	3.88	-76	690	-103	22.12	2018	18417	44118	26.70
33	4.00	-63	664	-100	22.12	1995	21146	44118	31.86
34	4.13	-50	637	-94	22.12	1964	24953	44118	39.20
35	4.25	-38	608	-85	22.12	1914	30362	44118	49.90
36	4.38	-28	579	-74	22.12	1828	38242	44118	66.03
37	4.50	-18	549	-61	22.12	1676	50042	44118	91.18
38	4.63	-11	517	-46	22.12	1398	67439	44118	130.35
39	4.75	-5	485	-29	22.12	912	89358	44118	184.30
40	4.88	-1	451	-10	22.12	311	108185	44118	239.75
41	5.00	0	417	-10	22.12	0	111379	44118	267.38

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]



## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	210.97
3	0.01	1017.50	252.11	212.92
4	0.01	1026.25	253.18	214.88
5	0.02	1035.00	254.26	216.87
6	0.02	1043.75	255.35	218.87
7	0.03	1052.50	256.45	220.90
8	0.03	1061.25	257.56	222.94
9	0.04	1070.00	258.68	225.00
10	0.04	1078.75	259.81	227.09
11	0.05	1087.50	260.95	229.19
12	0.05	1096.25	262.10	231.32
13	0.06	1105.00	263.26	233.46
14	0.06	1113.75	264.43	235.63
15	0.07	1122.50	265.62	237.81
16	0.07	1131.25	266.81	240.01
17	0.08	1140.00	268.02	242.24
18	0.08	1148.75	269.23	244.48
19	0.09	1166.25	271.70	249.03
20	0.10	1175.00	272.95	251.33

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502381	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503869	-124845	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505317	-124663	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506736	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508126	-124310	486.83	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509487	-124139	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510819	-123972	481.34	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512123	-123808	478.62	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513399	-123647	475.92	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514647	-123491	473.24	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515868	-123337	470.57	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517061	-123187	467.93	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518227	-123041	465.30	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519366	-122898	462.69	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520478	-122758	460.09	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521564	-122621	457.51	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522623	-122488	454.95	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524665	-122231	449.87	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525647	-122108	447.36	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 2

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	653.5
Verticale	[kg]	1848.7
Momento	[kgm]	-434.5

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57848
Verticale	[cm]	0.00148
Rotazione	[°]	-0.00445

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-158	132	0	1937	0
2	62	904	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	1.92
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.00

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-158	1508	9.515	132	1490	11.308
2	904	1573	1.740	132	1490	11.308

## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-158	-0.06
2	16.0	50.0	2513.3	904	0.36

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 2

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-158	132	22.12	0	-88236	44118	556.77
2	0.13	-16	-151	120	22.12	1749	-16012	44118	106.19
3	0.25	-31	-143	109	22.12	1925	-8735	44118	61.16
4	0.38	-45	-135	98	22.12	1992	-5945	44118	44.19
5	0.50	-57	-126	89	22.12	2029	-4452	44118	35.34
6	0.63	-68	-117	79	22.12	2051	-3508	44118	29.96
7	0.75	-78	-108	71	22.12	2067	-2847	44118	26.37
8	0.88	-87	-99	63	22.12	2080	-2348	44118	23.83
9	1.00	-95	-89	55	22.12	2089	-1950	44118	21.97
10	1.13	-102	-79	48	22.12	2097	-1619	44118	20.56
11	1.25	-108	-68	42	22.12	2104	-1332	44118	19.47
12	1.38	-113	-58	36	22.12	2110	-1076	44118	18.63
13	1.50	-118	-47	31	22.12	2116	-842	44118	17.96
14	1.63	-122	-36	26	22.12	2121	-622	44118	17.44
15	1.75	-125	-24	21	22.12	2126	-411	44118	17.03
16	1.88	-128	-12	17	22.12	2131	-206	44118	16.71
17	2.00	-130	0	14	22.12	2136	-4	44118	16.47
18	2.13	-131	12	11	22.12	2136	197	44118	16.25
19	2.25	-133	25	8	22.12	2135	399	44118	16.08
20	2.38	-134	38	5	22.12	2134	603	44118	15.96
21	2.50	-134	51	3	22.12	2133	811	44118	15.88
22	2.63	-135	65	1	22.12	2132	1023	44118	15.83
23	2.75	-135	78	0	22.12	2132	1240	44118	15.80
24	2.88	-135	93	-2	22.12	2131	1464	44118	15.80
25	3.00	-135	107	-3	22.12	2130	1694	44118	15.82
26	3.13	-134	122	-35	22.12	2129	1932	44118	15.85
27	3.25	-130	137	-60	22.12	2128	2248	44118	16.37
28	3.38	-122	153	-79	22.12	2126	2658	44118	17.37
29	3.50	-113	169	-92	22.12	2124	3191	44118	18.87
30	3.63	-101	185	-100	22.12	2121	3892	44118	20.99
31	3.75	-89	202	-104	22.12	2118	4832	44118	23.91
32	3.88	-76	219	-104	22.12	2113	6121	44118	27.94
33	4.00	-63	236	-100	22.12	2103	7931	44118	33.55
34	4.13	-50	254	-94	22.12	2082	10545	44118	41.51
35	4.25	-38	272	-85	22.12	2050	14521	44118	53.39
36	4.38	-28	290	-74	22.12	1997	20920	44118	72.08
37	4.50	-18	309	-61	22.12	1899	31857	44118	103.16
38	4.63	-11	328	-46	22.12	1665	50828	44118	155.11
39	4.75	-5	347	-29	22.12	1143	80017	44118	230.66
40	4.88	-1	366	-10	22.12	378	106903	44118	291.74
41	5.00	0	386	-10	22.12	0	111379	44118	288.35

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	904	132	22.12	0	111379	44118	123.22
2	0.13	-16	911	120	22.12	1307	72289	44118	79.35

3	0.25	-31	917	109	22.12	1688	49190	44118	53.64
4	0.38	-45	922	98	22.12	1836	37546	44118	40.71
5	0.50	-57	926	89	22.12	1909	30809	44118	33.26
6	0.63	-68	929	79	22.12	1950	26471	44118	28.48
7	0.75	-78	932	71	22.12	1976	23479	44118	25.20
8	0.88	-87	933	63	22.12	1994	21317	44118	22.85
9	1.00	-95	933	55	22.12	2007	19695	44118	21.11
10	1.13	-102	932	48	22.12	2018	18441	44118	19.78
11	1.25	-108	931	42	22.12	2026	17448	44118	18.75
12	1.38	-113	928	36	22.12	2032	16647	44118	17.94
13	1.50	-118	924	31	22.12	2038	15989	44118	17.30
14	1.63	-122	920	26	22.12	2042	15442	44118	16.79
15	1.75	-125	914	21	22.12	2046	14980	44118	16.38
16	1.88	-128	908	17	22.12	2049	14584	44118	16.07
17	2.00	-130	900	14	22.12	2052	14241	44118	15.82
18	2.13	-131	892	11	22.12	2054	13939	44118	15.63
19	2.25	-133	882	8	22.12	2056	13668	44118	15.49
20	2.38	-134	872	5	22.12	2058	13422	44118	15.40
21	2.50	-134	860	3	22.12	2060	13193	44118	15.33
22	2.63	-135	848	1	22.12	2062	12977	44118	15.30
23	2.75	-135	835	0	22.12	2064	12768	44118	15.30
24	2.88	-135	820	-2	22.12	2065	12562	44118	15.31
25	3.00	-135	805	-3	22.12	2067	12356	44118	15.35
26	3.13	-134	788	-35	22.12	2069	12142	44118	15.40
27	3.25	-130	770	-60	22.12	2068	12253	44118	15.91
28	3.38	-122	750	-79	22.12	2065	12656	44118	16.86
29	3.50	-113	730	-92	22.12	2059	13351	44118	18.29
30	3.63	-101	708	-100	22.12	2051	14370	44118	20.29
31	3.75	-89	686	-104	22.12	2039	15782	44118	23.02
32	3.88	-76	662	-104	22.12	2024	17707	44118	26.75
33	4.00	-63	637	-100	22.12	2002	20345	44118	31.94
34	4.13	-50	611	-94	22.12	1971	24030	44118	39.31
35	4.25	-38	584	-85	22.12	1924	29299	44118	50.14
36	4.38	-28	556	-74	22.12	1842	36998	44118	66.48
37	4.50	-18	528	-61	22.12	1696	48614	44118	92.15
38	4.63	-11	498	-46	22.12	1424	65998	44118	132.65
39	4.75	-5	466	-29	22.12	938	88356	44118	189.40
40	4.88	-1	434	-10	22.12	323	108062	44118	248.76
41	5.00	0	401	-10	22.12	0	111379	44118	277.57

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	207.18	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	483.78	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]



Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]		
---	--------	-------	--	--

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA****COMBINAZIONE n° 4**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	239.35	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	451.89	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 5

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kg]

## Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 3.18

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

 $\Sigma W_i = 109210.55$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
$\alpha$	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]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kg]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 2.96

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 109210.55$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	210.97
3	0.01	1017.50	252.11	212.92
4	0.01	1026.25	253.18	214.88
5	0.02	1035.00	254.26	216.87
6	0.02	1043.75	255.35	218.87
7	0.03	1052.50	256.45	220.90
8	0.03	1061.25	257.56	222.94
9	0.04	1070.00	258.68	225.00
10	0.04	1078.75	259.81	227.09
11	0.05	1087.50	260.95	229.19
12	0.05	1096.25	262.10	231.32
13	0.06	1105.00	263.26	233.46
14	0.06	1113.75	264.43	235.63
15	0.07	1122.50	265.62	237.81
16	0.07	1131.25	266.81	240.01
17	0.08	1140.00	268.02	242.24
18	0.08	1148.75	269.23	244.48
19	0.09	1166.25	271.70	249.03
20	0.10	1175.00	272.95	251.33

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502381	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503869	-124845	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505317	-124663	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506736	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508126	-124310	486.83	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509487	-124139	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510819	-123972	481.34	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512123	-123808	478.62	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513399	-123647	475.92	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514647	-123491	473.24	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515868	-123337	470.57	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517061	-123187	467.93	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518227	-123041	465.30	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519366	-122898	462.69	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520478	-122758	460.09	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521564	-122621	457.51	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522623	-122488	454.95	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524665	-122231	449.87	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525647	-122108	447.36	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 7

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	653.5
Verticale	[kg]	1848.7
Momento	[kgm]	-434.5

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57848
Verticale	[cm]	0.00148
Rotazione	[°]	-0.00445

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-158	132	0	1937	0
2	62	904	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	1.92
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.00

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-158	1508	9.515	132	1490	11.308
2	904	1573	1.740	132	1490	11.308

## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-158	-0.06
2	16.0	50.0	2513.3	904	0.36

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 7

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-158	132	22.12	0	-88236	44118	556.77
2	0.13	-16	-151	120	22.12	1749	-16012	44118	106.19
3	0.25	-31	-143	109	22.12	1925	-8735	44118	61.16
4	0.38	-45	-135	98	22.12	1992	-5945	44118	44.19
5	0.50	-57	-126	89	22.12	2029	-4452	44118	35.34
6	0.63	-68	-117	79	22.12	2051	-3508	44118	29.96
7	0.75	-78	-108	71	22.12	2067	-2847	44118	26.37
8	0.88	-87	-99	63	22.12	2080	-2348	44118	23.83
9	1.00	-95	-89	55	22.12	2089	-1950	44118	21.97
10	1.13	-102	-79	48	22.12	2097	-1619	44118	20.56
11	1.25	-108	-68	42	22.12	2104	-1332	44118	19.47
12	1.38	-113	-58	36	22.12	2110	-1076	44118	18.63
13	1.50	-118	-47	31	22.12	2116	-842	44118	17.96
14	1.63	-122	-36	26	22.12	2121	-622	44118	17.44
15	1.75	-125	-24	21	22.12	2126	-411	44118	17.03
16	1.88	-128	-12	17	22.12	2131	-206	44118	16.71
17	2.00	-130	0	14	22.12	2136	-4	44118	16.47
18	2.13	-131	12	11	22.12	2136	197	44118	16.25
19	2.25	-133	25	8	22.12	2135	399	44118	16.08
20	2.38	-134	38	5	22.12	2134	603	44118	15.96
21	2.50	-134	51	3	22.12	2133	811	44118	15.88
22	2.63	-135	65	1	22.12	2132	1023	44118	15.83
23	2.75	-135	78	0	22.12	2132	1240	44118	15.80
24	2.88	-135	93	-2	22.12	2131	1464	44118	15.80
25	3.00	-135	107	-3	22.12	2130	1694	44118	15.82
26	3.13	-134	122	-35	22.12	2129	1932	44118	15.85
27	3.25	-130	137	-60	22.12	2128	2248	44118	16.37
28	3.38	-122	153	-79	22.12	2126	2658	44118	17.37
29	3.50	-113	169	-92	22.12	2124	3191	44118	18.87
30	3.63	-101	185	-100	22.12	2121	3892	44118	20.99
31	3.75	-89	202	-104	22.12	2118	4832	44118	23.91
32	3.88	-76	219	-104	22.12	2113	6121	44118	27.94
33	4.00	-63	236	-100	22.12	2103	7931	44118	33.55
34	4.13	-50	254	-94	22.12	2082	10545	44118	41.51
35	4.25	-38	272	-85	22.12	2050	14521	44118	53.39
36	4.38	-28	290	-74	22.12	1997	20920	44118	72.08
37	4.50	-18	309	-61	22.12	1899	31857	44118	103.16
38	4.63	-11	328	-46	22.12	1665	50828	44118	155.11
39	4.75	-5	347	-29	22.12	1143	80017	44118	230.66
40	4.88	-1	366	-10	22.12	378	106903	44118	291.74
41	5.00	0	386	-10	22.12	0	111379	44118	288.35

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	904	132	22.12	0	111379	44118	123.22
2	0.13	-16	911	120	22.12	1307	72289	44118	79.35

3	0.25	-31	917	109	22.12	1688	49190	44118	53.64
4	0.38	-45	922	98	22.12	1836	37546	44118	40.71
5	0.50	-57	926	89	22.12	1909	30809	44118	33.26
6	0.63	-68	929	79	22.12	1950	26471	44118	28.48
7	0.75	-78	932	71	22.12	1976	23479	44118	25.20
8	0.88	-87	933	63	22.12	1994	21317	44118	22.85
9	1.00	-95	933	55	22.12	2007	19695	44118	21.11
10	1.13	-102	932	48	22.12	2018	18441	44118	19.78
11	1.25	-108	931	42	22.12	2026	17448	44118	18.75
12	1.38	-113	928	36	22.12	2032	16647	44118	17.94
13	1.50	-118	924	31	22.12	2038	15989	44118	17.30
14	1.63	-122	920	26	22.12	2042	15442	44118	16.79
15	1.75	-125	914	21	22.12	2046	14980	44118	16.38
16	1.88	-128	908	17	22.12	2049	14584	44118	16.07
17	2.00	-130	900	14	22.12	2052	14241	44118	15.82
18	2.13	-131	892	11	22.12	2054	13939	44118	15.63
19	2.25	-133	882	8	22.12	2056	13668	44118	15.49
20	2.38	-134	872	5	22.12	2058	13422	44118	15.40
21	2.50	-134	860	3	22.12	2060	13193	44118	15.33
22	2.63	-135	848	1	22.12	2062	12977	44118	15.30
23	2.75	-135	835	0	22.12	2064	12768	44118	15.30
24	2.88	-135	820	-2	22.12	2065	12562	44118	15.31
25	3.00	-135	805	-3	22.12	2067	12356	44118	15.35
26	3.13	-134	788	-35	22.12	2069	12142	44118	15.40
27	3.25	-130	770	-60	22.12	2068	12253	44118	15.91
28	3.38	-122	750	-79	22.12	2065	12656	44118	16.86
29	3.50	-113	730	-92	22.12	2059	13351	44118	18.29
30	3.63	-101	708	-100	22.12	2051	14370	44118	20.29
31	3.75	-89	686	-104	22.12	2039	15782	44118	23.02
32	3.88	-76	662	-104	22.12	2024	17707	44118	26.75
33	4.00	-63	637	-100	22.12	2002	20345	44118	31.94
34	4.13	-50	611	-94	22.12	1971	24030	44118	39.31
35	4.25	-38	584	-85	22.12	1924	29299	44118	50.14
36	4.38	-28	556	-74	22.12	1842	36998	44118	66.48
37	4.50	-18	528	-61	22.12	1696	48614	44118	92.15
38	4.63	-11	498	-46	22.12	1424	65998	44118	132.65
39	4.75	-5	466	-29	22.12	938	88356	44118	189.40
40	4.88	-1	434	-10	22.12	323	108062	44118	248.76
41	5.00	0	401	-10	22.12	0	111379	44118	277.57

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]





## Sollecitazioni paramento

## Combinazione n° 8

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	211.00
3	0.01	1017.50	252.11	212.98
4	0.01	1026.25	253.18	214.98
5	0.02	1035.00	254.26	217.00
6	0.02	1043.75	255.35	219.03
7	0.03	1052.50	256.45	221.09
8	0.03	1061.25	257.56	223.17
9	0.04	1070.00	258.68	225.26
10	0.04	1078.75	259.81	227.38
11	0.05	1087.50	260.96	229.52
12	0.05	1096.25	262.11	231.67
13	0.06	1105.00	263.27	233.85
14	0.06	1113.75	264.45	236.05
15	0.07	1122.50	265.63	238.26
16	0.07	1131.25	266.83	240.50
17	0.08	1140.00	268.04	242.76
18	0.08	1148.75	269.26	245.03
19	0.09	1166.25	271.73	249.65
20	0.10	1175.00	272.98	251.98

## Armature e tensioni nei materiali del muro

## Combinazione n° 8

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502380	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503868	-124846	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505316	-124664	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506734	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508123	-124311	486.82	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509483	-124140	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510814	-123972	481.33	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512117	-123809	478.61	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513391	-123649	475.91	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514637	-123492	473.23	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515855	-123339	470.56	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517046	-123189	467.91	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518209	-123043	465.28	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519345	-122900	462.67	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520455	-122761	460.07	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521538	-122625	457.49	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522594	-122492	454.92	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524628	-122236	449.84	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525607	-122113	447.32	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 8

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	652.8
Verticale	[kg]	2031.5
Momento	[kgm]	-434.4

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57790
Verticale	[cm]	0.00159
Rotazione	[°]	-0.00453

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-131	132	0	1937	0
2	62	950	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	2.29
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.07

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-131	1508	11.534	132	1490	11.320
2	950	1573	1.656	132	1490	11.320

## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-131	-0.05
2	16.0	50.0	2513.3	950	0.38

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

## Combinazione n° 8

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-131	132	22.12	0	-88236	44118	674.91
2	0.13	-16	-123	120	22.12	1809	-13527	44118	109.95
3	0.25	-31	-115	109	22.12	1963	-7176	44118	62.42
4	0.38	-45	-107	98	22.12	2021	-4779	44118	44.86
5	0.50	-57	-98	89	22.12	2052	-3498	44118	35.78
6	0.63	-68	-89	79	22.12	2071	-2684	44118	30.28
7	0.75	-78	-79	71	22.12	2085	-2108	44118	26.62
8	0.88	-87	-69	63	22.12	2096	-1668	44118	24.04
9	1.00	-95	-59	55	22.12	2105	-1311	44118	22.15
10	1.13	-102	-49	48	22.12	2112	-1009	44118	20.72
11	1.25	-108	-38	42	22.12	2118	-742	44118	19.63
12	1.38	-113	-27	36	22.12	2124	-499	44118	18.77
13	1.50	-118	-15	31	22.12	2130	-272	44118	18.10
14	1.63	-122	-3	26	22.12	2135	-54	44118	17.57
15	1.75	-125	9	21	22.12	2136	157	44118	17.12
16	1.88	-127	22	17	22.12	2135	366	44118	16.76
17	2.00	-130	35	14	22.12	2134	573	44118	16.47
18	2.13	-131	48	11	22.12	2133	782	44118	16.25
19	2.25	-133	62	8	22.12	2133	994	44118	16.08
20	2.38	-134	76	5	22.12	2132	1210	44118	15.96
21	2.50	-134	90	3	22.12	2131	1432	44118	15.88
22	2.63	-135	105	1	22.12	2130	1660	44118	15.82
23	2.75	-135	120	0	22.12	2129	1896	44118	15.80
24	2.88	-135	135	-2	22.12	2128	2140	44118	15.80
25	3.00	-135	151	-3	22.12	2127	2391	44118	15.81
26	3.13	-134	167	-35	22.12	2126	2653	44118	15.84
27	3.25	-130	184	-60	22.12	2125	3018	44118	16.37
28	3.38	-122	202	-79	22.12	2123	3501	44118	17.36
29	3.50	-112	219	-92	22.12	2121	4137	44118	18.86
30	3.63	-101	237	-100	22.12	2117	4980	44118	20.97
31	3.75	-88	256	-104	22.12	2113	6110	44118	23.88
32	3.88	-76	275	-103	22.12	2105	7655	44118	27.86
33	4.00	-63	294	-100	22.12	2088	9800	44118	33.34
34	4.13	-50	314	-94	22.12	2063	12908	44118	41.17
35	4.25	-38	333	-85	22.12	2024	17605	44118	52.79
36	4.38	-28	354	-74	22.12	1963	25088	44118	70.91
37	4.50	-18	375	-61	22.12	1837	37426	44118	99.93
38	4.63	-11	396	-46	22.12	1564	57674	44118	145.78
39	4.75	-5	417	-29	22.12	1014	85427	44118	204.81
40	4.88	-1	439	-10	22.12	319	108098	44118	246.27
41	5.00	0	461	-10	22.12	0	111379	44118	241.51

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	950	132	22.12	0	111379	44118	117.26
2	0.13	-16	957	120	22.12	1272	73989	44118	77.32

3	0.25	-31	963	109	22.12	1664	50951	44118	52.91
4	0.38	-45	968	98	22.12	1818	39072	44118	40.36
5	0.50	-57	972	89	22.12	1896	32133	44118	33.06
6	0.63	-68	975	79	22.12	1940	27645	44118	28.35
7	0.75	-78	977	71	22.12	1967	24536	44118	25.11
8	0.88	-87	978	63	22.12	1986	22279	44118	22.78
9	1.00	-95	978	55	22.12	2000	20585	44118	21.05
10	1.13	-102	977	48	22.12	2011	19274	44118	19.73
11	1.25	-108	975	42	22.12	2019	18235	44118	18.71
12	1.38	-113	972	36	22.12	2026	17396	44118	17.90
13	1.50	-118	968	31	22.12	2032	16707	44118	17.26
14	1.63	-122	963	26	22.12	2036	16132	44118	16.76
15	1.75	-125	957	21	22.12	2040	15647	44118	16.36
16	1.88	-127	949	17	22.12	2044	15232	44118	16.04
17	2.00	-130	941	14	22.12	2047	14871	44118	15.80
18	2.13	-131	932	11	22.12	2049	14553	44118	15.61
19	2.25	-133	922	8	22.12	2052	14268	44118	15.47
20	2.38	-134	911	5	22.12	2054	14008	44118	15.38
21	2.50	-134	899	3	22.12	2056	13767	44118	15.32
22	2.63	-135	886	1	22.12	2057	13539	44118	15.28
23	2.75	-135	872	0	22.12	2059	13318	44118	15.28
24	2.88	-135	856	-2	22.12	2061	13101	44118	15.30
25	3.00	-135	840	-3	22.12	2063	12884	44118	15.33
26	3.13	-134	823	-35	22.12	2065	12659	44118	15.38
27	3.25	-130	803	-60	22.12	2064	12770	44118	15.90
28	3.38	-122	783	-79	22.12	2060	13187	44118	16.85
29	3.50	-112	761	-92	22.12	2054	13906	44118	18.27
30	3.63	-101	738	-100	22.12	2046	14961	44118	20.26
31	3.75	-88	715	-104	22.12	2034	16424	44118	22.98
32	3.88	-76	690	-103	22.12	2018	18417	44118	26.70
33	4.00	-63	664	-100	22.12	1995	21146	44118	31.86
34	4.13	-50	637	-94	22.12	1964	24953	44118	39.20
35	4.25	-38	608	-85	22.12	1914	30362	44118	49.90
36	4.38	-28	579	-74	22.12	1828	38242	44118	66.03
37	4.50	-18	549	-61	22.12	1676	50042	44118	91.18
38	4.63	-11	517	-46	22.12	1398	67439	44118	130.35
39	4.75	-5	485	-29	22.12	912	89358	44118	184.30
40	4.88	-1	451	-10	22.12	311	108185	44118	239.75
41	5.00	0	417	-10	22.12	0	111379	44118	267.38

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	239.35	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	451.89	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]		
---	--------	-------	--	--

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA****COMBINAZIONE n° 10**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	207.18	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	483.78	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]  
 $\alpha$  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]  
 $Ctn, Ctt$  contributo tiranti espresso in [kg]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 3.18

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 109210.55$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 12

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]
$\alpha$	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]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kg]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 2.96

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 109210.55$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		



Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	211.00
3	0.01	1017.50	252.11	212.98
4	0.01	1026.25	253.18	214.98
5	0.02	1035.00	254.26	217.00
6	0.02	1043.75	255.35	219.03
7	0.03	1052.50	256.45	221.09
8	0.03	1061.25	257.56	223.17
9	0.04	1070.00	258.68	225.26
10	0.04	1078.75	259.81	227.38
11	0.05	1087.50	260.96	229.52
12	0.05	1096.25	262.11	231.67
13	0.06	1105.00	263.27	233.85
14	0.06	1113.75	264.45	236.05
15	0.07	1122.50	265.63	238.26
16	0.07	1131.25	266.83	240.50
17	0.08	1140.00	268.04	242.76
18	0.08	1148.75	269.26	245.03
19	0.09	1166.25	271.73	249.65
20	0.10	1175.00	272.98	251.98

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502380	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503868	-124846	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505316	-124664	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506734	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508123	-124311	486.82	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509483	-124140	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510814	-123972	481.33	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512117	-123809	478.61	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513391	-123649	475.91	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514637	-123492	473.23	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515855	-123339	470.56	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517046	-123189	467.91	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518209	-123043	465.28	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519345	-122900	462.67	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520455	-122761	460.07	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521538	-122625	457.49	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522594	-122492	454.92	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524628	-122236	449.84	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525607	-122113	447.32	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 13

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	652.8
Verticale	[kg]	2031.5
Momento	[kgm]	-434.4

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57790
Verticale	[cm]	0.00159
Rotazione	[°]	-0.00453

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-131	132	0	1937	0
2	62	950	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	2.29
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.07

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-131	1508	11.534	132	1490	11.320
2	950	1573	1.656	132	1490	11.320

## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-131	-0.05
2	16.0	50.0	2513.3	950	0.38

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

## Combinazione n° 13

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-131	132	22.12	0	-88236	44118	674.91
2	0.13	-16	-123	120	22.12	1809	-13527	44118	109.95
3	0.25	-31	-115	109	22.12	1963	-7176	44118	62.42
4	0.38	-45	-107	98	22.12	2021	-4779	44118	44.86
5	0.50	-57	-98	89	22.12	2052	-3498	44118	35.78
6	0.63	-68	-89	79	22.12	2071	-2684	44118	30.28
7	0.75	-78	-79	71	22.12	2085	-2108	44118	26.62
8	0.88	-87	-69	63	22.12	2096	-1668	44118	24.04
9	1.00	-95	-59	55	22.12	2105	-1311	44118	22.15
10	1.13	-102	-49	48	22.12	2112	-1009	44118	20.72
11	1.25	-108	-38	42	22.12	2118	-742	44118	19.63
12	1.38	-113	-27	36	22.12	2124	-499	44118	18.77
13	1.50	-118	-15	31	22.12	2130	-272	44118	18.10
14	1.63	-122	-3	26	22.12	2135	-54	44118	17.57
15	1.75	-125	9	21	22.12	2136	157	44118	17.12
16	1.88	-127	22	17	22.12	2135	366	44118	16.76
17	2.00	-130	35	14	22.12	2134	573	44118	16.47
18	2.13	-131	48	11	22.12	2133	782	44118	16.25
19	2.25	-133	62	8	22.12	2133	994	44118	16.08
20	2.38	-134	76	5	22.12	2132	1210	44118	15.96
21	2.50	-134	90	3	22.12	2131	1432	44118	15.88
22	2.63	-135	105	1	22.12	2130	1660	44118	15.82
23	2.75	-135	120	0	22.12	2129	1896	44118	15.80
24	2.88	-135	135	-2	22.12	2128	2140	44118	15.80
25	3.00	-135	151	-3	22.12	2127	2391	44118	15.81
26	3.13	-134	167	-35	22.12	2126	2653	44118	15.84
27	3.25	-130	184	-60	22.12	2125	3018	44118	16.37
28	3.38	-122	202	-79	22.12	2123	3501	44118	17.36
29	3.50	-112	219	-92	22.12	2121	4137	44118	18.86
30	3.63	-101	237	-100	22.12	2117	4980	44118	20.97
31	3.75	-88	256	-104	22.12	2113	6110	44118	23.88
32	3.88	-76	275	-103	22.12	2105	7655	44118	27.86
33	4.00	-63	294	-100	22.12	2088	9800	44118	33.34
34	4.13	-50	314	-94	22.12	2063	12908	44118	41.17
35	4.25	-38	333	-85	22.12	2024	17605	44118	52.79
36	4.38	-28	354	-74	22.12	1963	25088	44118	70.91
37	4.50	-18	375	-61	22.12	1837	37426	44118	99.93
38	4.63	-11	396	-46	22.12	1564	57674	44118	145.78
39	4.75	-5	417	-29	22.12	1014	85427	44118	204.81
40	4.88	-1	439	-10	22.12	319	108098	44118	246.27
41	5.00	0	461	-10	22.12	0	111379	44118	241.51

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	950	132	22.12	0	111379	44118	117.26
2	0.13	-16	957	120	22.12	1272	73989	44118	77.32

3	0.25	-31	963	109	22.12	1664	50951	44118	52.91
4	0.38	-45	968	98	22.12	1818	39072	44118	40.36
5	0.50	-57	972	89	22.12	1896	32133	44118	33.06
6	0.63	-68	975	79	22.12	1940	27645	44118	28.35
7	0.75	-78	977	71	22.12	1967	24536	44118	25.11
8	0.88	-87	978	63	22.12	1986	22279	44118	22.78
9	1.00	-95	978	55	22.12	2000	20585	44118	21.05
10	1.13	-102	977	48	22.12	2011	19274	44118	19.73
11	1.25	-108	975	42	22.12	2019	18235	44118	18.71
12	1.38	-113	972	36	22.12	2026	17396	44118	17.90
13	1.50	-118	968	31	22.12	2032	16707	44118	17.26
14	1.63	-122	963	26	22.12	2036	16132	44118	16.76
15	1.75	-125	957	21	22.12	2040	15647	44118	16.36
16	1.88	-127	949	17	22.12	2044	15232	44118	16.04
17	2.00	-130	941	14	22.12	2047	14871	44118	15.80
18	2.13	-131	932	11	22.12	2049	14553	44118	15.61
19	2.25	-133	922	8	22.12	2052	14268	44118	15.47
20	2.38	-134	911	5	22.12	2054	14008	44118	15.38
21	2.50	-134	899	3	22.12	2056	13767	44118	15.32
22	2.63	-135	886	1	22.12	2057	13539	44118	15.28
23	2.75	-135	872	0	22.12	2059	13318	44118	15.28
24	2.88	-135	856	-2	22.12	2061	13101	44118	15.30
25	3.00	-135	840	-3	22.12	2063	12884	44118	15.33
26	3.13	-134	823	-35	22.12	2065	12659	44118	15.38
27	3.25	-130	803	-60	22.12	2064	12770	44118	15.90
28	3.38	-122	783	-79	22.12	2060	13187	44118	16.85
29	3.50	-112	761	-92	22.12	2054	13906	44118	18.27
30	3.63	-101	738	-100	22.12	2046	14961	44118	20.26
31	3.75	-88	715	-104	22.12	2034	16424	44118	22.98
32	3.88	-76	690	-103	22.12	2018	18417	44118	26.70
33	4.00	-63	664	-100	22.12	1995	21146	44118	31.86
34	4.13	-50	637	-94	22.12	1964	24953	44118	39.20
35	4.25	-38	608	-85	22.12	1914	30362	44118	49.90
36	4.38	-28	579	-74	22.12	1828	38242	44118	66.03
37	4.50	-18	549	-61	22.12	1676	50042	44118	91.18
38	4.63	-11	517	-46	22.12	1398	67439	44118	130.35
39	4.75	-5	485	-29	22.12	912	89358	44118	184.30
40	4.88	-1	451	-10	22.12	311	108185	44118	239.75
41	5.00	0	417	-10	22.12	0	111379	44118	267.38

**COMBINAZIONE n° 14**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]



## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	210.97
3	0.01	1017.50	252.11	212.92
4	0.01	1026.25	253.18	214.88
5	0.02	1035.00	254.26	216.87
6	0.02	1043.75	255.35	218.87
7	0.03	1052.50	256.45	220.90
8	0.03	1061.25	257.56	222.94
9	0.04	1070.00	258.68	225.00
10	0.04	1078.75	259.81	227.09
11	0.05	1087.50	260.95	229.19
12	0.05	1096.25	262.10	231.32
13	0.06	1105.00	263.26	233.46
14	0.06	1113.75	264.43	235.63
15	0.07	1122.50	265.62	237.81
16	0.07	1131.25	266.81	240.01
17	0.08	1140.00	268.02	242.24
18	0.08	1148.75	269.23	244.48
19	0.09	1166.25	271.70	249.03
20	0.10	1175.00	272.95	251.33

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502381	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503869	-124845	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505317	-124663	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506736	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508126	-124310	486.83	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509487	-124139	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510819	-123972	481.34	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512123	-123808	478.62	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513399	-123647	475.92	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514647	-123491	473.24	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515868	-123337	470.57	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517061	-123187	467.93	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518227	-123041	465.30	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519366	-122898	462.69	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520478	-122758	460.09	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521564	-122621	457.51	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522623	-122488	454.95	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524665	-122231	449.87	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525647	-122108	447.36	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 14

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	653.5
Verticale	[kg]	1848.7
Momento	[kgm]	-434.5

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57848
Verticale	[cm]	0.00148
Rotazione	[°]	-0.00445

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-158	132	0	1937	0
2	62	904	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	1.92
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.00

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-158	1508	9.515	132	1490	11.308
2	904	1573	1.740	132	1490	11.308



## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-158	-0.06
2	16.0	50.0	2513.3	904	0.36

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

## Combinazione n° 14

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-158	132	22.12	0	-88236	44118	556.77
2	0.13	-16	-151	120	22.12	1749	-16012	44118	106.19
3	0.25	-31	-143	109	22.12	1925	-8735	44118	61.16
4	0.38	-45	-135	98	22.12	1992	-5945	44118	44.19
5	0.50	-57	-126	89	22.12	2029	-4452	44118	35.34
6	0.63	-68	-117	79	22.12	2051	-3508	44118	29.96
7	0.75	-78	-108	71	22.12	2067	-2847	44118	26.37
8	0.88	-87	-99	63	22.12	2080	-2348	44118	23.83
9	1.00	-95	-89	55	22.12	2089	-1950	44118	21.97
10	1.13	-102	-79	48	22.12	2097	-1619	44118	20.56
11	1.25	-108	-68	42	22.12	2104	-1332	44118	19.47
12	1.38	-113	-58	36	22.12	2110	-1076	44118	18.63
13	1.50	-118	-47	31	22.12	2116	-842	44118	17.96
14	1.63	-122	-36	26	22.12	2121	-622	44118	17.44
15	1.75	-125	-24	21	22.12	2126	-411	44118	17.03
16	1.88	-128	-12	17	22.12	2131	-206	44118	16.71
17	2.00	-130	0	14	22.12	2136	-4	44118	16.47
18	2.13	-131	12	11	22.12	2136	197	44118	16.25
19	2.25	-133	25	8	22.12	2135	399	44118	16.08
20	2.38	-134	38	5	22.12	2134	603	44118	15.96
21	2.50	-134	51	3	22.12	2133	811	44118	15.88
22	2.63	-135	65	1	22.12	2132	1023	44118	15.83
23	2.75	-135	78	0	22.12	2132	1240	44118	15.80
24	2.88	-135	93	-2	22.12	2131	1464	44118	15.80
25	3.00	-135	107	-3	22.12	2130	1694	44118	15.82
26	3.13	-134	122	-35	22.12	2129	1932	44118	15.85
27	3.25	-130	137	-60	22.12	2128	2248	44118	16.37
28	3.38	-122	153	-79	22.12	2126	2658	44118	17.37
29	3.50	-113	169	-92	22.12	2124	3191	44118	18.87
30	3.63	-101	185	-100	22.12	2121	3892	44118	20.99
31	3.75	-89	202	-104	22.12	2118	4832	44118	23.91
32	3.88	-76	219	-104	22.12	2113	6121	44118	27.94
33	4.00	-63	236	-100	22.12	2103	7931	44118	33.55
34	4.13	-50	254	-94	22.12	2082	10545	44118	41.51
35	4.25	-38	272	-85	22.12	2050	14521	44118	53.39
36	4.38	-28	290	-74	22.12	1997	20920	44118	72.08
37	4.50	-18	309	-61	22.12	1899	31857	44118	103.16
38	4.63	-11	328	-46	22.12	1665	50828	44118	155.11
39	4.75	-5	347	-29	22.12	1143	80017	44118	230.66
40	4.88	-1	366	-10	22.12	378	106903	44118	291.74
41	5.00	0	386	-10	22.12	0	111379	44118	288.35

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	904	132	22.12	0	111379	44118	123.22
2	0.13	-16	911	120	22.12	1307	72289	44118	79.35

3	0.25	-31	917	109	22.12	1688	49190	44118	53.64
4	0.38	-45	922	98	22.12	1836	37546	44118	40.71
5	0.50	-57	926	89	22.12	1909	30809	44118	33.26
6	0.63	-68	929	79	22.12	1950	26471	44118	28.48
7	0.75	-78	932	71	22.12	1976	23479	44118	25.20
8	0.88	-87	933	63	22.12	1994	21317	44118	22.85
9	1.00	-95	933	55	22.12	2007	19695	44118	21.11
10	1.13	-102	932	48	22.12	2018	18441	44118	19.78
11	1.25	-108	931	42	22.12	2026	17448	44118	18.75
12	1.38	-113	928	36	22.12	2032	16647	44118	17.94
13	1.50	-118	924	31	22.12	2038	15989	44118	17.30
14	1.63	-122	920	26	22.12	2042	15442	44118	16.79
15	1.75	-125	914	21	22.12	2046	14980	44118	16.38
16	1.88	-128	908	17	22.12	2049	14584	44118	16.07
17	2.00	-130	900	14	22.12	2052	14241	44118	15.82
18	2.13	-131	892	11	22.12	2054	13939	44118	15.63
19	2.25	-133	882	8	22.12	2056	13668	44118	15.49
20	2.38	-134	872	5	22.12	2058	13422	44118	15.40
21	2.50	-134	860	3	22.12	2060	13193	44118	15.33
22	2.63	-135	848	1	22.12	2062	12977	44118	15.30
23	2.75	-135	835	0	22.12	2064	12768	44118	15.30
24	2.88	-135	820	-2	22.12	2065	12562	44118	15.31
25	3.00	-135	805	-3	22.12	2067	12356	44118	15.35
26	3.13	-134	788	-35	22.12	2069	12142	44118	15.40
27	3.25	-130	770	-60	22.12	2068	12253	44118	15.91
28	3.38	-122	750	-79	22.12	2065	12656	44118	16.86
29	3.50	-113	730	-92	22.12	2059	13351	44118	18.29
30	3.63	-101	708	-100	22.12	2051	14370	44118	20.29
31	3.75	-89	686	-104	22.12	2039	15782	44118	23.02
32	3.88	-76	662	-104	22.12	2024	17707	44118	26.75
33	4.00	-63	637	-100	22.12	2002	20345	44118	31.94
34	4.13	-50	611	-94	22.12	1971	24030	44118	39.31
35	4.25	-38	584	-85	22.12	1924	29299	44118	50.14
36	4.38	-28	556	-74	22.12	1842	36998	44118	66.48
37	4.50	-18	528	-61	22.12	1696	48614	44118	92.15
38	4.63	-11	498	-46	22.12	1424	65998	44118	132.65
39	4.75	-5	466	-29	22.12	938	88356	44118	189.40
40	4.88	-1	434	-10	22.12	323	108062	44118	248.76
41	5.00	0	401	-10	22.12	0	111379	44118	277.57

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	207.18	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	483.78	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]		
---	--------	-------	--	--

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA****COMBINAZIONE n° 16**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	239.35	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	451.89	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

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]
$\alpha$	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]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kg]

## Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 3.18

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

 $\Sigma W_i = 109210.55$  [kg] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg] $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg] $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 18

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]
$\alpha$	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]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kg]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 2.96

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 109210.55$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

## Combinazione n° 19

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	210.97
3	0.01	1017.50	252.11	212.92
4	0.01	1026.25	253.18	214.88
5	0.02	1035.00	254.26	216.87
6	0.02	1043.75	255.35	218.87
7	0.03	1052.50	256.45	220.90
8	0.03	1061.25	257.56	222.94
9	0.04	1070.00	258.68	225.00
10	0.04	1078.75	259.81	227.09
11	0.05	1087.50	260.95	229.19
12	0.05	1096.25	262.10	231.32
13	0.06	1105.00	263.26	233.46
14	0.06	1113.75	264.43	235.63
15	0.07	1122.50	265.62	237.81
16	0.07	1131.25	266.81	240.01
17	0.08	1140.00	268.02	242.24
18	0.08	1148.75	269.23	244.48
19	0.09	1166.25	271.70	249.03
20	0.10	1175.00	272.95	251.33

## Armature e tensioni nei materiali del muro

## Combinazione n° 19

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VR<sub>cd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]VR<sub>sd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]VR<sub>d</sub> Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502381	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503869	-124845	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505317	-124663	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506736	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508126	-124310	486.83	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509487	-124139	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510819	-123972	481.34	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512123	-123808	478.62	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513399	-123647	475.92	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514647	-123491	473.24	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515868	-123337	470.57	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517061	-123187	467.93	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518227	-123041	465.30	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519366	-122898	462.69	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520478	-122758	460.09	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521564	-122621	457.51	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522623	-122488	454.95	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524665	-122231	449.87	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525647	-122108	447.36	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 19

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	653.5
Verticale	[kg]	1848.7
Momento	[kgm]	-434.5

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57848
Verticale	[cm]	0.00148
Rotazione	[°]	-0.00445

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-158	132	0	1937	0
2	62	904	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	1.92
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.00

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-158	1508	9.515	132	1490	11.308
2	904	1573	1.740	132	1490	11.308



## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-158	-0.06
2	16.0	50.0	2513.3	904	0.36

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 19

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-158	132	22.12	0	-88236	44118	556.77
2	0.13	-16	-151	120	22.12	1749	-16012	44118	106.19
3	0.25	-31	-143	109	22.12	1925	-8735	44118	61.16
4	0.38	-45	-135	98	22.12	1992	-5945	44118	44.19
5	0.50	-57	-126	89	22.12	2029	-4452	44118	35.34
6	0.63	-68	-117	79	22.12	2051	-3508	44118	29.96
7	0.75	-78	-108	71	22.12	2067	-2847	44118	26.37
8	0.88	-87	-99	63	22.12	2080	-2348	44118	23.83
9	1.00	-95	-89	55	22.12	2089	-1950	44118	21.97
10	1.13	-102	-79	48	22.12	2097	-1619	44118	20.56
11	1.25	-108	-68	42	22.12	2104	-1332	44118	19.47
12	1.38	-113	-58	36	22.12	2110	-1076	44118	18.63
13	1.50	-118	-47	31	22.12	2116	-842	44118	17.96
14	1.63	-122	-36	26	22.12	2121	-622	44118	17.44
15	1.75	-125	-24	21	22.12	2126	-411	44118	17.03
16	1.88	-128	-12	17	22.12	2131	-206	44118	16.71
17	2.00	-130	0	14	22.12	2136	-4	44118	16.47
18	2.13	-131	12	11	22.12	2136	197	44118	16.25
19	2.25	-133	25	8	22.12	2135	399	44118	16.08
20	2.38	-134	38	5	22.12	2134	603	44118	15.96
21	2.50	-134	51	3	22.12	2133	811	44118	15.88
22	2.63	-135	65	1	22.12	2132	1023	44118	15.83
23	2.75	-135	78	0	22.12	2132	1240	44118	15.80
24	2.88	-135	93	-2	22.12	2131	1464	44118	15.80
25	3.00	-135	107	-3	22.12	2130	1694	44118	15.82
26	3.13	-134	122	-35	22.12	2129	1932	44118	15.85
27	3.25	-130	137	-60	22.12	2128	2248	44118	16.37
28	3.38	-122	153	-79	22.12	2126	2658	44118	17.37
29	3.50	-113	169	-92	22.12	2124	3191	44118	18.87
30	3.63	-101	185	-100	22.12	2121	3892	44118	20.99
31	3.75	-89	202	-104	22.12	2118	4832	44118	23.91
32	3.88	-76	219	-104	22.12	2113	6121	44118	27.94
33	4.00	-63	236	-100	22.12	2103	7931	44118	33.55
34	4.13	-50	254	-94	22.12	2082	10545	44118	41.51
35	4.25	-38	272	-85	22.12	2050	14521	44118	53.39
36	4.38	-28	290	-74	22.12	1997	20920	44118	72.08
37	4.50	-18	309	-61	22.12	1899	31857	44118	103.16
38	4.63	-11	328	-46	22.12	1665	50828	44118	155.11
39	4.75	-5	347	-29	22.12	1143	80017	44118	230.66
40	4.88	-1	366	-10	22.12	378	106903	44118	291.74
41	5.00	0	386	-10	22.12	0	111379	44118	288.35

### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	904	132	22.12	0	111379	44118	123.22
2	0.13	-16	911	120	22.12	1307	72289	44118	79.35

3	0.25	-31	917	109	22.12	1688	49190	44118	53.64
4	0.38	-45	922	98	22.12	1836	37546	44118	40.71
5	0.50	-57	926	89	22.12	1909	30809	44118	33.26
6	0.63	-68	929	79	22.12	1950	26471	44118	28.48
7	0.75	-78	932	71	22.12	1976	23479	44118	25.20
8	0.88	-87	933	63	22.12	1994	21317	44118	22.85
9	1.00	-95	933	55	22.12	2007	19695	44118	21.11
10	1.13	-102	932	48	22.12	2018	18441	44118	19.78
11	1.25	-108	931	42	22.12	2026	17448	44118	18.75
12	1.38	-113	928	36	22.12	2032	16647	44118	17.94
13	1.50	-118	924	31	22.12	2038	15989	44118	17.30
14	1.63	-122	920	26	22.12	2042	15442	44118	16.79
15	1.75	-125	914	21	22.12	2046	14980	44118	16.38
16	1.88	-128	908	17	22.12	2049	14584	44118	16.07
17	2.00	-130	900	14	22.12	2052	14241	44118	15.82
18	2.13	-131	892	11	22.12	2054	13939	44118	15.63
19	2.25	-133	882	8	22.12	2056	13668	44118	15.49
20	2.38	-134	872	5	22.12	2058	13422	44118	15.40
21	2.50	-134	860	3	22.12	2060	13193	44118	15.33
22	2.63	-135	848	1	22.12	2062	12977	44118	15.30
23	2.75	-135	835	0	22.12	2064	12768	44118	15.30
24	2.88	-135	820	-2	22.12	2065	12562	44118	15.31
25	3.00	-135	805	-3	22.12	2067	12356	44118	15.35
26	3.13	-134	788	-35	22.12	2069	12142	44118	15.40
27	3.25	-130	770	-60	22.12	2068	12253	44118	15.91
28	3.38	-122	750	-79	22.12	2065	12656	44118	16.86
29	3.50	-113	730	-92	22.12	2059	13351	44118	18.29
30	3.63	-101	708	-100	22.12	2051	14370	44118	20.29
31	3.75	-89	686	-104	22.12	2039	15782	44118	23.02
32	3.88	-76	662	-104	22.12	2024	17707	44118	26.75
33	4.00	-63	637	-100	22.12	2002	20345	44118	31.94
34	4.13	-50	611	-94	22.12	1971	24030	44118	39.31
35	4.25	-38	584	-85	22.12	1924	29299	44118	50.14
36	4.38	-28	556	-74	22.12	1842	36998	44118	66.48
37	4.50	-18	528	-61	22.12	1696	48614	44118	92.15
38	4.63	-11	498	-46	22.12	1424	65998	44118	132.65
39	4.75	-5	466	-29	22.12	938	88356	44118	189.40
40	4.88	-1	434	-10	22.12	323	108062	44118	248.76
41	5.00	0	401	-10	22.12	0	111379	44118	277.57

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]



## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	209.05
2	0.00	1008.75	251.05	211.00
3	0.01	1017.50	252.11	212.98
4	0.01	1026.25	253.18	214.98
5	0.02	1035.00	254.26	217.00
6	0.02	1043.75	255.35	219.03
7	0.03	1052.50	256.45	221.09
8	0.03	1061.25	257.56	223.17
9	0.04	1070.00	258.68	225.26
10	0.04	1078.75	259.81	227.38
11	0.05	1087.50	260.96	229.52
12	0.05	1096.25	262.11	231.67
13	0.06	1105.00	263.27	233.85
14	0.06	1113.75	264.45	236.05
15	0.07	1122.50	265.63	238.26
16	0.07	1131.25	266.83	240.50
17	0.08	1140.00	268.04	242.76
18	0.08	1148.75	269.26	245.03
19	0.09	1166.25	271.73	249.65
20	0.10	1175.00	272.98	251.98

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kg]M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	500604	-125151	500.60	25914	--	--
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	502380	-125029	498.02	25915	--	--
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	503868	-124846	495.20	25916	--	--
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	505316	-124664	492.39	25917	--	--
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	506734	-124485	489.60	25919	--	--
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	508123	-124311	486.82	25920	--	--
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	509483	-124140	484.07	25921	--	--
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	510814	-123972	481.33	25922	--	--
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	512117	-123809	478.61	25924	--	--
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	513391	-123649	475.91	25925	--	--
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	514637	-123492	473.23	25926	--	--
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	515855	-123339	470.56	25927	--	--
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	517046	-123189	467.91	25929	--	--
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	518209	-123043	465.28	25930	--	--
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	519345	-122900	462.67	25931	--	--
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	520455	-122761	460.07	25932	--	--
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	521538	-122625	457.49	25934	--	--
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	522594	-122492	454.92	25935	--	--
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	524628	-122236	449.84	25937	--	--
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	525607	-122113	447.32	25939	--	--

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 20

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	652.8
Verticale	[kg]	2031.5
Momento	[kgm]	-434.4

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.57790
Verticale	[cm]	0.00159
Rotazione	[°]	-0.00453

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tr [kg]	Mr [kgm]
1	62	-131	132	0	1937	0
2	62	950	132	0	1937	0

#### Dettagli calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm <sup>2</sup> ]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_1$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kg]
$P_d$	portanza di progetto, in [kg]
$W_p$	peso del palo, in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	-0.02	2.29
2	20.27	20.27	9.19	9.19	4.88	4.88	0.02	2.07

Fila	$P_1$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	929	1439	302	1508	MEDI
1	929	1439	302	1508	MINIMI
2	929	1439	302	1573	MEDI
2	929	1439	302	1573	MINIMI

#### Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kg]
$P_d$	portanza di progetto in [kg]
$FS_v$	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra $P_d/N$ )
T	carico orizzontale in testa al palo in [kg]
$T_d$	portanza trasversale di progetto in [kg]
$FS_o$	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra $T_d/T$ )

Fila	N	$P_d$	$FS_v$	T	$T_d$	$FS_o$
1	-131	1508	11.534	132	1490	11.320
2	950	1573	1.656	132	1490	11.320

## Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [cm]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S <sub>i</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	16.0	50.0	2513.3	-131	-0.05
2	16.0	50.0	2513.3	950	0.38

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

## Combinazione n° 20

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kg]
CS	coefficiente di sicurezza

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	-131	132	22.12	0	-88236	44118	674.91
2	0.13	-16	-123	120	22.12	1809	-13527	44118	109.95
3	0.25	-31	-115	109	22.12	1963	-7176	44118	62.42
4	0.38	-45	-107	98	22.12	2021	-4779	44118	44.86
5	0.50	-57	-98	89	22.12	2052	-3498	44118	35.78
6	0.63	-68	-89	79	22.12	2071	-2684	44118	30.28
7	0.75	-78	-79	71	22.12	2085	-2108	44118	26.62
8	0.88	-87	-69	63	22.12	2096	-1668	44118	24.04
9	1.00	-95	-59	55	22.12	2105	-1311	44118	22.15
10	1.13	-102	-49	48	22.12	2112	-1009	44118	20.72
11	1.25	-108	-38	42	22.12	2118	-742	44118	19.63
12	1.38	-113	-27	36	22.12	2124	-499	44118	18.77
13	1.50	-118	-15	31	22.12	2130	-272	44118	18.10
14	1.63	-122	-3	26	22.12	2135	-54	44118	17.57
15	1.75	-125	9	21	22.12	2136	157	44118	17.12
16	1.88	-127	22	17	22.12	2135	366	44118	16.76
17	2.00	-130	35	14	22.12	2134	573	44118	16.47
18	2.13	-131	48	11	22.12	2133	782	44118	16.25
19	2.25	-133	62	8	22.12	2133	994	44118	16.08
20	2.38	-134	76	5	22.12	2132	1210	44118	15.96
21	2.50	-134	90	3	22.12	2131	1432	44118	15.88
22	2.63	-135	105	1	22.12	2130	1660	44118	15.82
23	2.75	-135	120	0	22.12	2129	1896	44118	15.80
24	2.88	-135	135	-2	22.12	2128	2140	44118	15.80
25	3.00	-135	151	-3	22.12	2127	2391	44118	15.81
26	3.13	-134	167	-35	22.12	2126	2653	44118	15.84
27	3.25	-130	184	-60	22.12	2125	3018	44118	16.37
28	3.38	-122	202	-79	22.12	2123	3501	44118	17.36
29	3.50	-112	219	-92	22.12	2121	4137	44118	18.86
30	3.63	-101	237	-100	22.12	2117	4980	44118	20.97
31	3.75	-88	256	-104	22.12	2113	6110	44118	23.88
32	3.88	-76	275	-103	22.12	2105	7655	44118	27.86
33	4.00	-63	294	-100	22.12	2088	9800	44118	33.34
34	4.13	-50	314	-94	22.12	2063	12908	44118	41.17
35	4.25	-38	333	-85	22.12	2024	17605	44118	52.79
36	4.38	-28	354	-74	22.12	1963	25088	44118	70.91
37	4.50	-18	375	-61	22.12	1837	37426	44118	99.93
38	4.63	-11	396	-46	22.12	1564	57674	44118	145.78
39	4.75	-5	417	-29	22.12	1014	85427	44118	204.81
40	4.88	-1	439	-10	22.12	319	108098	44118	246.27
41	5.00	0	461	-10	22.12	0	111379	44118	241.51

## Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0.00	0	950	132	22.12	0	111379	44118	117.26
2	0.13	-16	957	120	22.12	1272	73989	44118	77.32

3	0.25	-31	963	109	22.12	1664	50951	44118	52.91
4	0.38	-45	968	98	22.12	1818	39072	44118	40.36
5	0.50	-57	972	89	22.12	1896	32133	44118	33.06
6	0.63	-68	975	79	22.12	1940	27645	44118	28.35
7	0.75	-78	977	71	22.12	1967	24536	44118	25.11
8	0.88	-87	978	63	22.12	1986	22279	44118	22.78
9	1.00	-95	978	55	22.12	2000	20585	44118	21.05
10	1.13	-102	977	48	22.12	2011	19274	44118	19.73
11	1.25	-108	975	42	22.12	2019	18235	44118	18.71
12	1.38	-113	972	36	22.12	2026	17396	44118	17.90
13	1.50	-118	968	31	22.12	2032	16707	44118	17.26
14	1.63	-122	963	26	22.12	2036	16132	44118	16.76
15	1.75	-125	957	21	22.12	2040	15647	44118	16.36
16	1.88	-127	949	17	22.12	2044	15232	44118	16.04
17	2.00	-130	941	14	22.12	2047	14871	44118	15.80
18	2.13	-131	932	11	22.12	2049	14553	44118	15.61
19	2.25	-133	922	8	22.12	2052	14268	44118	15.47
20	2.38	-134	911	5	22.12	2054	14008	44118	15.38
21	2.50	-134	899	3	22.12	2056	13767	44118	15.32
22	2.63	-135	886	1	22.12	2057	13539	44118	15.28
23	2.75	-135	872	0	22.12	2059	13318	44118	15.28
24	2.88	-135	856	-2	22.12	2061	13101	44118	15.30
25	3.00	-135	840	-3	22.12	2063	12884	44118	15.33
26	3.13	-134	823	-35	22.12	2065	12659	44118	15.38
27	3.25	-130	803	-60	22.12	2064	12770	44118	15.90
28	3.38	-122	783	-79	22.12	2060	13187	44118	16.85
29	3.50	-112	761	-92	22.12	2054	13906	44118	18.27
30	3.63	-101	738	-100	22.12	2046	14961	44118	20.26
31	3.75	-88	715	-104	22.12	2034	16424	44118	22.98
32	3.88	-76	690	-103	22.12	2018	18417	44118	26.70
33	4.00	-63	664	-100	22.12	1995	21146	44118	31.86
34	4.13	-50	637	-94	22.12	1964	24953	44118	39.20
35	4.25	-38	608	-85	22.12	1914	30362	44118	49.90
36	4.38	-28	579	-74	22.12	1828	38242	44118	66.03
37	4.50	-18	549	-61	22.12	1676	50042	44118	91.18
38	4.63	-11	517	-46	22.12	1398	67439	44118	130.35
39	4.75	-5	485	-29	22.12	912	89358	44118	184.30
40	4.88	-1	451	-10	22.12	311	108185	44118	239.75
41	5.00	0	417	-10	22.12	0	111379	44118	267.38

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	166.22	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	652.79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2031.49	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	207.18	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	483.78	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2031.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	652.79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.41	[m]
Risultante in fondazione	2133.80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.81	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.42	[kgm]		
---	--------	-------	--	--

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA****COMBINAZIONE n° 22**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	166.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	20.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	182.92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-91.46	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	209	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

**Risultanti**

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	653.45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1848.74	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	239.35	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	451.89	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1848.74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	653.45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.34	[m]
Risultante in fondazione	1960.82	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	434.52	[kgm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**



## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 23

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]  
 $\alpha$  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]  
 $Ctn, Ctt$  contributo tiranti espresso in [kg]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 3.18

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 109210.55$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

## Stabilità globale muro + terreno

### Combinazione n° 24

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]
$\alpha$	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]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kg]

### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.52 Y[m]= 0.58

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.56

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 2.96

Le strisce sono numerate da monte verso valle

### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	1847.00	75.29	1786.47	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---
2	3149.45	61.68	2772.53	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
3	3881.88	53.06	3102.78	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
4	4427.71	45.98	3183.74	0.70	21.60	0.09	0.00	---	---
5	4866.59	39.72	3110.01	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
6	5221.54	34.00	2919.73	0.59	22.00	0.15	0.00	---	---
7	5509.37	28.64	2640.89	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
8	5740.93	23.55	2293.83	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
9	5923.29	18.65	1894.21	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
10	5466.86	13.89	1312.25	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
11	5186.60	9.22	831.38	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
12	5315.44	4.62	428.19	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
13	6367.64	0.05	5.23	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
14	5150.04	-4.53	-406.41	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
15	5093.48	-9.13	-808.09	0.49	22.00	0.15	0.00	---	---
16	4997.71	-13.79	-1191.43	0.50	22.00	0.15	0.00	---	---
17	4860.70	-18.55	-1546.42	0.51	22.00	0.15	0.00	---	---
18	4679.29	-23.45	-1861.96	0.53	22.00	0.15	0.00	---	---
19	4448.81	-28.54	-2125.20	0.55	22.00	0.15	0.00	---	---
20	4162.23	-33.88	-2320.55	0.58	22.00	0.15	0.00	---	---
21	3808.81	-39.60	-2427.76	0.63	22.00	0.15	0.00	---	---
22	3371.82	-45.84	-2418.95	0.70	21.62	0.09	0.00	---	---
23	2828.72	-52.91	-2256.30	0.81	21.00	0.00	0.00	---	---
24	2101.64	-61.48	-1846.57	1.02	21.00	0.00	0.00	---	---
25	803.00	-75.29	-776.67	1.91	21.00	0.00	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 109210.55$  [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6294.93$  [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37275.03$  [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 14868.04$  [kg]

### COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	17.87	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.99	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	72	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251.36	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1935.52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1935.52	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251.36	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.57	[m]
Risultante in fondazione	1951.77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	312.29	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.39
3	0.01	1017.50	250.72	73.08
4	0.01	1026.25	251.09	73.80
5	0.02	1035.00	251.46	74.53
6	0.02	1043.75	251.84	75.28
7	0.03	1052.50	252.21	76.05
8	0.03	1061.25	252.60	76.84
9	0.04	1070.00	252.98	77.66
10	0.04	1078.75	253.37	78.49
11	0.05	1087.50	253.77	79.34
12	0.05	1096.25	254.17	80.21
13	0.06	1105.00	254.57	81.10
14	0.06	1113.75	254.98	82.01
15	0.07	1122.50	255.39	82.94
16	0.07	1131.25	255.81	83.89
17	0.08	1140.00	256.23	84.87
18	0.08	1148.75	256.66	85.86
19	0.09	1166.25	257.52	87.90
20	0.10	1175.00	257.97	88.95

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

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

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

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

$M_{pf}$  Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

$M$  Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

$\epsilon_m$  deformazione media espressa in [%]

$s_m$  Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

$w$  Apertura media della fessura espressa in [mm]

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 25

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	251.4
Verticale	[kg]	1935.5
Momento	[kgm]	-312.3

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.22252
Verticale	[cm]	0.00144
Rotazione	[°]	-0.00346

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-22	51	0
2	62	803	51	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 25

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-22	51	22.12	1.00	4.58	8.00
2	0.13	-6	-14	44	22.12	15.66	3.99	17.11
3	0.25	-12	-6	40	22.12	28.96	3.62	29.63
4	0.38	-17	2	36	22.12	41.17	3.27	41.56
5	0.50	-21	11	33	22.12	52.78	2.95	53.03
6	0.63	-25	20	29	22.12	63.29	2.64	63.45
7	0.75	-29	29	26	22.12	72.76	2.35	72.87
8	0.88	-32	39	23	22.12	81.26	2.08	81.34
9	1.00	-35	49	20	22.12	88.86	1.84	88.92
10	1.13	-37	59	18	22.12	95.62	1.61	95.66
11	1.25	-40	70	15	22.12	101.61	1.39	101.64
12	1.38	-42	81	13	22.12	106.89	1.20	106.91
13	1.50	-43	93	11	22.12	111.51	1.02	111.53
14	1.63	-45	104	9	22.12	115.54	0.86	115.55
15	1.75	-46	116	8	22.12	119.02	0.71	119.03
16	1.88	-47	129	6	22.12	122.01	0.58	122.02
17	2.00	-48	142	5	22.12	124.56	0.46	124.57
18	2.13	-48	155	4	22.12	126.72	0.35	126.72
19	2.25	-49	168	3	22.12	128.53	0.26	128.53
20	2.38	-49	182	2	22.12	130.04	0.17	130.04
21	2.50	-49	196	1	22.12	131.28	0.10	131.28
22	2.63	-50	211	0	22.12	132.28	0.04	132.28
23	2.75	-50	225	0	22.12	133.10	0.01	133.10
24	2.88	-50	241	-1	22.12	133.75	0.05	133.75
25	3.00	-49	256	-1	22.12	134.27	0.09	134.27
26	3.13	-49	272	-13	22.12	134.69	1.17	134.70
27	3.25	-48	288	-22	22.12	131.44	2.00	131.49
28	3.38	-45	305	-29	22.12	125.35	2.62	125.43
29	3.50	-41	323	-34	22.12	117.14	3.05	117.26
30	3.63	-37	340	-37	22.12	107.48	3.32	107.63
31	3.75	-33	358	-38	22.12	96.91	3.44	97.10
32	3.88	-28	377	-38	22.12	85.95	3.44	86.15
33	4.00	-23	396	-37	22.12	75.00	3.33	75.22
34	4.13	-18	415	-35	22.12	64.44	3.13	64.67
35	4.25	-14	434	-31	22.12	54.61	2.84	54.83
36	4.38	-10	454	-27	22.12	45.78	2.47	45.98

37	4.50	-7	474	-23	22.12	38.21	2.04	38.38
38	4.63	-4	495	-17	22.12	32.16	1.54	32.27
39	4.75	-2	516	-11	22.12	27.84	0.97	27.89
40	4.88	0	537	-4	22.12	25.47	0.34	25.48
41	5.00	0	559	-4	22.12	25.27	0.34	25.27

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	803	51	22.12	36.29	4.58	37.15
2	0.13	-6	810	44	22.12	51.62	3.99	52.08
3	0.25	-12	817	40	22.12	65.60	3.62	65.89
4	0.38	-17	823	36	22.12	78.28	3.27	78.49
5	0.50	-21	829	33	22.12	89.76	2.95	89.90
6	0.63	-25	834	29	22.12	100.09	2.64	100.19
7	0.75	-29	838	26	22.12	109.35	2.35	109.42
8	0.88	-32	843	23	22.12	117.59	2.08	117.65
9	1.00	-35	846	20	22.12	124.90	1.84	124.94
10	1.13	-37	849	18	22.12	131.33	1.61	131.36
11	1.25	-40	852	15	22.12	136.95	1.39	136.98
12	1.38	-42	854	13	22.12	141.82	1.20	141.84
13	1.50	-43	855	11	22.12	146.00	1.02	146.01
14	1.63	-45	856	9	22.12	149.54	0.86	149.54
15	1.75	-46	857	8	22.12	152.49	0.71	152.50
16	1.88	-47	857	6	22.12	154.92	0.58	154.92
17	2.00	-48	856	5	22.12	156.87	0.46	156.87
18	2.13	-48	855	4	22.12	158.39	0.35	158.39
19	2.25	-49	853	3	22.12	159.51	0.26	159.52
20	2.38	-49	851	2	22.12	160.30	0.17	160.30
21	2.50	-49	849	1	22.12	160.78	0.10	160.78
22	2.63	-50	845	0	22.12	160.99	0.04	160.99
23	2.75	-50	842	0	22.12	160.97	0.01	160.97
24	2.88	-50	837	-1	22.12	160.74	0.05	160.74
25	3.00	-49	833	-1	22.12	160.35	0.09	160.35
26	3.13	-49	827	-13	22.12	159.80	1.17	159.81
27	3.25	-48	821	-22	22.12	155.51	2.00	155.55
28	3.38	-45	814	-29	22.12	148.33	2.62	148.40
29	3.50	-41	806	-34	22.12	139.00	3.05	139.10
30	3.63	-37	798	-37	22.12	128.17	3.32	128.29
31	3.75	-33	789	-38	22.12	116.39	3.44	116.54
32	3.88	-28	780	-38	22.12	104.17	3.44	104.34
33	4.00	-23	770	-37	22.12	91.93	3.33	92.11
34	4.13	-18	760	-35	22.12	80.04	3.13	80.22
35	4.25	-14	749	-31	22.12	68.82	2.84	69.00
36	4.38	-10	737	-27	22.12	58.57	2.47	58.73
37	4.50	-7	725	-23	22.12	49.55	2.04	49.67
38	4.63	-4	712	-17	22.12	41.99	1.54	42.07
39	4.75	-2	699	-11	22.12	36.12	0.97	36.16
40	4.88	0	685	-4	22.12	32.16	0.34	32.17
41	5.00	0	671	-4	22.12	30.33	0.34	30.34

**COMBINAZIONE n° 26**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	72	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	244.32	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1871.01	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1871.01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	244.32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.55	[m]
Risultante in fondazione	1886.90	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	311.14	[kgm]



## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.38
3	0.01	1017.50	250.72	73.06
4	0.01	1026.25	251.09	73.75
5	0.02	1035.00	251.46	74.47
6	0.02	1043.75	251.84	75.21
7	0.03	1052.50	252.21	75.97
8	0.03	1061.25	252.60	76.75
9	0.04	1070.00	252.98	77.54
10	0.04	1078.75	253.37	78.36
11	0.05	1087.50	253.76	79.20
12	0.05	1096.25	254.16	80.06
13	0.06	1105.00	254.57	80.93
14	0.06	1113.75	254.97	81.83
15	0.07	1122.50	255.38	82.75
16	0.07	1131.25	255.80	83.68
17	0.08	1140.00	256.22	84.64
18	0.08	1148.75	256.65	85.62
19	0.09	1166.25	257.51	87.63
20	0.10	1175.00	257.95	88.66

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 26

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	244.3
Verticale	[kg]	1871.0
Momento	[kgm]	-311.1

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.21629
Verticale	[cm]	0.00140
Rotazione	[°]	-0.00342

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-31	49	0
2	62	785	49	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 26

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-31	49	22.12	1.39	4.45	7.84
2	0.13	-6	-23	43	22.12	15.62	3.88	17.01
3	0.25	-11	-15	39	22.12	28.55	3.52	29.19
4	0.38	-16	-7	35	22.12	40.23	3.18	40.61
5	0.50	-21	2	32	22.12	50.92	2.86	51.17
6	0.63	-24	11	28	22.12	61.15	2.57	61.31
7	0.75	-28	20	25	22.12	70.36	2.29	70.47
8	0.88	-31	30	22	22.12	78.63	2.03	78.71
9	1.00	-34	40	20	22.12	86.03	1.78	86.08
10	1.13	-36	50	17	22.12	92.61	1.56	92.65
11	1.25	-39	61	15	22.12	98.44	1.35	98.47
12	1.38	-40	72	13	22.12	103.58	1.16	103.60
13	1.50	-42	83	11	22.12	108.08	0.99	108.10
14	1.63	-43	95	9	22.12	112.01	0.83	112.01
15	1.75	-45	107	8	22.12	115.40	0.69	115.41
16	1.88	-46	119	6	22.12	118.32	0.56	118.32
17	2.00	-46	132	5	22.12	120.81	0.44	120.81
18	2.13	-47	145	4	22.12	122.91	0.34	122.92
19	2.25	-47	158	3	22.12	124.68	0.25	124.68
20	2.38	-48	172	2	22.12	126.15	0.17	126.15
21	2.50	-48	185	1	22.12	127.36	0.10	127.36
22	2.63	-48	200	0	22.12	128.35	0.04	128.35
23	2.75	-48	214	0	22.12	129.15	0.01	129.15
24	2.88	-48	229	-1	22.12	129.80	0.05	129.80
25	3.00	-48	244	-1	22.12	130.31	0.09	130.31
26	3.13	-48	260	-13	22.12	130.72	1.13	130.74
27	3.25	-46	276	-22	22.12	127.58	1.95	127.62
28	3.38	-44	293	-28	22.12	121.66	2.55	121.74
29	3.50	-40	310	-33	22.12	113.70	2.97	113.81
30	3.63	-36	327	-36	22.12	104.31	3.23	104.46
31	3.75	-32	345	-37	22.12	94.05	3.35	94.23
32	3.88	-27	363	-37	22.12	83.40	3.35	83.60
33	4.00	-22	382	-36	22.12	72.76	3.24	72.98
34	4.13	-18	400	-34	22.12	62.51	3.04	62.73
35	4.25	-14	419	-31	22.12	52.96	2.76	53.17
36	4.38	-10	439	-27	22.12	44.38	2.40	44.58

37	4.50	-7	459	-22	22.12	37.04	1.98	37.20
38	4.63	-4	479	-17	22.12	31.16	1.49	31.27
39	4.75	-2	499	-10	22.12	26.97	0.94	27.02
40	4.88	0	520	-4	22.12	24.68	0.34	24.68
41	5.00	0	542	-4	22.12	24.49	0.34	24.50

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	785	49	22.12	35.50	4.45	36.33
2	0.13	-6	792	43	22.12	50.41	3.88	50.86
3	0.25	-11	799	39	22.12	64.01	3.52	64.30
4	0.38	-16	805	35	22.12	76.35	3.18	76.55
5	0.50	-21	811	32	22.12	87.51	2.86	87.65
6	0.63	-24	816	28	22.12	97.56	2.57	97.66
7	0.75	-28	821	25	22.12	106.56	2.29	106.64
8	0.88	-31	825	22	22.12	114.59	2.03	114.64
9	1.00	-34	829	20	22.12	121.70	1.78	121.74
10	1.13	-36	832	17	22.12	127.96	1.56	127.99
11	1.25	-39	835	15	22.12	133.43	1.35	133.45
12	1.38	-40	837	13	22.12	138.17	1.16	138.18
13	1.50	-42	839	11	22.12	142.23	0.99	142.24
14	1.63	-43	840	9	22.12	145.68	0.83	145.68
15	1.75	-45	840	8	22.12	148.56	0.69	148.56
16	1.88	-46	840	6	22.12	150.92	0.56	150.93
17	2.00	-46	840	5	22.12	152.82	0.44	152.82
18	2.13	-47	839	4	22.12	154.30	0.34	154.30
19	2.25	-47	837	3	22.12	155.40	0.25	155.40
20	2.38	-48	835	2	22.12	156.17	0.17	156.17
21	2.50	-48	833	1	22.12	156.64	0.10	156.64
22	2.63	-48	830	0	22.12	156.85	0.04	156.85
23	2.75	-48	826	0	22.12	156.83	0.01	156.83
24	2.88	-48	822	-1	22.12	156.61	0.05	156.61
25	3.00	-48	818	-1	22.12	156.23	0.09	156.23
26	3.13	-48	812	-13	22.12	155.70	1.13	155.71
27	3.25	-46	806	-22	22.12	151.53	1.95	151.57
28	3.38	-44	799	-28	22.12	144.56	2.55	144.63
29	3.50	-40	792	-33	22.12	135.49	2.97	135.59
30	3.63	-36	784	-36	22.12	124.96	3.23	125.08
31	3.75	-32	776	-37	22.12	113.52	3.35	113.66
32	3.88	-27	767	-37	22.12	101.64	3.35	101.80
33	4.00	-22	757	-36	22.12	89.74	3.24	89.91
34	4.13	-18	747	-34	22.12	78.18	3.04	78.35
35	4.25	-14	736	-31	22.12	67.28	2.76	67.45
36	4.38	-10	725	-27	22.12	57.31	2.40	57.46
37	4.50	-7	713	-22	22.12	48.54	1.98	48.66
38	4.63	-4	701	-17	22.12	41.19	1.49	41.27
39	4.75	-2	688	-10	22.12	35.48	0.94	35.52
40	4.88	0	674	-4	22.12	31.64	0.34	31.64
41	5.00	0	660	-4	22.12	29.85	0.34	29.86

**COMBINAZIONE n° 27**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	17.87	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.99	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
<b>Risultanti carichi esterni</b>				
Componente dir. X	72	[kg]		
Componente dir. Y	1000	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251.36	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1935.52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1935.52	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251.36	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.57	[m]
Risultante in fondazione	1951.77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	312.29	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.39
3	0.01	1017.50	250.72	73.08
4	0.01	1026.25	251.09	73.80
5	0.02	1035.00	251.46	74.53
6	0.02	1043.75	251.84	75.28
7	0.03	1052.50	252.21	76.05
8	0.03	1061.25	252.60	76.84
9	0.04	1070.00	252.98	77.66
10	0.04	1078.75	253.37	78.49
11	0.05	1087.50	253.77	79.34
12	0.05	1096.25	254.17	80.21
13	0.06	1105.00	254.57	81.10
14	0.06	1113.75	254.98	82.01
15	0.07	1122.50	255.39	82.94
16	0.07	1131.25	255.81	83.89
17	0.08	1140.00	256.23	84.87
18	0.08	1148.75	256.66	85.86
19	0.09	1166.25	257.52	87.90
20	0.10	1175.00	257.97	88.95

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 27

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	251.4
Verticale	[kg]	1935.5
Momento	[kgm]	-312.3

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.22252
Verticale	[cm]	0.00144
Rotazione	[°]	-0.00346

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-22	51	0
2	62	803	51	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 27

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-22	51	22.12	1.00	4.58	8.00
2	0.13	-6	-14	44	22.12	15.66	3.99	17.11
3	0.25	-12	-6	40	22.12	28.96	3.62	29.63
4	0.38	-17	2	36	22.12	41.17	3.27	41.56
5	0.50	-21	11	33	22.12	52.78	2.95	53.03
6	0.63	-25	20	29	22.12	63.29	2.64	63.45
7	0.75	-29	29	26	22.12	72.76	2.35	72.87
8	0.88	-32	39	23	22.12	81.26	2.08	81.34
9	1.00	-35	49	20	22.12	88.86	1.84	88.92
10	1.13	-37	59	18	22.12	95.62	1.61	95.66
11	1.25	-40	70	15	22.12	101.61	1.39	101.64
12	1.38	-42	81	13	22.12	106.89	1.20	106.91
13	1.50	-43	93	11	22.12	111.51	1.02	111.53
14	1.63	-45	104	9	22.12	115.54	0.86	115.55
15	1.75	-46	116	8	22.12	119.02	0.71	119.03
16	1.88	-47	129	6	22.12	122.01	0.58	122.02
17	2.00	-48	142	5	22.12	124.56	0.46	124.57
18	2.13	-48	155	4	22.12	126.72	0.35	126.72
19	2.25	-49	168	3	22.12	128.53	0.26	128.53
20	2.38	-49	182	2	22.12	130.04	0.17	130.04
21	2.50	-49	196	1	22.12	131.28	0.10	131.28
22	2.63	-50	211	0	22.12	132.28	0.04	132.28
23	2.75	-50	225	0	22.12	133.10	0.01	133.10
24	2.88	-50	241	-1	22.12	133.75	0.05	133.75
25	3.00	-49	256	-1	22.12	134.27	0.09	134.27
26	3.13	-49	272	-13	22.12	134.69	1.17	134.70
27	3.25	-48	288	-22	22.12	131.44	2.00	131.49
28	3.38	-45	305	-29	22.12	125.35	2.62	125.43
29	3.50	-41	323	-34	22.12	117.14	3.05	117.26
30	3.63	-37	340	-37	22.12	107.48	3.32	107.63
31	3.75	-33	358	-38	22.12	96.91	3.44	97.10
32	3.88	-28	377	-38	22.12	85.95	3.44	86.15
33	4.00	-23	396	-37	22.12	75.00	3.33	75.22
34	4.13	-18	415	-35	22.12	64.44	3.13	64.67
35	4.25	-14	434	-31	22.12	54.61	2.84	54.83
36	4.38	-10	454	-27	22.12	45.78	2.47	45.98



37	4.50	-7	474	-23	22.12	38.21	2.04	38.38
38	4.63	-4	495	-17	22.12	32.16	1.54	32.27
39	4.75	-2	516	-11	22.12	27.84	0.97	27.89
40	4.88	0	537	-4	22.12	25.47	0.34	25.48
41	5.00	0	559	-4	22.12	25.27	0.34	25.27

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	803	51	22.12	36.29	4.58	37.15
2	0.13	-6	810	44	22.12	51.62	3.99	52.08
3	0.25	-12	817	40	22.12	65.60	3.62	65.89
4	0.38	-17	823	36	22.12	78.28	3.27	78.49
5	0.50	-21	829	33	22.12	89.76	2.95	89.90
6	0.63	-25	834	29	22.12	100.09	2.64	100.19
7	0.75	-29	838	26	22.12	109.35	2.35	109.42
8	0.88	-32	843	23	22.12	117.59	2.08	117.65
9	1.00	-35	846	20	22.12	124.90	1.84	124.94
10	1.13	-37	849	18	22.12	131.33	1.61	131.36
11	1.25	-40	852	15	22.12	136.95	1.39	136.98
12	1.38	-42	854	13	22.12	141.82	1.20	141.84
13	1.50	-43	855	11	22.12	146.00	1.02	146.01
14	1.63	-45	856	9	22.12	149.54	0.86	149.54
15	1.75	-46	857	8	22.12	152.49	0.71	152.50
16	1.88	-47	857	6	22.12	154.92	0.58	154.92
17	2.00	-48	856	5	22.12	156.87	0.46	156.87
18	2.13	-48	855	4	22.12	158.39	0.35	158.39
19	2.25	-49	853	3	22.12	159.51	0.26	159.52
20	2.38	-49	851	2	22.12	160.30	0.17	160.30
21	2.50	-49	849	1	22.12	160.78	0.10	160.78
22	2.63	-50	845	0	22.12	160.99	0.04	160.99
23	2.75	-50	842	0	22.12	160.97	0.01	160.97
24	2.88	-50	837	-1	22.12	160.74	0.05	160.74
25	3.00	-49	833	-1	22.12	160.35	0.09	160.35
26	3.13	-49	827	-13	22.12	159.80	1.17	159.81
27	3.25	-48	821	-22	22.12	155.51	2.00	155.55
28	3.38	-45	814	-29	22.12	148.33	2.62	148.40
29	3.50	-41	806	-34	22.12	139.00	3.05	139.10
30	3.63	-37	798	-37	22.12	128.17	3.32	128.29
31	3.75	-33	789	-38	22.12	116.39	3.44	116.54
32	3.88	-28	780	-38	22.12	104.17	3.44	104.34
33	4.00	-23	770	-37	22.12	91.93	3.33	92.11
34	4.13	-18	760	-35	22.12	80.04	3.13	80.22
35	4.25	-14	749	-31	22.12	68.82	2.84	69.00
36	4.38	-10	737	-27	22.12	58.57	2.47	58.73
37	4.50	-7	725	-23	22.12	49.55	2.04	49.67
38	4.63	-4	712	-17	22.12	41.99	1.54	42.07
39	4.75	-2	699	-11	22.12	36.12	0.97	36.16
40	4.88	0	685	-4	22.12	32.16	0.34	32.17
41	5.00	0	671	-4	22.12	30.33	0.34	30.34

**COMBINAZIONE n° 28**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
<b>Risultanti carichi esterni</b>				
Componente dir. X	72	[kg]		
Componente dir. Y	1000	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	244.32	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1871.01	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1871.01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	244.32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.55	[m]
Risultante in fondazione	1886.90	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	311.14	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 28

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.38
3	0.01	1017.50	250.72	73.06
4	0.01	1026.25	251.09	73.75
5	0.02	1035.00	251.46	74.47
6	0.02	1043.75	251.84	75.21
7	0.03	1052.50	252.21	75.97
8	0.03	1061.25	252.60	76.75
9	0.04	1070.00	252.98	77.54
10	0.04	1078.75	253.37	78.36
11	0.05	1087.50	253.76	79.20
12	0.05	1096.25	254.16	80.06
13	0.06	1105.00	254.57	80.93
14	0.06	1113.75	254.97	81.83
15	0.07	1122.50	255.38	82.75
16	0.07	1131.25	255.80	83.68
17	0.08	1140.00	256.22	84.64
18	0.08	1148.75	256.65	85.62
19	0.09	1166.25	257.51	87.63
20	0.10	1175.00	257.95	88.66

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 28

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 28

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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 28

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	244.3
Verticale	[kg]	1871.0
Momento	[kgm]	-311.1

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.21629
Verticale	[cm]	0.00140
Rotazione	[°]	-0.00342

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-31	49	0
2	62	785	49	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 28

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-31	49	22.12	1.39	4.45	7.84
2	0.13	-6	-23	43	22.12	15.62	3.88	17.01
3	0.25	-11	-15	39	22.12	28.55	3.52	29.19
4	0.38	-16	-7	35	22.12	40.23	3.18	40.61
5	0.50	-21	2	32	22.12	50.92	2.86	51.17
6	0.63	-24	11	28	22.12	61.15	2.57	61.31
7	0.75	-28	20	25	22.12	70.36	2.29	70.47
8	0.88	-31	30	22	22.12	78.63	2.03	78.71
9	1.00	-34	40	20	22.12	86.03	1.78	86.08
10	1.13	-36	50	17	22.12	92.61	1.56	92.65
11	1.25	-39	61	15	22.12	98.44	1.35	98.47
12	1.38	-40	72	13	22.12	103.58	1.16	103.60
13	1.50	-42	83	11	22.12	108.08	0.99	108.10
14	1.63	-43	95	9	22.12	112.01	0.83	112.01
15	1.75	-45	107	8	22.12	115.40	0.69	115.41
16	1.88	-46	119	6	22.12	118.32	0.56	118.32
17	2.00	-46	132	5	22.12	120.81	0.44	120.81
18	2.13	-47	145	4	22.12	122.91	0.34	122.92
19	2.25	-47	158	3	22.12	124.68	0.25	124.68
20	2.38	-48	172	2	22.12	126.15	0.17	126.15
21	2.50	-48	185	1	22.12	127.36	0.10	127.36
22	2.63	-48	200	0	22.12	128.35	0.04	128.35
23	2.75	-48	214	0	22.12	129.15	0.01	129.15
24	2.88	-48	229	-1	22.12	129.80	0.05	129.80
25	3.00	-48	244	-1	22.12	130.31	0.09	130.31
26	3.13	-48	260	-13	22.12	130.72	1.13	130.74
27	3.25	-46	276	-22	22.12	127.58	1.95	127.62
28	3.38	-44	293	-28	22.12	121.66	2.55	121.74
29	3.50	-40	310	-33	22.12	113.70	2.97	113.81
30	3.63	-36	327	-36	22.12	104.31	3.23	104.46
31	3.75	-32	345	-37	22.12	94.05	3.35	94.23
32	3.88	-27	363	-37	22.12	83.40	3.35	83.60
33	4.00	-22	382	-36	22.12	72.76	3.24	72.98
34	4.13	-18	400	-34	22.12	62.51	3.04	62.73
35	4.25	-14	419	-31	22.12	52.96	2.76	53.17
36	4.38	-10	439	-27	22.12	44.38	2.40	44.58

37	4.50	-7	459	-22	22.12	37.04	1.98	37.20
38	4.63	-4	479	-17	22.12	31.16	1.49	31.27
39	4.75	-2	499	-10	22.12	26.97	0.94	27.02
40	4.88	0	520	-4	22.12	24.68	0.34	24.68
41	5.00	0	542	-4	22.12	24.49	0.34	24.50

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	785	49	22.12	35.50	4.45	36.33
2	0.13	-6	792	43	22.12	50.41	3.88	50.86
3	0.25	-11	799	39	22.12	64.01	3.52	64.30
4	0.38	-16	805	35	22.12	76.35	3.18	76.55
5	0.50	-21	811	32	22.12	87.51	2.86	87.65
6	0.63	-24	816	28	22.12	97.56	2.57	97.66
7	0.75	-28	821	25	22.12	106.56	2.29	106.64
8	0.88	-31	825	22	22.12	114.59	2.03	114.64
9	1.00	-34	829	20	22.12	121.70	1.78	121.74
10	1.13	-36	832	17	22.12	127.96	1.56	127.99
11	1.25	-39	835	15	22.12	133.43	1.35	133.45
12	1.38	-40	837	13	22.12	138.17	1.16	138.18
13	1.50	-42	839	11	22.12	142.23	0.99	142.24
14	1.63	-43	840	9	22.12	145.68	0.83	145.68
15	1.75	-45	840	8	22.12	148.56	0.69	148.56
16	1.88	-46	840	6	22.12	150.92	0.56	150.93
17	2.00	-46	840	5	22.12	152.82	0.44	152.82
18	2.13	-47	839	4	22.12	154.30	0.34	154.30
19	2.25	-47	837	3	22.12	155.40	0.25	155.40
20	2.38	-48	835	2	22.12	156.17	0.17	156.17
21	2.50	-48	833	1	22.12	156.64	0.10	156.64
22	2.63	-48	830	0	22.12	156.85	0.04	156.85
23	2.75	-48	826	0	22.12	156.83	0.01	156.83
24	2.88	-48	822	-1	22.12	156.61	0.05	156.61
25	3.00	-48	818	-1	22.12	156.23	0.09	156.23
26	3.13	-48	812	-13	22.12	155.70	1.13	155.71
27	3.25	-46	806	-22	22.12	151.53	1.95	151.57
28	3.38	-44	799	-28	22.12	144.56	2.55	144.63
29	3.50	-40	792	-33	22.12	135.49	2.97	135.59
30	3.63	-36	784	-36	22.12	124.96	3.23	125.08
31	3.75	-32	776	-37	22.12	113.52	3.35	113.66
32	3.88	-27	767	-37	22.12	101.64	3.35	101.80
33	4.00	-22	757	-36	22.12	89.74	3.24	89.91
34	4.13	-18	747	-34	22.12	78.18	3.04	78.35
35	4.25	-14	736	-31	22.12	67.28	2.76	67.45
36	4.38	-10	725	-27	22.12	57.31	2.40	57.46
37	4.50	-7	713	-22	22.12	48.54	1.98	48.66
38	4.63	-4	701	-17	22.12	41.19	1.49	41.27
39	4.75	-2	688	-10	22.12	35.48	0.94	35.52
40	4.88	0	674	-4	22.12	31.64	0.34	31.64
41	5.00	0	660	-4	22.12	29.85	0.34	29.86

**COMBINAZIONE n° 29**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	17.87	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.99	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	72	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251.36	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1935.52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1935.52	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251.36	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.57	[m]
Risultante in fondazione	1951.77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	312.29	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 29

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.39
3	0.01	1017.50	250.72	73.08
4	0.01	1026.25	251.09	73.80
5	0.02	1035.00	251.46	74.53
6	0.02	1043.75	251.84	75.28
7	0.03	1052.50	252.21	76.05
8	0.03	1061.25	252.60	76.84
9	0.04	1070.00	252.98	77.66
10	0.04	1078.75	253.37	78.49
11	0.05	1087.50	253.77	79.34
12	0.05	1096.25	254.17	80.21
13	0.06	1105.00	254.57	81.10
14	0.06	1113.75	254.98	82.01
15	0.07	1122.50	255.39	82.94
16	0.07	1131.25	255.81	83.89
17	0.08	1140.00	256.23	84.87
18	0.08	1148.75	256.66	85.86
19	0.09	1166.25	257.52	87.90
20	0.10	1175.00	257.97	88.95

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 29

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 29



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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 29

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	251.4
Verticale	[kg]	1935.5
Momento	[kgm]	-312.3

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.22252
Verticale	[cm]	0.00144
Rotazione	[°]	-0.00346

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-22	51	0
2	62	803	51	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 29

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-22	51	22.12	1.00	4.58	8.00
2	0.13	-6	-14	44	22.12	15.66	3.99	17.11
3	0.25	-12	-6	40	22.12	28.96	3.62	29.63
4	0.38	-17	2	36	22.12	41.17	3.27	41.56
5	0.50	-21	11	33	22.12	52.78	2.95	53.03
6	0.63	-25	20	29	22.12	63.29	2.64	63.45
7	0.75	-29	29	26	22.12	72.76	2.35	72.87
8	0.88	-32	39	23	22.12	81.26	2.08	81.34
9	1.00	-35	49	20	22.12	88.86	1.84	88.92
10	1.13	-37	59	18	22.12	95.62	1.61	95.66
11	1.25	-40	70	15	22.12	101.61	1.39	101.64
12	1.38	-42	81	13	22.12	106.89	1.20	106.91
13	1.50	-43	93	11	22.12	111.51	1.02	111.53
14	1.63	-45	104	9	22.12	115.54	0.86	115.55
15	1.75	-46	116	8	22.12	119.02	0.71	119.03
16	1.88	-47	129	6	22.12	122.01	0.58	122.02
17	2.00	-48	142	5	22.12	124.56	0.46	124.57
18	2.13	-48	155	4	22.12	126.72	0.35	126.72
19	2.25	-49	168	3	22.12	128.53	0.26	128.53
20	2.38	-49	182	2	22.12	130.04	0.17	130.04
21	2.50	-49	196	1	22.12	131.28	0.10	131.28
22	2.63	-50	211	0	22.12	132.28	0.04	132.28
23	2.75	-50	225	0	22.12	133.10	0.01	133.10
24	2.88	-50	241	-1	22.12	133.75	0.05	133.75
25	3.00	-49	256	-1	22.12	134.27	0.09	134.27
26	3.13	-49	272	-13	22.12	134.69	1.17	134.70
27	3.25	-48	288	-22	22.12	131.44	2.00	131.49
28	3.38	-45	305	-29	22.12	125.35	2.62	125.43
29	3.50	-41	323	-34	22.12	117.14	3.05	117.26
30	3.63	-37	340	-37	22.12	107.48	3.32	107.63
31	3.75	-33	358	-38	22.12	96.91	3.44	97.10
32	3.88	-28	377	-38	22.12	85.95	3.44	86.15
33	4.00	-23	396	-37	22.12	75.00	3.33	75.22
34	4.13	-18	415	-35	22.12	64.44	3.13	64.67
35	4.25	-14	434	-31	22.12	54.61	2.84	54.83
36	4.38	-10	454	-27	22.12	45.78	2.47	45.98

37	4.50	-7	474	-23	22.12	38.21	2.04	38.38
38	4.63	-4	495	-17	22.12	32.16	1.54	32.27
39	4.75	-2	516	-11	22.12	27.84	0.97	27.89
40	4.88	0	537	-4	22.12	25.47	0.34	25.48
41	5.00	0	559	-4	22.12	25.27	0.34	25.27

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	803	51	22.12	36.29	4.58	37.15
2	0.13	-6	810	44	22.12	51.62	3.99	52.08
3	0.25	-12	817	40	22.12	65.60	3.62	65.89
4	0.38	-17	823	36	22.12	78.28	3.27	78.49
5	0.50	-21	829	33	22.12	89.76	2.95	89.90
6	0.63	-25	834	29	22.12	100.09	2.64	100.19
7	0.75	-29	838	26	22.12	109.35	2.35	109.42
8	0.88	-32	843	23	22.12	117.59	2.08	117.65
9	1.00	-35	846	20	22.12	124.90	1.84	124.94
10	1.13	-37	849	18	22.12	131.33	1.61	131.36
11	1.25	-40	852	15	22.12	136.95	1.39	136.98
12	1.38	-42	854	13	22.12	141.82	1.20	141.84
13	1.50	-43	855	11	22.12	146.00	1.02	146.01
14	1.63	-45	856	9	22.12	149.54	0.86	149.54
15	1.75	-46	857	8	22.12	152.49	0.71	152.50
16	1.88	-47	857	6	22.12	154.92	0.58	154.92
17	2.00	-48	856	5	22.12	156.87	0.46	156.87
18	2.13	-48	855	4	22.12	158.39	0.35	158.39
19	2.25	-49	853	3	22.12	159.51	0.26	159.52
20	2.38	-49	851	2	22.12	160.30	0.17	160.30
21	2.50	-49	849	1	22.12	160.78	0.10	160.78
22	2.63	-50	845	0	22.12	160.99	0.04	160.99
23	2.75	-50	842	0	22.12	160.97	0.01	160.97
24	2.88	-50	837	-1	22.12	160.74	0.05	160.74
25	3.00	-49	833	-1	22.12	160.35	0.09	160.35
26	3.13	-49	827	-13	22.12	159.80	1.17	159.81
27	3.25	-48	821	-22	22.12	155.51	2.00	155.55
28	3.38	-45	814	-29	22.12	148.33	2.62	148.40
29	3.50	-41	806	-34	22.12	139.00	3.05	139.10
30	3.63	-37	798	-37	22.12	128.17	3.32	128.29
31	3.75	-33	789	-38	22.12	116.39	3.44	116.54
32	3.88	-28	780	-38	22.12	104.17	3.44	104.34
33	4.00	-23	770	-37	22.12	91.93	3.33	92.11
34	4.13	-18	760	-35	22.12	80.04	3.13	80.22
35	4.25	-14	749	-31	22.12	68.82	2.84	69.00
36	4.38	-10	737	-27	22.12	58.57	2.47	58.73
37	4.50	-7	725	-23	22.12	49.55	2.04	49.67
38	4.63	-4	712	-17	22.12	41.99	1.54	42.07
39	4.75	-2	699	-11	22.12	36.12	0.97	36.16
40	4.88	0	685	-4	22.12	32.16	0.34	32.17
41	5.00	0	671	-4	22.12	30.33	0.34	30.34

**COMBINAZIONE n° 30**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
<b>Risultanti carichi esterni</b>				
Componente dir. X	72	[kg]		
Componente dir. Y	1000	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	244.32	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1871.01	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1871.01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	244.32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.55	[m]
Risultante in fondazione	1886.90	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	311.14	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 30

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.38
3	0.01	1017.50	250.72	73.06
4	0.01	1026.25	251.09	73.75
5	0.02	1035.00	251.46	74.47
6	0.02	1043.75	251.84	75.21
7	0.03	1052.50	252.21	75.97
8	0.03	1061.25	252.60	76.75
9	0.04	1070.00	252.98	77.54
10	0.04	1078.75	253.37	78.36
11	0.05	1087.50	253.76	79.20
12	0.05	1096.25	254.16	80.06
13	0.06	1105.00	254.57	80.93
14	0.06	1113.75	254.97	81.83
15	0.07	1122.50	255.38	82.75
16	0.07	1131.25	255.80	83.68
17	0.08	1140.00	256.22	84.64
18	0.08	1148.75	256.65	85.62
19	0.09	1166.25	257.51	87.63
20	0.10	1175.00	257.95	88.66

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 30

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 30

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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 30

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	244.3
Verticale	[kg]	1871.0
Momento	[kgm]	-311.1

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.21629
Verticale	[cm]	0.00140
Rotazione	[°]	-0.00342

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-31	49	0
2	62	785	49	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 30

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-31	49	22.12	1.39	4.45	7.84
2	0.13	-6	-23	43	22.12	15.62	3.88	17.01
3	0.25	-11	-15	39	22.12	28.55	3.52	29.19
4	0.38	-16	-7	35	22.12	40.23	3.18	40.61
5	0.50	-21	2	32	22.12	50.92	2.86	51.17
6	0.63	-24	11	28	22.12	61.15	2.57	61.31
7	0.75	-28	20	25	22.12	70.36	2.29	70.47
8	0.88	-31	30	22	22.12	78.63	2.03	78.71
9	1.00	-34	40	20	22.12	86.03	1.78	86.08
10	1.13	-36	50	17	22.12	92.61	1.56	92.65
11	1.25	-39	61	15	22.12	98.44	1.35	98.47
12	1.38	-40	72	13	22.12	103.58	1.16	103.60
13	1.50	-42	83	11	22.12	108.08	0.99	108.10
14	1.63	-43	95	9	22.12	112.01	0.83	112.01
15	1.75	-45	107	8	22.12	115.40	0.69	115.41
16	1.88	-46	119	6	22.12	118.32	0.56	118.32
17	2.00	-46	132	5	22.12	120.81	0.44	120.81
18	2.13	-47	145	4	22.12	122.91	0.34	122.92
19	2.25	-47	158	3	22.12	124.68	0.25	124.68
20	2.38	-48	172	2	22.12	126.15	0.17	126.15
21	2.50	-48	185	1	22.12	127.36	0.10	127.36
22	2.63	-48	200	0	22.12	128.35	0.04	128.35
23	2.75	-48	214	0	22.12	129.15	0.01	129.15
24	2.88	-48	229	-1	22.12	129.80	0.05	129.80
25	3.00	-48	244	-1	22.12	130.31	0.09	130.31
26	3.13	-48	260	-13	22.12	130.72	1.13	130.74
27	3.25	-46	276	-22	22.12	127.58	1.95	127.62
28	3.38	-44	293	-28	22.12	121.66	2.55	121.74
29	3.50	-40	310	-33	22.12	113.70	2.97	113.81
30	3.63	-36	327	-36	22.12	104.31	3.23	104.46
31	3.75	-32	345	-37	22.12	94.05	3.35	94.23
32	3.88	-27	363	-37	22.12	83.40	3.35	83.60
33	4.00	-22	382	-36	22.12	72.76	3.24	72.98
34	4.13	-18	400	-34	22.12	62.51	3.04	62.73
35	4.25	-14	419	-31	22.12	52.96	2.76	53.17
36	4.38	-10	439	-27	22.12	44.38	2.40	44.58

37	4.50	-7	459	-22	22.12	37.04	1.98	37.20
38	4.63	-4	479	-17	22.12	31.16	1.49	31.27
39	4.75	-2	499	-10	22.12	26.97	0.94	27.02
40	4.88	0	520	-4	22.12	24.68	0.34	24.68
41	5.00	0	542	-4	22.12	24.49	0.34	24.50

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	785	49	22.12	35.50	4.45	36.33
2	0.13	-6	792	43	22.12	50.41	3.88	50.86
3	0.25	-11	799	39	22.12	64.01	3.52	64.30
4	0.38	-16	805	35	22.12	76.35	3.18	76.55
5	0.50	-21	811	32	22.12	87.51	2.86	87.65
6	0.63	-24	816	28	22.12	97.56	2.57	97.66
7	0.75	-28	821	25	22.12	106.56	2.29	106.64
8	0.88	-31	825	22	22.12	114.59	2.03	114.64
9	1.00	-34	829	20	22.12	121.70	1.78	121.74
10	1.13	-36	832	17	22.12	127.96	1.56	127.99
11	1.25	-39	835	15	22.12	133.43	1.35	133.45
12	1.38	-40	837	13	22.12	138.17	1.16	138.18
13	1.50	-42	839	11	22.12	142.23	0.99	142.24
14	1.63	-43	840	9	22.12	145.68	0.83	145.68
15	1.75	-45	840	8	22.12	148.56	0.69	148.56
16	1.88	-46	840	6	22.12	150.92	0.56	150.93
17	2.00	-46	840	5	22.12	152.82	0.44	152.82
18	2.13	-47	839	4	22.12	154.30	0.34	154.30
19	2.25	-47	837	3	22.12	155.40	0.25	155.40
20	2.38	-48	835	2	22.12	156.17	0.17	156.17
21	2.50	-48	833	1	22.12	156.64	0.10	156.64
22	2.63	-48	830	0	22.12	156.85	0.04	156.85
23	2.75	-48	826	0	22.12	156.83	0.01	156.83
24	2.88	-48	822	-1	22.12	156.61	0.05	156.61
25	3.00	-48	818	-1	22.12	156.23	0.09	156.23
26	3.13	-48	812	-13	22.12	155.70	1.13	155.71
27	3.25	-46	806	-22	22.12	151.53	1.95	151.57
28	3.38	-44	799	-28	22.12	144.56	2.55	144.63
29	3.50	-40	792	-33	22.12	135.49	2.97	135.59
30	3.63	-36	784	-36	22.12	124.96	3.23	125.08
31	3.75	-32	776	-37	22.12	113.52	3.35	113.66
32	3.88	-27	767	-37	22.12	101.64	3.35	101.80
33	4.00	-22	757	-36	22.12	89.74	3.24	89.91
34	4.13	-18	747	-34	22.12	78.18	3.04	78.35
35	4.25	-14	736	-31	22.12	67.28	2.76	67.45
36	4.38	-10	725	-27	22.12	57.31	2.40	57.46
37	4.50	-7	713	-22	22.12	48.54	1.98	48.66
38	4.63	-4	701	-17	22.12	41.19	1.49	41.27
39	4.75	-2	688	-10	22.12	35.48	0.94	35.52
40	4.88	0	674	-4	22.12	31.64	0.34	31.64
41	5.00	0	660	-4	22.12	29.85	0.34	29.86

**COMBINAZIONE n° 31**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	17.87	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.99	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		

**Risultanti carichi esterni**

Componente dir. X	72	[kg]
Componente dir. Y	1000	[kg]



Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251.36	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1935.52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1935.52	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251.36	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.57	[m]
Risultante in fondazione	1951.77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	312.29	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.39
3	0.01	1017.50	250.72	73.08
4	0.01	1026.25	251.09	73.80
5	0.02	1035.00	251.46	74.53
6	0.02	1043.75	251.84	75.28
7	0.03	1052.50	252.21	76.05
8	0.03	1061.25	252.60	76.84
9	0.04	1070.00	252.98	77.66
10	0.04	1078.75	253.37	78.49
11	0.05	1087.50	253.77	79.34
12	0.05	1096.25	254.17	80.21
13	0.06	1105.00	254.57	81.10
14	0.06	1113.75	254.98	82.01
15	0.07	1122.50	255.39	82.94
16	0.07	1131.25	255.81	83.89
17	0.08	1140.00	256.23	84.87
18	0.08	1148.75	256.66	85.86
19	0.09	1166.25	257.52	87.90
20	0.10	1175.00	257.97	88.95

## Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---

## Analisi dei pali

### Combinazione n° 31

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	251.4
Verticale	[kg]	1935.5
Momento	[kgm]	-312.3

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.22252
Verticale	[cm]	0.00144
Rotazione	[°]	-0.00346

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-22	51	0
2	62	803	51	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 31

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-22	51	22.12	1.00	4.58	8.00
2	0.13	-6	-14	44	22.12	15.66	3.99	17.11
3	0.25	-12	-6	40	22.12	28.96	3.62	29.63
4	0.38	-17	2	36	22.12	41.17	3.27	41.56
5	0.50	-21	11	33	22.12	52.78	2.95	53.03
6	0.63	-25	20	29	22.12	63.29	2.64	63.45
7	0.75	-29	29	26	22.12	72.76	2.35	72.87
8	0.88	-32	39	23	22.12	81.26	2.08	81.34
9	1.00	-35	49	20	22.12	88.86	1.84	88.92
10	1.13	-37	59	18	22.12	95.62	1.61	95.66
11	1.25	-40	70	15	22.12	101.61	1.39	101.64
12	1.38	-42	81	13	22.12	106.89	1.20	106.91
13	1.50	-43	93	11	22.12	111.51	1.02	111.53
14	1.63	-45	104	9	22.12	115.54	0.86	115.55
15	1.75	-46	116	8	22.12	119.02	0.71	119.03
16	1.88	-47	129	6	22.12	122.01	0.58	122.02
17	2.00	-48	142	5	22.12	124.56	0.46	124.57
18	2.13	-48	155	4	22.12	126.72	0.35	126.72
19	2.25	-49	168	3	22.12	128.53	0.26	128.53
20	2.38	-49	182	2	22.12	130.04	0.17	130.04
21	2.50	-49	196	1	22.12	131.28	0.10	131.28
22	2.63	-50	211	0	22.12	132.28	0.04	132.28
23	2.75	-50	225	0	22.12	133.10	0.01	133.10
24	2.88	-50	241	-1	22.12	133.75	0.05	133.75
25	3.00	-49	256	-1	22.12	134.27	0.09	134.27
26	3.13	-49	272	-13	22.12	134.69	1.17	134.70
27	3.25	-48	288	-22	22.12	131.44	2.00	131.49
28	3.38	-45	305	-29	22.12	125.35	2.62	125.43
29	3.50	-41	323	-34	22.12	117.14	3.05	117.26
30	3.63	-37	340	-37	22.12	107.48	3.32	107.63
31	3.75	-33	358	-38	22.12	96.91	3.44	97.10
32	3.88	-28	377	-38	22.12	85.95	3.44	86.15
33	4.00	-23	396	-37	22.12	75.00	3.33	75.22
34	4.13	-18	415	-35	22.12	64.44	3.13	64.67
35	4.25	-14	434	-31	22.12	54.61	2.84	54.83
36	4.38	-10	454	-27	22.12	45.78	2.47	45.98

37	4.50	-7	474	-23	22.12	38.21	2.04	38.38
38	4.63	-4	495	-17	22.12	32.16	1.54	32.27
39	4.75	-2	516	-11	22.12	27.84	0.97	27.89
40	4.88	0	537	-4	22.12	25.47	0.34	25.48
41	5.00	0	559	-4	22.12	25.27	0.34	25.27

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	803	51	22.12	36.29	4.58	37.15
2	0.13	-6	810	44	22.12	51.62	3.99	52.08
3	0.25	-12	817	40	22.12	65.60	3.62	65.89
4	0.38	-17	823	36	22.12	78.28	3.27	78.49
5	0.50	-21	829	33	22.12	89.76	2.95	89.90
6	0.63	-25	834	29	22.12	100.09	2.64	100.19
7	0.75	-29	838	26	22.12	109.35	2.35	109.42
8	0.88	-32	843	23	22.12	117.59	2.08	117.65
9	1.00	-35	846	20	22.12	124.90	1.84	124.94
10	1.13	-37	849	18	22.12	131.33	1.61	131.36
11	1.25	-40	852	15	22.12	136.95	1.39	136.98
12	1.38	-42	854	13	22.12	141.82	1.20	141.84
13	1.50	-43	855	11	22.12	146.00	1.02	146.01
14	1.63	-45	856	9	22.12	149.54	0.86	149.54
15	1.75	-46	857	8	22.12	152.49	0.71	152.50
16	1.88	-47	857	6	22.12	154.92	0.58	154.92
17	2.00	-48	856	5	22.12	156.87	0.46	156.87
18	2.13	-48	855	4	22.12	158.39	0.35	158.39
19	2.25	-49	853	3	22.12	159.51	0.26	159.52
20	2.38	-49	851	2	22.12	160.30	0.17	160.30
21	2.50	-49	849	1	22.12	160.78	0.10	160.78
22	2.63	-50	845	0	22.12	160.99	0.04	160.99
23	2.75	-50	842	0	22.12	160.97	0.01	160.97
24	2.88	-50	837	-1	22.12	160.74	0.05	160.74
25	3.00	-49	833	-1	22.12	160.35	0.09	160.35
26	3.13	-49	827	-13	22.12	159.80	1.17	159.81
27	3.25	-48	821	-22	22.12	155.51	2.00	155.55
28	3.38	-45	814	-29	22.12	148.33	2.62	148.40
29	3.50	-41	806	-34	22.12	139.00	3.05	139.10
30	3.63	-37	798	-37	22.12	128.17	3.32	128.29
31	3.75	-33	789	-38	22.12	116.39	3.44	116.54
32	3.88	-28	780	-38	22.12	104.17	3.44	104.34
33	4.00	-23	770	-37	22.12	91.93	3.33	92.11
34	4.13	-18	760	-35	22.12	80.04	3.13	80.22
35	4.25	-14	749	-31	22.12	68.82	2.84	69.00
36	4.38	-10	737	-27	22.12	58.57	2.47	58.73
37	4.50	-7	725	-23	22.12	49.55	2.04	49.67
38	4.63	-4	712	-17	22.12	41.99	1.54	42.07
39	4.75	-2	699	-11	22.12	36.12	0.97	36.16
40	4.88	0	685	-4	22.12	32.16	0.34	32.17
41	5.00	0	671	-4	22.12	30.33	0.34	30.34

**COMBINAZIONE n° 32**

Valore della spinta statica	102.60	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	99.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	24.82	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.00	[m]	Y = -0.25	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	0.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.00	[m]	Y = 0.00	[m]
Inerzia del muro	62.76	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-31.38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0.00	[kg]		
<b>Risultanti carichi esterni</b>				
Componente dir. X	72	[kg]		
Componente dir. Y	1000	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	244.32	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1871.01	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1871.01	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	244.32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.55	[m]
Risultante in fondazione	1886.90	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	311.14	[kgm]

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 32

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1000.00	250.00	71.72
2	0.00	1008.75	250.36	72.38
3	0.01	1017.50	250.72	73.06
4	0.01	1026.25	251.09	73.75
5	0.02	1035.00	251.46	74.47
6	0.02	1043.75	251.84	75.21
7	0.03	1052.50	252.21	75.97
8	0.03	1061.25	252.60	76.75
9	0.04	1070.00	252.98	77.54
10	0.04	1078.75	253.37	78.36
11	0.05	1087.50	253.76	79.20
12	0.05	1096.25	254.16	80.06
13	0.06	1105.00	254.57	80.93
14	0.06	1113.75	254.97	81.83
15	0.07	1122.50	255.38	82.75
16	0.07	1131.25	255.80	83.68
17	0.08	1140.00	256.22	84.64
18	0.08	1148.75	256.65	85.62
19	0.09	1166.25	257.51	87.63
20	0.10	1175.00	257.95	88.66

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 32

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

B base della sezione espressa in [cm]

H altezza della sezione espressa in [cm]

A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.41	-6.29
2	0.00	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.36	-6.30
3	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.31	-6.31
4	0.01	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.26	-6.33
5	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.21	-6.34
6	0.02	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.16	-6.36
7	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.45	0.01	3.12	-6.37
8	0.03	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.07	-6.39
9	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	3.03	-6.40
10	0.04	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.98	-6.42
11	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.94	-6.43
12	0.05	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.90	-6.45
13	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.86	-6.47
14	0.06	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.82	-6.48
15	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.78	-6.50
16	0.07	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.74	-6.51
17	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.46	0.01	2.70	-6.53
18	0.08	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.66	-6.55
19	0.09	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.59	-6.58
20	0.10	100, 70	22.12	12.06	0.47	0.02	2.55	-6.60

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 32

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

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

#### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
1	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
2	0.00	22.12	12.06	-13537	-250	0.0000	0.00	0.000
3	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
4	0.01	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
5	0.02	22.12	12.06	-13537	-251	0.0000	0.00	0.000
6	0.02	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
7	0.03	22.12	12.06	-13537	-252	0.0000	0.00	0.000
8	0.03	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
9	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
10	0.04	22.12	12.06	-13537	-253	0.0000	0.00	0.000
11	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
12	0.05	22.12	12.06	-13537	-254	0.0000	0.00	0.000
13	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
14	0.06	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
15	0.07	22.12	12.06	-13537	-255	0.0000	0.00	0.000
16	0.07	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
17	0.08	22.12	12.06	-13537	-256	0.0000	0.00	0.000
18	0.08	22.12	12.06	-13537	-257	0.0000	0.00	0.000
19	0.09	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000
20	0.10	22.12	12.06	-13537	-258	0.0000	0.00	0.000

#### Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$M_{pf}$	M	$\epsilon_m$	$s_m$	w
----	---	----------	----------	----------	---	--------------	-------	---



## Analisi dei pali

### Combinazione n° 32

#### Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kg]	244.3
Verticale	[kg]	1871.0
Momento	[kgm]	-311.1

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.21629
Verticale	[cm]	0.00140
Rotazione	[°]	-0.00342

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	62	-31	49	0
2	62	785	49	0

## Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

### Combinazione n° 32

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg]
T	taglio espresso in [kg]
A <sub>f</sub>	area del tubolare armatura espressa in [cmq]
σ <sub>f</sub>	tensione normale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
τ <sub>f</sub>	tensione tangenziale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
σ <sub>id</sub>	tensione ideale nel tubolare espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>f</sub>	σ <sub>f</sub>	τ <sub>f</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	-31	49	22.12	1.39	4.45	7.84
2	0.13	-6	-23	43	22.12	15.62	3.88	17.01
3	0.25	-11	-15	39	22.12	28.55	3.52	29.19
4	0.38	-16	-7	35	22.12	40.23	3.18	40.61
5	0.50	-21	2	32	22.12	50.92	2.86	51.17
6	0.63	-24	11	28	22.12	61.15	2.57	61.31
7	0.75	-28	20	25	22.12	70.36	2.29	70.47
8	0.88	-31	30	22	22.12	78.63	2.03	78.71
9	1.00	-34	40	20	22.12	86.03	1.78	86.08
10	1.13	-36	50	17	22.12	92.61	1.56	92.65
11	1.25	-39	61	15	22.12	98.44	1.35	98.47
12	1.38	-40	72	13	22.12	103.58	1.16	103.60
13	1.50	-42	83	11	22.12	108.08	0.99	108.10
14	1.63	-43	95	9	22.12	112.01	0.83	112.01
15	1.75	-45	107	8	22.12	115.40	0.69	115.41
16	1.88	-46	119	6	22.12	118.32	0.56	118.32
17	2.00	-46	132	5	22.12	120.81	0.44	120.81
18	2.13	-47	145	4	22.12	122.91	0.34	122.92
19	2.25	-47	158	3	22.12	124.68	0.25	124.68
20	2.38	-48	172	2	22.12	126.15	0.17	126.15
21	2.50	-48	185	1	22.12	127.36	0.10	127.36
22	2.63	-48	200	0	22.12	128.35	0.04	128.35
23	2.75	-48	214	0	22.12	129.15	0.01	129.15
24	2.88	-48	229	-1	22.12	129.80	0.05	129.80
25	3.00	-48	244	-1	22.12	130.31	0.09	130.31
26	3.13	-48	260	-13	22.12	130.72	1.13	130.74
27	3.25	-46	276	-22	22.12	127.58	1.95	127.62
28	3.38	-44	293	-28	22.12	121.66	2.55	121.74
29	3.50	-40	310	-33	22.12	113.70	2.97	113.81
30	3.63	-36	327	-36	22.12	104.31	3.23	104.46
31	3.75	-32	345	-37	22.12	94.05	3.35	94.23
32	3.88	-27	363	-37	22.12	83.40	3.35	83.60
33	4.00	-22	382	-36	22.12	72.76	3.24	72.98
34	4.13	-18	400	-34	22.12	62.51	3.04	62.73
35	4.25	-14	419	-31	22.12	52.96	2.76	53.17
36	4.38	-10	439	-27	22.12	44.38	2.40	44.58

37	4.50	-7	459	-22	22.12	37.04	1.98	37.20
38	4.63	-4	479	-17	22.12	31.16	1.49	31.27
39	4.75	-2	499	-10	22.12	26.97	0.94	27.02
40	4.88	0	520	-4	22.12	24.68	0.34	24.68
41	5.00	0	542	-4	22.12	24.49	0.34	24.50

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	σ <sub>r</sub>	τ <sub>r</sub>	σ <sub>id</sub>
1	0.00	0	785	49	22.12	35.50	4.45	36.33
2	0.13	-6	792	43	22.12	50.41	3.88	50.86
3	0.25	-11	799	39	22.12	64.01	3.52	64.30
4	0.38	-16	805	35	22.12	76.35	3.18	76.55
5	0.50	-21	811	32	22.12	87.51	2.86	87.65
6	0.63	-24	816	28	22.12	97.56	2.57	97.66
7	0.75	-28	821	25	22.12	106.56	2.29	106.64
8	0.88	-31	825	22	22.12	114.59	2.03	114.64
9	1.00	-34	829	20	22.12	121.70	1.78	121.74
10	1.13	-36	832	17	22.12	127.96	1.56	127.99
11	1.25	-39	835	15	22.12	133.43	1.35	133.45
12	1.38	-40	837	13	22.12	138.17	1.16	138.18
13	1.50	-42	839	11	22.12	142.23	0.99	142.24
14	1.63	-43	840	9	22.12	145.68	0.83	145.68
15	1.75	-45	840	8	22.12	148.56	0.69	148.56
16	1.88	-46	840	6	22.12	150.92	0.56	150.93
17	2.00	-46	840	5	22.12	152.82	0.44	152.82
18	2.13	-47	839	4	22.12	154.30	0.34	154.30
19	2.25	-47	837	3	22.12	155.40	0.25	155.40
20	2.38	-48	835	2	22.12	156.17	0.17	156.17
21	2.50	-48	833	1	22.12	156.64	0.10	156.64
22	2.63	-48	830	0	22.12	156.85	0.04	156.85
23	2.75	-48	826	0	22.12	156.83	0.01	156.83
24	2.88	-48	822	-1	22.12	156.61	0.05	156.61
25	3.00	-48	818	-1	22.12	156.23	0.09	156.23
26	3.13	-48	812	-13	22.12	155.70	1.13	155.71
27	3.25	-46	806	-22	22.12	151.53	1.95	151.57
28	3.38	-44	799	-28	22.12	144.56	2.55	144.63
29	3.50	-40	792	-33	22.12	135.49	2.97	135.59
30	3.63	-36	784	-36	22.12	124.96	3.23	125.08
31	3.75	-32	776	-37	22.12	113.52	3.35	113.66
32	3.88	-27	767	-37	22.12	101.64	3.35	101.80
33	4.00	-22	757	-36	22.12	89.74	3.24	89.91
34	4.13	-18	747	-34	22.12	78.18	3.04	78.35
35	4.25	-14	736	-31	22.12	67.28	2.76	67.45
36	4.38	-10	725	-27	22.12	57.31	2.40	57.46
37	4.50	-7	713	-22	22.12	48.54	1.98	48.66
38	4.63	-4	701	-17	22.12	41.19	1.49	41.27
39	4.75	-2	688	-10	22.12	35.48	0.94	35.52
40	4.88	0	674	-4	22.12	31.64	0.34	31.64
41	5.00	0	660	-4	22.12	29.85	0.34	29.86

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

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

Il sottoscritto Ing. Andrea BIANCO, 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.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Bianco Andrea
Licenza	AIU4617A3

#### 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.