

Comune di
Castelfidardo



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA
MEDIANTE INTERVENTI DI
STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO
FRONTE FRANA VIA
QUASIMODO - SANZIO**

CUP:G24J18000090004

località
Città di Castelfidardo



**PROGETTO
DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**Relazione di
Calcolo**

elaborato n.

E02

**Responsabile del Progetto
Arch. Massimiliano Pecci**



Gruppo di Lavoro
Arch. Massimiliano Pecci
Dott. Agr. Francesco Leporoni
Ing. Simone Galardini
Arch. Alessandra Renzaglia

RUP
Geom. Tommaso Raso

Firma e timbro



progetto

Codice/revisione

PR04/2018/00

Luogo/data

Fabiano

**Settembre
2018**

www.pro-mo-ter.it

pro.mo.TER
PROGETTO MONTAGNA E TERRITORIO



PRO.MO.TER. SOC. COOP.

via Fabio Filzi, 59 | 60044 Fabriano (An) | tel. +39 0732 627301 | info@pro-mo-ter.it | promoter.fabriano@pec.it | P.IVA 01451670432

C.F. 01451670432
Reg. imp. n° 01451670432
REA n° 171224



1. Normative di riferimento

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

Il calcolo del muro di sostegno è stato 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

2. Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze. I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e



combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima. La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno. Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb. Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana). La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente. Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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



dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h . In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

dove il coefficiente A vale

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

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ . Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

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

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

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi. Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

3. Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g . Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere



intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$). Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

4. 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 ϕ 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 η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_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, γ è il peso specifico del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c N'_q N'_γ 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 η 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 τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

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

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ 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 $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$ che rappresenta la pressione (in Kg/cm^2) 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 3×3) 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.

5. N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	0.90	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.10	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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	γ_c'	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{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	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	γ_c'	1.00	1.25	1.25	1.00



Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica

Coefficienti parziali

	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 γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
γ_T	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

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

6. Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	3.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	28.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.75 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.75 [m]



Lunghezza totale fondazione	1.90 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]

7. Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

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	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa 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)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0.35	19	50.00	10.00	10.00	Centrati
2	1.55	18	50.00	10.00	0.00	Sfalsati

8. Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500.0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305.9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588.0 [kg/cm ²]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	306 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	320665.55 [kg/cm ²]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	4588.0 [kg/cm ²]
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588.0 [kg/cm ²]

9. Geometria profilo terreno a monte ed a valle 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

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 40.00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.00 [m]

10. Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	2000	2200	35.00	23.33	0.000	0.000
Argilla sabbiosa	1800	2000	35.00	23.33	0.000	0.000
Substrato	2050	2200	37.00	24.67	0.050	0.000

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	2000	2200	35.00	23.33	0.000	0.000
Argilla sabbiosa	1800	2000	35.00	23.33	0.050	0.000
Substrato	2050	2200	37.00	24.67	0.050	0.000

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	2000	2200	35.00	23.33	0.000	0.000
Argilla sabbiosa	1800	2000	35.00	23.33	0.050	0.000
Substrato	2050	2200	37.00	24.67	0.050	0.000

11. Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
---	---------------------



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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5.00	25.00	2.33	0.50	Riporto
2	4.00	25.00	11.68	0.50	Argilla sabbiosa
3	10.00	10.00	30.00	0.50	Substrato

12. Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	$X_i=1.00$	$X_f=6.00$	$Q_i=1000.00$	$Q_f=1000.00$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

13. Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

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



Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

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

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

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

Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo



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

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

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

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

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

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo



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

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 19 - Quasi Permanente (SLE)

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

Combinazione n° 20 - Frequente (SLE)

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

Combinazione n° 21 - Rara (SLE)

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

14. Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1.00

Andamento pressione verticale

Geostatica



15. Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

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

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

16. Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A2-M2 - [1]	--	--	--	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	1.93
4	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
5	A2-M2 - [2]	--	--	--	--	--
6	STAB - [2]	--	--	--	--	1.92



7	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
8	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
9	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
10	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
11	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.25
12	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.13
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
17	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.25
18	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.12
19	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
20	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
21	SLER - [1]	--	--	--	--	--

17. 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

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g

1.79 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.43

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.20

Coefficiente riduzione (β_m)

1.00

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 31.24$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 15.62$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g

0.60 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.50



Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * S_t * S) = 11.04$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v = 0.50 * k_h = 5.52$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (per cento) 0.0
Lunghezza del muro 28.00 [m]

Peso muro 5375.00 [kg]
Baricentro del muro $X = -0.20$ $Y = -2.27$

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta $X = 0.75$ $Y = -3.50$
Punto superiore superficie di spinta $X = 0.75$ $Y = 0.00$
Altezza della superficie di spinta 3.50 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 3889.11 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica 3571.04 [kg]
Componente verticale della spinta statica 1540.40 [kg]
Punto d'applicazione della spinta $X = 0.75$ [m] $Y = -2.33$ [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23.33 [°]
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 58.94 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 4500.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.38$ [m] $Y = -1.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 3571.04 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 11415.40 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 11415.40 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 3571.04 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.01 [m]
Lunghezza fondazione reagente 1.90 [m]
Risultante in fondazione 11960.92 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 17.37 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 118.54 [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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.33	6.56
3	0.30	300.00	2.63	26.26
4	0.45	450.00	8.86	59.08
5	0.60	600.00	21.01	105.03
6	0.75	750.00	41.03	164.11
7	0.90	900.00	70.89	236.31
8	1.05	1050.00	112.58	321.65
9	1.20	1200.00	168.05	420.12
10	1.35	1350.00	239.27	531.71
11	1.50	1500.00	328.22	656.43
12	1.65	1650.00	436.85	794.28
13	1.80	1800.00	567.16	945.26
14	1.95	1950.00	721.09	1109.37
15	2.10	2100.00	900.62	1286.60
16	2.25	2250.00	1107.73	1476.97
17	2.40	2400.00	1344.37	1680.46
18	2.55	2550.00	1612.52	1897.08
19	2.70	2700.00	1914.15	2126.84
20	2.85	2850.00	2251.23	2369.71
21	3.00	3000.00	2625.64	2623.62

Involuppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-4.57	2.67	-821.16	2109.68
2	0.05	-57.59	155.47	-1931.34	2069.62
3	0.10	-190.74	244.27	-2764.44	1535.03
4	0.16	-311.49	337.61	-587.99	1946.48
5	0.23	-312.37	418.65	0.00	2978.07



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

6	0.29	-202.92	579.78	0.00	4493.24
7	0.35	0.00	815.80	0.00	6734.04
8	0.41	0.00	1084.20	0.00	9012.48
9	0.48	0.00	1373.96	-2.25	11461.08
10	0.54	0.00	1714.45	-494.90	14203.33
11	0.60	0.00	2483.29	-1370.18	17568.34
12	0.68	0.00	3653.64	-3642.81	18632.75
13	0.75	0.00	4984.03	-3708.01	18544.86
14	1.15	-2093.34	0.00	-6348.43	0.00
15	1.23	-1647.80	0.00	-5676.89	0.00
16	1.30	-1271.64	0.00	-4877.67	0.00
17	1.36	-1006.94	0.00	-4255.63	0.00
18	1.43	-830.13	0.00	-3695.84	0.00
19	1.49	-662.91	0.00	-3173.54	0.00
20	1.55	-509.71	0.00	-2670.25	0.00
21	1.61	-373.04	0.00	-2180.13	0.00
22	1.68	-253.72	0.00	-1788.12	0.00
23	1.74	-151.24	0.00	-1572.49	0.00
24	1.80	-63.98	0.00	-1369.17	0.00
25	1.85	-17.29	0.27	-742.14	0.00
26	1.90	0.00	1.97	-188.47	73.65

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-161.39	756.18	-355.59	499.21
2	0.08	-149.67	730.35	-1100.05	1486.68
3	0.17	-115.52	646.70	-1923.94	2459.63
4	0.25	-62.34	498.49	-2885.16	3378.93
5	0.33	-4.13	309.60	-4062.86	4106.34
6	0.42	-25.28	97.51	-5686.37	4353.91
7	0.50	-381.82	81.39	-7042.43	4325.92
8	0.58	-707.55	105.58	-4615.53	3840.64
9	0.67	-916.75	119.24	-2705.70	2615.04
10	0.75	-988.51	123.46	-918.13	918.13
11	0.83	-916.75	119.24	-2615.04	2705.70
12	0.92	-707.55	105.58	-3840.64	4615.53
13	1.00	-381.82	81.39	-4325.92	7042.43
14	1.08	-25.28	97.51	-4353.91	5686.37
15	1.17	-4.13	309.60	-4106.34	4062.86
16	1.25	-62.34	498.49	-3378.93	2885.16
17	1.33	-115.52	646.70	-2459.63	1923.94
18	1.42	-149.67	730.35	-1486.68	1100.05
19	1.50	-161.39	756.18	-499.21	499.21
20	1.58	-149.67	730.35	-1100.05	1486.68
21	1.67	-115.52	646.70	-1923.94	2459.63



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

22	1.75	-62.34	498.49	-2885.16	3378.93
23	1.83	-4.13	309.60	-4062.86	4106.34
24	1.92	-25.28	97.51	-5686.37	4353.91
25	2.00	-381.82	81.39	-7042.43	4325.92
26	2.08	-707.55	105.58	-4615.53	3840.64
27	2.17	-916.75	119.24	-2705.70	2615.04
28	2.25	-988.51	123.46	-918.13	918.13
29	2.33	-916.75	119.24	-2615.04	2705.70
30	2.42	-707.55	105.58	-3840.64	4615.53
31	2.50	-381.82	81.39	-4325.92	7042.43
32	2.58	-25.28	97.51	-4353.91	5686.37
33	2.67	-4.13	309.60	-4106.34	4062.86
34	2.75	-62.34	498.49	-3378.93	2885.16
35	2.83	-115.52	646.70	-2459.63	1923.94
36	2.92	-149.67	730.35	-1486.68	1100.05
37	3.00	-161.39	756.18	-499.21	499.21
38	3.08	-149.67	730.35	-1100.05	1486.68
39	3.17	-115.52	646.70	-1923.94	2459.63
40	3.25	-62.34	498.49	-2885.16	3378.93
41	3.33	-4.13	309.60	-4062.86	4106.34
42	3.42	-25.28	97.51	-5686.37	4353.91
43	3.50	-381.82	81.39	-7042.43	4325.92
44	3.58	-707.55	105.58	-4615.53	3840.64
45	3.67	-916.75	119.24	-2705.70	2615.04
46	3.75	-988.51	123.46	-918.13	918.13
47	3.83	-916.75	119.24	-2615.04	2705.70
48	3.92	-707.55	105.58	-3840.64	4615.53
49	4.00	-381.82	81.39	-4325.92	7042.43
50	4.08	-25.28	97.51	-4353.91	5686.37
51	4.17	-4.13	309.60	-4106.34	4062.86
52	4.25	-62.34	498.48	-3378.94	2885.16
53	4.33	-115.52	646.70	-2459.63	1923.94
54	4.42	-149.67	730.35	-1486.68	1100.05
55	4.50	-161.39	756.18	-499.21	499.21
56	4.58	-149.67	730.35	-1100.05	1486.68
57	4.67	-115.52	646.70	-1923.94	2459.63
58	4.75	-62.34	498.48	-2885.16	3378.93
59	4.83	-4.13	309.60	-4062.86	4106.34
60	4.92	-25.28	97.51	-5686.37	4353.91
61	5.00	-381.82	81.39	-7042.43	4325.92
62	5.08	-707.55	105.58	-4615.53	3840.64
63	5.17	-916.75	119.24	-2705.70	2615.04
64	5.25	-988.51	123.46	-918.13	918.12
65	5.33	-916.75	119.24	-2615.04	2705.70
66	5.42	-707.55	105.58	-3840.64	4615.52
67	5.50	-381.82	81.39	-4325.93	7042.42



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

68	5.58	-25.28	97.51	-4353.91	5686.37
69	5.67	-4.13	309.60	-4106.34	4062.86
70	5.75	-62.34	498.48	-3378.94	2885.15
71	5.83	-115.52	646.70	-2459.64	1923.94
72	5.92	-149.67	730.35	-1486.69	1100.04
73	6.00	-161.39	756.18	-499.22	499.20
74	6.08	-149.67	730.35	-1100.05	1486.67
75	6.17	-115.52	646.70	-1923.95	2459.62
76	6.25	-62.34	498.48	-2885.17	3378.92
77	6.33	-4.13	309.60	-4062.87	4106.32
78	6.42	-25.29	97.51	-5686.38	4353.89
79	6.50	-381.83	81.39	-7042.45	4325.91
80	6.58	-707.56	105.58	-4615.55	3840.62
81	6.67	-916.76	119.24	-2705.71	2615.02
82	6.75	-988.52	123.46	-918.15	918.10
83	6.83	-916.76	119.24	-2615.07	2705.68
84	6.92	-707.56	105.58	-3840.67	4615.50
85	7.00	-381.84	81.39	-4325.96	7042.40
86	7.08	-25.30	97.50	-4353.95	5686.33
87	7.17	-4.13	309.59	-4106.38	4062.83
88	7.25	-62.34	498.46	-3378.99	2885.11
89	7.33	-115.52	646.68	-2459.69	1923.90
90	7.42	-149.67	730.32	-1486.75	1100.00
91	7.50	-161.39	756.15	-499.29	499.12
92	7.58	-149.67	730.32	-1100.12	1486.58
93	7.67	-115.52	646.66	-1924.03	2459.52
94	7.75	-62.33	498.44	-2885.26	3378.80
95	7.83	-4.12	309.58	-4062.98	4106.19
96	7.92	-25.34	97.49	-5686.52	4353.74
97	8.00	-381.89	81.39	-7042.64	4325.75
98	8.08	-707.62	105.59	-4615.81	3840.44
99	8.17	-916.83	119.25	-2705.85	2614.82
100	8.25	-988.62	123.47	-918.41	917.87
101	8.33	-916.86	119.25	-2615.37	2705.46
102	8.42	-707.66	105.60	-3841.01	4615.30
103	8.50	-381.98	81.40	-4326.35	7042.16
104	8.58	-25.45	97.47	-4354.34	5685.99
105	8.67	-4.11	309.50	-4106.83	4062.46
106	8.75	-62.32	498.25	-3379.50	2884.69
107	8.83	-115.50	646.44	-2460.27	1923.45
108	8.92	-149.65	730.05	-1487.42	1099.49
109	9.00	-161.36	755.84	-500.06	498.24
110	9.08	-149.64	729.97	-1100.86	1485.59
111	9.17	-115.49	646.26	-1924.88	2458.39
112	9.25	-62.29	497.98	-2886.31	3377.52
113	9.33	-4.08	309.29	-4064.19	4104.72



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

114	9.42	-25.94	97.35	-5687.99	4352.06
115	9.50	-382.57	81.45	-7044.74	4324.08
116	9.58	-708.23	105.66	-4618.56	3838.54
117	9.67	-917.63	119.33	-2707.37	2612.64
118	9.75	-989.64	123.56	-921.25	915.39
119	9.83	-917.90	119.35	-2618.60	2703.17
120	9.92	-708.70	105.71	-3844.71	4613.11
121	10.00	-383.50	81.53	-4330.57	7039.60
122	10.08	-27.17	97.07	-4358.58	5682.27
123	10.17	-3.94	308.44	-4111.66	4058.47
124	10.25	-62.13	495.99	-3385.02	2880.15
125	10.33	-115.33	643.85	-2466.58	1918.65
126	10.42	-149.42	727.10	-1494.63	1094.03
127	10.50	-161.07	752.52	-508.36	488.76
128	10.58	-149.35	726.17	-1108.85	1474.86
129	10.67	-115.19	641.93	-1934.05	2446.19
130	10.75	-61.86	493.04	-2897.73	3363.64
131	10.83	-3.59	306.25	-4077.26	4088.92
132	10.92	-32.47	95.86	-5703.97	4334.07
133	11.00	-389.94	82.10	-7067.68	4306.19
134	11.08	-714.89	106.40	-4648.67	3818.14
135	11.17	-927.14	120.17	-2724.02	2589.41
136	11.25	-1000.78	124.52	-951.38	891.68
137	11.33	-930.27	120.45	-2652.93	2677.52
138	11.42	-721.14	106.96	-3883.80	4588.38
139	11.50	-400.22	82.97	-4375.10	7010.51
140	11.58	-46.27	92.76	-4403.30	5640.32
141	11.67	-2.04	296.80	-4162.65	4012.87
142	11.75	-59.96	470.71	-3443.21	2827.64
143	11.83	-113.34	614.78	-2533.10	1862.21
144	11.92	-146.85	693.63	-1570.88	1029.11
145	12.00	-157.86	714.44	-596.40	387.23
146	12.08	-145.93	682.22	-1207.91	1358.91
147	12.17	-111.90	591.16	-2049.01	2312.67
148	12.25	-56.83	441.09	-3040.28	3208.98
149	12.33	0.00	271.50	-4242.47	3908.78
150	12.42	-111.95	79.51	-5902.80	4123.02
151	12.50	-480.94	89.63	-7345.44	4096.29
152	12.58	-819.58	114.97	-5006.12	3570.52
153	12.67	-1049.64	129.88	-2937.96	2295.54
154	12.75	-1141.71	135.45	-1373.10	621.28
155	12.83	-1091.53	132.61	-3162.89	2384.71
156	12.92	-905.21	120.43	-4503.77	4323.96
157	13.00	-608.47	97.69	-5132.34	6729.51
158	13.08	-279.68	63.43	-5163.70	5248.94
159	13.17	-13.45	144.60	-5095.75	3670.27



160	13.25	-43.10	239.84	-4592.33	2537.69
161	13.33	-99.07	319.24	-3952.35	1684.23
162	13.42	-132.80	392.37	-3328.16	1001.88
163	13.50	-147.29	423.42	-2778.00	478.95
164	13.58	-140.98	422.86	-2326.59	454.63
165	13.67	-115.19	398.28	-1990.41	734.62
166	13.75	-75.04	354.09	-1786.81	821.66
167	13.83	-34.23	290.55	-1918.51	638.60
168	13.92	-29.06	215.02	-1984.37	313.28
169	14.00	-18.43	7.22	-1969.57	65.23

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	546304	-1195	3642.03	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	539380	-4721	1797.93	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	528222	-10402	1173.83	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	513354	-17972	855.59	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	459976	-25162	613.30	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	399275	-31452	443.64	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	338927	-36339	322.79	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	285047	-39918	237.54	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	234926	-41637	174.02	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	183972	-40255	122.65	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	141056	-37346	85.49	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	109264	-34428	60.70	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	85308	-31546	43.75	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	68492	-29374	32.62	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	55710	-27427	24.76	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	46444	-26016	19.35	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	39458	-24952	15.47	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	34030	-24125	12.60	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	29709	-23467	10.42	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	26203	-22933	8.73	16940	--	--



Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3857.74	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	113.35	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	72.15	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	52.20	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	42.10	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	30.40	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	21.60	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	16.25	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	12.83	17695	--	--
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	10.28	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	7.10	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.82	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	4.22	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1019.42	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	275.43	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	116.53	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	69.46	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	47.24	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	34.58	131501	146715	131501



8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	26.59	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	21.23	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	17.50	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	13.86	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	10.70	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	10.06	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

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

Orizzontale	[kg]	3571.0
Verticale	[kg]	11415.4
Momento	[kgm]	-118.5

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.07097
Verticale	[cm]	0.01982
Rotazione	[°]	-0.00329

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	2391	3419	3706	15693	17012
2	18	14645	2439	2824	14698	17012

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.02	2.94
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.01	7.88

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	140357	266969	155019	155019	MEDI
1	19571	140357	266969	155019	155019	MINIMI



2	19844	141999	270224	156934	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·D) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	50.0	50.0	7854.0	2391	0.30
2	50.0	50.0	7854.0	14645	1.86

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	3706	2391	3419	20.11	15924	10274	25466	4.30
2	0.25	2851	2513	3200	20.11	16514	14554	25466	5.79
3	0.50	2051	2633	2997	20.11	17577	22560	25466	8.57
4	0.75	1302	2751	2812	20.11	19492	41181	25466	14.97
5	1.00	599	2867	2648	20.11	23340	111713	25466	38.97
6	1.25	-63	2981	1935	20.11	6351	300188	25466	100.71
7	1.50	-547	3093	1333	20.11	23434	132559	25466	42.85
8	1.75	-880	3204	836	20.11	22303	81199	25466	25.34
9	2.00	-1089	3313	438	20.11	21230	64579	25466	19.49
10	2.25	-1198	3420	127	20.11	20884	59599	25466	17.43
11	2.50	-1230	3526	-107	20.11	20906	59920	25466	17.00
12	2.75	-1203	3630	-275	20.11	21182	63889	25466	17.60
13	3.00	-1134	3732	-389	20.11	21687	71335	25466	19.12
14	3.25	-1037	3832	-459	20.11	22391	82733	25466	21.59
15	3.50	-922	3931	-495	20.11	23194	98849	25466	25.15
16	3.75	-799	4028	-504	20.11	23393	117979	25466	29.29
17	4.00	-673	4123	-495	20.11	23270	142653	25466	34.60



18	4.25	-549	4217	-474	20.11	22045	169410	25466	40.17
19	4.50	-430	4309	-446	20.11	20113	201484	25466	46.76
20	4.75	-319	4399	-415	20.11	17209	237666	25466	54.02
21	5.00	-215	4488	-335	20.11	13169	275190	25466	61.32
22	5.25	-131	4572	-259	20.11	8546	298104	25466	65.20
23	5.50	-66	4655	-192	20.11	4302	302135	25466	64.91
24	5.75	-18	4735	-134	20.11	1182	305098	25466	64.43
25	6.00	15	4813	-86	20.11	961	305308	25466	63.43
26	6.25	37	4889	-49	20.11	2285	304050	25466	62.19
27	6.50	49	4963	-20	20.11	2991	303380	25466	61.12
28	6.75	54	5035	1	20.11	3248	303135	25466	60.20
29	7.00	54	5105	15	20.11	3196	303185	25466	59.39
30	7.25	50	5173	23	20.11	2943	303426	25466	58.66
31	7.50	44	5239	28	20.11	2573	303777	25466	57.99
32	7.75	37	5302	29	20.11	2148	304180	25466	57.37
33	8.00	30	5364	28	20.11	1715	304592	25466	56.79
34	8.25	23	5423	26	20.11	1305	304981	25466	56.24
35	8.50	17	5481	22	20.11	937	305330	25466	55.71
36	8.75	11	5536	18	20.11	625	305627	25466	55.21
37	9.00	7	5589	14	20.11	373	305866	25466	54.73
38	9.25	3	5640	9	20.11	186	306044	25466	54.26
39	9.50	1	5689	5	20.11	61	306162	25466	53.81
40	9.75	0	5736	0	20.11	0	306221	25466	53.38
41	10.00	0	5781	0	20.11	0	306221	25466	52.97

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	2824	14645	2439	20.11	23410	121419	25466	8.29
2	0.25	2214	14765	2222	20.11	22869	152531	25466	10.33
3	0.50	1658	14880	2017	20.11	20979	188242	25466	12.65
4	0.75	1154	14990	1828	20.11	17795	231119	25466	15.42
5	1.00	697	15095	1657	20.11	12835	277886	25466	18.41
6	1.25	283	15195	1507	20.11	5601	300901	25466	19.80
7	1.50	-94	15289	1376	20.11	1868	304446	25466	19.91
8	1.75	-438	15379	1265	20.11	8489	298158	25466	19.39
9	2.00	-754	15463	806	20.11	13349	273687	25466	17.70
10	2.25	-956	15543	436	20.11	15604	253797	25466	16.33
11	2.50	-1065	15618	146	20.11	16618	243804	25466	15.61
12	2.75	-1101	15689	-72	20.11	16904	240833	25466	15.35
13	3.00	-1083	15755	-229	20.11	16703	242921	25466	15.42
14	3.25	-1026	15816	-335	20.11	16134	248694	25466	15.72
15	3.50	-942	15873	-400	20.11	15262	257074	25466	16.20
16	3.75	-842	15925	-432	20.11	14132	267152	25466	16.78
17	4.00	-735	15972	-439	20.11	12794	278208	25466	17.42
18	4.25	-625	16015	-427	20.11	11302	289680	25466	18.09



19	4.50	-518	16053	-404	20.11	9587	297115	25466	18.51
20	4.75	-417	16087	-373	20.11	7747	298862	25466	18.58
21	5.00	-324	16116	-338	20.11	6038	300486	25466	18.64
22	5.25	-239	16141	-303	20.11	4477	301969	25466	18.71
23	5.50	-164	16161	-269	20.11	3071	303304	25466	18.77
24	5.75	-96	16176	-238	20.11	1814	304497	25466	18.82
25	6.00	-37	16183	-170	20.11	695	305560	25466	18.88
26	6.25	6	16181	-113	20.11	108	306119	25466	18.92
27	6.50	34	16173	-67	20.11	641	305612	25466	18.90
28	6.75	51	16159	-32	20.11	958	305311	25466	18.89
29	7.00	59	16141	-6	20.11	1109	305168	25466	18.91
30	7.25	60	16116	12	20.11	1137	305140	25466	18.93
31	7.50	57	16086	24	20.11	1081	305194	25466	18.97
32	7.75	51	16050	31	20.11	969	305300	25466	19.02
33	8.00	43	16009	33	20.11	826	305436	25466	19.08
34	8.25	35	15962	33	20.11	671	305584	25466	19.14
35	8.50	27	15910	30	20.11	516	305731	25466	19.22
36	8.75	19	15852	26	20.11	372	305867	25466	19.30
37	9.00	13	15788	21	20.11	246	305987	25466	19.38
38	9.25	7	15719	16	20.11	142	306085	25466	19.47
39	9.50	3	15644	10	20.11	65	306159	25466	19.57
40	9.75	1	15564	3	20.11	17	306205	25466	19.67
41	10.00	0	15478	3	20.11	0	306221	25466	19.78

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	3749.59	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3544.48	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1223.15	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.33 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3544.48	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11098.15	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11098.15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3544.48	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.90	[m]
Risultante in fondazione	11650.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	388.91	[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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.33	6.52
3	0.30	300.00	2.61	26.06
4	0.45	450.00	8.80	58.64
5	0.60	600.00	20.85	104.25
6	0.75	750.00	40.72	162.89
7	0.90	900.00	70.37	234.56
8	1.05	1050.00	111.74	319.26
9	1.20	1200.00	166.80	416.99
10	1.35	1350.00	237.49	527.75
11	1.50	1500.00	325.77	651.55
12	1.65	1650.00	433.61	788.37
13	1.80	1800.00	562.94	938.23
14	1.95	1950.00	715.73	1101.12
15	2.10	2100.00	893.92	1277.04
16	2.25	2250.00	1099.49	1465.98
17	2.40	2400.00	1334.37	1667.96
18	2.55	2550.00	1600.53	1882.98
19	2.70	2700.00	1899.92	2111.02
20	2.85	2850.00	2234.49	2352.09
21	3.00	3000.00	2606.11	2604.11

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-4.55	2.66	-818.08	2101.63
2	0.05	-57.37	154.88	-1924.26	2061.57



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

3	0.10	-190.03	243.32	-2754.60	1528.76
4	0.16	-310.37	336.27	-586.23	1938.24
5	0.23	-311.31	416.94	0.00	2965.61
6	0.29	-202.34	577.38	0.00	4474.73
7	0.35	0.00	812.41	0.00	6706.77
8	0.41	0.00	1079.68	0.00	8976.29
9	0.48	0.00	1368.21	-3.20	11415.30
10	0.54	0.00	1707.26	-495.57	14146.86
11	0.60	0.00	2473.01	-1367.83	17498.79
12	0.68	0.00	3638.69	-3632.21	18558.79
13	0.75	0.00	4963.78	-3697.42	18470.90
14	1.15	-1664.60	0.00	-5073.60	0.00
15	1.23	-1308.73	0.00	-4535.84	0.00
16	1.30	-1008.91	0.00	-3892.27	0.00
17	1.36	-798.44	0.00	-3392.38	0.00
18	1.43	-659.82	0.00	-2944.08	0.00
19	1.49	-528.18	0.00	-2526.85	0.00
20	1.55	-407.18	0.00	-2125.38	0.00
21	1.61	-298.90	0.00	-1734.82	0.00
22	1.68	-204.02	0.00	-1423.30	0.00
23	1.74	-122.11	0.00	-1261.93	0.00
24	1.80	-51.86	0.00	-1109.03	0.00
25	1.85	-14.06	0.48	-601.94	0.00
26	1.90	0.00	1.58	-153.79	60.29

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-133.75	753.31	-354.20	497.37
2	0.08	-124.04	727.58	-1095.79	1481.13
3	0.17	-95.74	644.25	-1916.53	2450.39
4	0.25	-51.66	496.59	-2874.09	3366.19
5	0.33	-3.42	308.43	-4047.31	4090.82
6	0.42	-25.18	97.14	-5664.66	4337.44
7	0.50	-380.37	67.45	-7015.85	4309.44
8	0.58	-704.87	87.50	-4598.32	3826.01
9	0.67	-913.27	98.82	-2695.52	2605.09
10	0.75	-984.76	102.32	-914.63	914.63
11	0.83	-913.27	98.82	-2605.09	2695.52
12	0.92	-704.87	87.50	-3826.01	4598.32
13	1.00	-380.37	67.45	-4309.44	7015.85
14	1.08	-25.18	97.14	-4337.44	5664.66
15	1.17	-3.42	308.43	-4090.82	4047.31
16	1.25	-51.66	496.59	-3366.19	2874.09
17	1.33	-95.74	644.25	-2450.39	1916.53
18	1.42	-124.04	727.58	-1481.13	1095.79
19	1.50	-133.75	753.31	-497.37	497.37



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

20	1.58	-124.04	727.58	-1095.79	1481.13
21	1.67	-95.74	644.25	-1916.53	2450.39
22	1.75	-51.66	496.59	-2874.09	3366.19
23	1.83	-3.42	308.43	-4047.31	4090.82
24	1.92	-25.18	97.14	-5664.66	4337.44
25	2.00	-380.37	67.45	-7015.85	4309.44
26	2.08	-704.87	87.50	-4598.32	3826.01
27	2.17	-913.27	98.82	-2695.52	2605.09
28	2.25	-984.76	102.32	-914.63	914.63
29	2.33	-913.27	98.82	-2605.09	2695.52
30	2.42	-704.87	87.50	-3826.01	4598.32
31	2.50	-380.37	67.45	-4309.44	7015.85
32	2.58	-25.18	97.14	-4337.44	5664.66
33	2.67	-3.42	308.43	-4090.82	4047.31
34	2.75	-51.66	496.59	-3366.19	2874.09
35	2.83	-95.74	644.25	-2450.39	1916.53
36	2.92	-124.04	727.58	-1481.13	1095.79
37	3.00	-133.75	753.31	-497.37	497.37
38	3.08	-124.04	727.58	-1095.79	1481.13
39	3.17	-95.74	644.25	-1916.53	2450.39
40	3.25	-51.66	496.59	-2874.09	3366.19
41	3.33	-3.42	308.43	-4047.31	4090.82
42	3.42	-25.18	97.14	-5664.66	4337.44
43	3.50	-380.37	67.45	-7015.85	4309.44
44	3.58	-704.87	87.50	-4598.32	3826.01
45	3.67	-913.27	98.82	-2695.52	2605.08
46	3.75	-984.76	102.32	-914.63	914.63
47	3.83	-913.27	98.82	-2605.09	2695.52
48	3.92	-704.87	87.50	-3826.02	4598.32
49	4.00	-380.37	67.45	-4309.44	7015.85
50	4.08	-25.18	97.14	-4337.44	5664.66
51	4.17	-3.42	308.43	-4090.82	4047.31
52	4.25	-51.66	496.59	-3366.19	2874.09
53	4.33	-95.74	644.25	-2450.39	1916.53
54	4.42	-124.04	727.58	-1481.13	1095.79
55	4.50	-133.75	753.31	-497.37	497.37
56	4.58	-124.04	727.58	-1095.79	1481.13
57	4.67	-95.74	644.25	-1916.53	2450.38
58	4.75	-51.66	496.59	-2874.09	3366.19
59	4.83	-3.42	308.43	-4047.31	4090.82
60	4.92	-25.18	97.14	-5664.66	4337.44
61	5.00	-380.37	67.45	-7015.85	4309.44
62	5.08	-704.87	87.50	-4598.32	3826.01
63	5.17	-913.27	98.82	-2695.52	2605.08
64	5.25	-984.76	102.32	-914.63	914.63
65	5.33	-913.27	98.82	-2605.09	2695.52



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

66	5.42	-704.87	87.50	-3826.02	4598.32
67	5.50	-380.37	67.45	-4309.45	7015.85
68	5.58	-25.19	97.14	-4337.44	5664.65
69	5.67	-3.42	308.43	-4090.82	4047.31
70	5.75	-51.66	496.59	-3366.19	2874.09
71	5.83	-95.74	644.24	-2450.39	1916.52
72	5.92	-124.04	727.58	-1481.13	1095.78
73	6.00	-133.75	753.31	-497.38	497.36
74	6.08	-124.04	727.58	-1095.79	1481.12
75	6.17	-95.74	644.24	-1916.54	2450.38
76	6.25	-51.66	496.59	-2874.10	3366.18
77	6.33	-3.42	308.43	-4047.32	4090.80
78	6.42	-25.19	97.14	-5664.67	4337.42
79	6.50	-380.38	67.45	-7015.87	4309.43
80	6.58	-704.87	87.50	-4598.34	3826.00
81	6.67	-913.28	98.82	-2695.54	2605.06
82	6.75	-984.77	102.32	-914.66	914.61
83	6.83	-913.28	98.82	-2605.12	2695.50
84	6.92	-704.88	87.50	-3826.05	4598.30
85	7.00	-380.39	67.45	-4309.48	7015.83
86	7.08	-25.20	97.13	-4337.48	5664.62
87	7.17	-3.42	308.42	-4090.86	4047.27
88	7.25	-51.66	496.57	-3366.24	2874.05
89	7.33	-95.74	644.22	-2450.44	1916.48
90	7.42	-124.04	727.55	-1481.20	1095.74
91	7.50	-133.75	753.28	-497.45	497.28
92	7.58	-124.04	727.54	-1095.86	1481.03
93	7.67	-95.73	644.21	-1916.61	2450.27
94	7.75	-51.66	496.55	-2874.20	3366.06
95	7.83	-3.42	308.40	-4047.43	4090.67
96	7.92	-25.24	97.12	-5664.81	4337.27
97	8.00	-380.44	67.45	-7016.07	4309.27
98	8.08	-704.93	87.51	-4598.60	3825.82
99	8.17	-913.35	98.83	-2695.68	2604.87
100	8.25	-984.86	102.32	-914.92	914.38
101	8.33	-913.38	98.83	-2605.41	2695.29
102	8.42	-704.97	87.51	-3826.39	4598.10
103	8.50	-380.53	67.46	-4309.87	7015.59
104	8.58	-25.36	97.10	-4337.87	5664.28
105	8.67	-3.41	308.32	-4091.31	4046.90
106	8.75	-51.65	496.36	-3366.75	2873.63
107	8.83	-95.72	643.98	-2451.02	1916.04
108	8.92	-124.02	727.28	-1481.86	1095.23
109	9.00	-133.73	752.97	-498.21	496.41
110	9.08	-124.02	727.19	-1096.60	1480.04
111	9.17	-95.71	643.81	-1917.46	2449.14



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

112	9.25	-51.63	496.09	-2875.24	3364.78
113	9.33	-3.38	308.12	-4048.63	4089.20
114	9.42	-25.85	96.98	-5666.27	4335.60
115	9.50	-381.12	67.50	-7018.16	4307.61
116	9.58	-705.54	87.57	-4601.34	3823.92
117	9.67	-914.15	98.89	-2697.19	2602.70
118	9.75	-985.88	102.40	-917.74	911.91
119	9.83	-914.41	98.91	-2608.64	2693.01
120	9.92	-706.01	87.61	-3830.07	4595.91
121	10.00	-382.04	67.57	-4314.07	7013.04
122	10.08	-27.07	96.70	-4342.08	5660.57
123	10.17	-3.26	307.26	-4096.12	4042.93
124	10.25	-51.49	494.11	-3372.25	2869.10
125	10.33	-95.58	641.41	-2457.31	1911.25
126	10.42	-123.84	724.34	-1489.05	1089.80
127	10.50	-133.49	749.66	-506.48	486.96
128	10.58	-123.77	723.41	-1104.56	1469.35
129	10.67	-95.47	639.49	-1926.59	2437.00
130	10.75	-51.27	491.17	-2886.62	3350.95
131	10.83	-2.97	305.08	-4061.65	4073.47
132	10.92	-32.35	95.50	-5682.19	4317.67
133	11.00	-388.46	68.04	-7041.01	4289.78
134	11.08	-712.17	88.18	-4631.34	3803.61
135	11.17	-923.62	99.59	-2713.77	2579.55
136	11.25	-996.98	103.20	-947.76	888.34
137	11.33	-926.74	99.82	-2642.83	2667.45
138	11.42	-718.40	88.65	-3869.02	4571.29
139	11.50	-398.70	68.76	-4358.43	6984.07
140	11.58	-46.10	92.41	-4386.64	5618.78
141	11.67	-1.69	295.67	-4146.92	3997.51
142	11.75	-49.69	468.92	-3430.22	2816.79
143	11.83	-93.93	612.45	-2523.57	1855.03
144	11.92	-121.70	691.00	-1565.01	1025.12
145	12.00	-130.82	711.72	-594.20	385.80
146	12.08	-120.94	679.63	-1203.23	1353.83
147	12.17	-92.74	588.91	-2041.12	2303.98
148	12.25	-47.09	439.42	-3028.62	3196.88
149	12.33	0.00	270.47	-4226.25	3894.00
150	12.42	-111.53	79.21	-5880.26	4107.42
151	12.50	-479.11	74.29	-7317.72	4080.68
152	12.58	-816.47	95.28	-4987.45	3556.92
153	12.67	-1045.66	107.64	-2926.90	2286.80
154	12.75	-1137.37	112.25	-1367.87	618.95
155	12.83	-1087.38	109.90	-3150.85	2375.74
156	12.92	-901.78	99.81	-4486.63	4307.96
157	13.00	-606.16	80.96	-5112.79	6704.17



158	13.08	-278.62	52.56	-5144.16	5228.89
159	13.17	-13.40	144.05	-5076.49	3656.20
160	13.25	-35.73	238.93	-4574.99	2527.91
161	13.33	-82.12	318.02	-3937.46	1677.71
162	13.42	-110.09	390.88	-3315.67	997.97
163	13.50	-122.10	421.81	-2767.63	477.06
164	13.58	-116.89	421.25	-2317.97	374.39
165	13.67	-95.52	396.77	-1983.11	605.98
166	13.75	-62.26	352.74	-1780.11	680.96
167	13.83	-28.47	289.45	-1911.12	528.62
168	13.92	-28.95	214.21	-1976.90	259.11
169	14.00	-18.36	5.83	-1962.16	54.92

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	546321	-1186	3642.14	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	539448	-4686	1798.16	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	528368	-10328	1174.15	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	513600	-17847	856.00	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	461088	-25035	614.78	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	400700	-31329	445.22	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	340419	-36227	324.21	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	286546	-39829	238.79	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	236682	-41637	175.32	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	185653	-40321	123.77	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	142677	-37494	86.47	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	110482	-34552	61.38	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	86259	-31660	44.24	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	69291	-29496	33.00	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	56316	-27520	25.03	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	46924	-26089	19.55	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	39849	-25011	15.63	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	34355	-24175	12.72	16900	--	--



20	2.85	100, 40	14.07	8.04	29985	-23509	10.52	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	26441	-22969	8.81	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3873.29	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	113.79	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	72.43	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	52.41	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	42.27	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	30.52	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	21.69	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	16.32	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	12.88	17695	--	--
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	10.32	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	7.13	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.84	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	4.24	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1253.09	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	339.84	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	144.32	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	86.38	17695	--	--



6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	58.96	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	43.28	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	33.37	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	26.71	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	22.07	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	17.47	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	13.47	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	12.65	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

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

Orizzontale	[kg]	3544.5
Verticale	[kg]	11098.2
Momento	[kgm]	-388.9

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.07045
Verticale	[cm]	0.01939
Rotazione	[°]	-0.00361

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	1982	3352	3603	15824	17012
2	18	14590	2393	2741	14852	17012

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_{q_r}, N_γ	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_{q_r}, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.02	2.78
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.01	7.86

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
------	-------	-------	-------	-----------	-----------	----



1	19571	140357	266969	91151	155019	MEDI
1	19571	140357	266969	91151	155019	MINIMI
2	19844	141999	270224	92305	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	92305	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ITD) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	50.0	50.0	7854.0	1982	0.25
2	50.0	50.0	7854.0	14590	1.86

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	3603	1982	3352	20.11	15698	8632	25466	4.36
2	0.25	2766	2103	3136	20.11	16207	12327	25466	5.86
3	0.50	1982	2223	2935	20.11	17163	19258	25466	8.66
4	0.75	1248	2342	2752	20.11	19006	35665	25466	15.23
5	1.00	560	2458	2591	20.11	23233	102027	25466	41.51
6	1.25	-88	2573	1889	20.11	10140	296590	25466	115.28
7	1.50	-560	2686	1297	20.11	23342	111904	25466	41.67
8	1.75	-884	2797	809	20.11	21458	67866	25466	24.26
9	2.00	-1087	2907	418	20.11	20541	54949	25466	18.90
10	2.25	-1191	3015	114	20.11	20272	51312	25466	17.02
11	2.50	-1219	3121	-115	20.11	20325	52023	25466	16.67
12	2.75	-1191	3226	-279	20.11	20607	55837	25466	17.31
13	3.00	-1121	3330	-390	20.11	21097	62671	25466	18.82
14	3.25	-1023	3431	-457	20.11	21799	73088	25466	21.30



15	3.50	-909	3532	-491	20.11	22706	88204	25466	24.98
16	3.75	-786	3630	-500	20.11	23301	107568	25466	29.63
17	4.00	-661	3727	-490	20.11	23435	132045	25466	35.43
18	4.25	-539	3822	-469	20.11	22529	159781	25466	41.80
19	4.50	-422	3916	-440	20.11	20717	192348	25466	49.12
20	4.75	-312	4008	-409	20.11	17889	230063	25466	57.40
21	5.00	-209	4099	-329	20.11	13790	270007	25466	65.88
22	5.25	-127	4185	-255	20.11	9030	297645	25466	71.12
23	5.50	-63	4270	-188	20.11	4478	301967	25466	70.72
24	5.75	-16	4352	-131	20.11	1147	305131	25466	70.11
25	6.00	16	4433	-84	20.11	1126	305152	25466	68.84
26	6.25	37	4512	-47	20.11	2515	303832	25466	67.34
27	6.50	49	4589	-19	20.11	3243	303140	25466	66.06
28	6.75	54	4663	1	20.11	3495	302901	25466	64.95
29	7.00	53	4736	15	20.11	3421	302971	25466	63.97
30	7.25	50	4807	23	20.11	3137	303241	25466	63.08
31	7.50	44	4876	28	20.11	2733	303625	25466	62.27
32	7.75	37	4943	29	20.11	2275	304060	25466	61.51
33	8.00	30	5008	28	20.11	1811	304501	25466	60.80
34	8.25	23	5071	25	20.11	1374	304916	25466	60.13
35	8.50	17	5132	22	20.11	984	305286	25466	59.49
36	8.75	11	5191	18	20.11	654	305599	25466	58.87
37	9.00	7	5248	13	20.11	390	305850	25466	58.28
38	9.25	3	5303	9	20.11	193	306037	25466	57.71
39	9.50	1	5356	4	20.11	64	306160	25466	57.16
40	9.75	0	5408	0	20.11	0	306221	25466	56.63
41	10.00	0	5457	0	20.11	0	306221	25466	56.12

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	2741	14590	2393	20.11	23423	124695	25466	8.55
2	0.25	2142	14710	2177	20.11	22712	155941	25466	10.60
3	0.50	1598	14825	1974	20.11	20724	192234	25466	12.97
4	0.75	1105	14935	1787	20.11	17414	235411	25466	15.76
5	1.00	658	15040	1619	20.11	12329	281844	25466	18.74
6	1.25	253	15139	1471	20.11	5039	301435	25466	19.91
7	1.50	-115	15234	1342	20.11	2287	304048	25466	19.96
8	1.75	-450	15324	1233	20.11	8750	297910	25466	19.44
9	2.00	-758	15408	781	20.11	13435	272970	25466	17.72
10	2.25	-954	15488	418	20.11	15619	253657	25466	16.38
11	2.50	-1058	15563	135	20.11	16594	244055	25466	15.68
12	2.75	-1092	15634	-79	20.11	16855	241344	25466	15.44
13	3.00	-1072	15700	-232	20.11	16636	243618	25466	15.52
14	3.25	-1014	15761	-336	20.11	16052	249492	25466	15.83
15	3.50	-930	15818	-398	20.11	15167	257929	25466	16.31



16	3.75	-831	15871	-429	20.11	14027	268027	25466	16.89
17	4.00	-723	15918	-435	20.11	12683	279072	25466	17.53
18	4.25	-615	15962	-423	20.11	11190	290509	25466	18.20
19	4.50	-509	16000	-399	20.11	9458	297237	25466	18.58
20	4.75	-409	16034	-368	20.11	7634	298970	25466	18.65
21	5.00	-317	16063	-333	20.11	5940	300579	25466	18.71
22	5.25	-234	16088	-298	20.11	4396	302046	25466	18.77
23	5.50	-160	16108	-265	20.11	3006	303366	25466	18.83
24	5.75	-93	16124	-234	20.11	1765	304544	25466	18.89
25	6.00	-35	16131	-167	20.11	661	305593	25466	18.94
26	6.25	7	16129	-111	20.11	129	306098	25466	18.98
27	6.50	34	16122	-65	20.11	653	305600	25466	18.96
28	6.75	51	16109	-31	20.11	963	305306	25466	18.95
29	7.00	58	16090	-5	20.11	1108	305168	25466	18.97
30	7.25	60	16066	13	20.11	1134	305144	25466	18.99
31	7.50	56	16037	24	20.11	1075	305200	25466	19.03
32	7.75	50	16002	30	20.11	962	305307	25466	19.08
33	8.00	43	15961	33	20.11	819	305442	25466	19.14
34	8.25	35	15914	32	20.11	664	305590	25466	19.20
35	8.50	26	15863	30	20.11	510	305736	25466	19.27
36	8.75	19	15805	26	20.11	368	305871	25466	19.35
37	9.00	12	15742	21	20.11	243	305990	25466	19.44
38	9.25	7	15673	16	20.11	140	306087	25466	19.53
39	9.50	3	15599	10	20.11	64	306160	25466	19.63
40	9.75	1	15519	3	20.11	17	306205	25466	19.73
41	10.00	0	15434	3	20.11	0	306221	25466	19.84

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

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

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.49 Y[m]= 1.11

Raggio del cerchio R[m]= 15.17



Ascissa a valle del cerchio $X_i[m] = -11.13$
Ascissa a monte del cerchio $X_s[m] = 12.65$
Larghezza della striscia $dx[m] = 0.95$
Coefficiente di sicurezza $C = 1.93$
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	3678.39	77.46	3590.62	4.38	29.61	0.01	0.00
2	9432.58	64.98	8547.27	2.25	31.08	0.04	0.00
3	12804.66	57.39	10786.42	1.77	31.08	0.04	0.00
4	15387.29	51.19	11990.34	1.52	31.08	0.04	0.00
5	17472.02	45.75	12515.02	1.36	31.08	0.04	0.00
6	19204.08	40.80	12548.56	1.26	31.08	0.04	0.00
7	20662.85	36.20	12203.94	1.18	31.08	0.04	0.00
8	21897.35	31.86	11558.33	1.12	31.08	0.04	0.00
9	22940.21	27.72	10669.00	1.07	31.08	0.04	0.00
10	23814.22	23.72	9581.12	1.04	31.08	0.04	0.00
11	24535.78	19.85	8332.00	1.01	31.08	0.04	0.00
12	25116.93	16.07	6953.61	0.99	31.08	0.04	0.00
13	25691.99	12.36	5501.10	0.97	31.08	0.04	0.00
14	25202.65	8.71	3815.39	0.96	31.08	0.04	0.00
15	20336.28	5.09	1803.04	0.96	31.08	0.04	0.00
16	18965.45	1.49	491.87	0.95	31.08	0.04	0.00
17	17415.29	-2.11	-640.72	0.95	31.08	0.04	0.00
18	15748.27	-5.71	-1567.22	0.96	31.08	0.04	0.00
19	13962.86	-9.34	-2265.39	0.96	31.08	0.04	0.00
20	12056.03	-13.00	-2712.29	0.98	31.08	0.04	0.00
21	10023.04	-16.72	-2883.69	0.99	31.08	0.04	0.00
22	7861.04	-20.51	-2754.85	1.02	31.08	0.04	0.00
23	5695.68	-24.41	-2353.38	1.04	29.38	0.00	0.00
24	3517.65	-28.42	-1674.19	1.08	29.26	0.00	0.00
25	1188.87	-32.60	-640.45	1.13	29.26	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 394611.44$ [kg]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 113395.45$ [kg]
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 208610.86$ [kg]
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 10071.95$ [kg]

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	5021.59	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	4610.91	[kg]
Componente verticale della spinta statica	1988.95	[kg]



Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.24	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.44	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4610.91	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11863.95	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11863.95	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4610.91	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.90	[m]
Risultante in fondazione	12728.46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1317.50	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.33	6.56
3	0.30	300.00	2.63	26.26
4	0.45	450.00	8.86	59.08
5	0.60	600.00	21.01	105.03
6	0.75	750.00	41.03	164.11
7	0.90	900.00	70.89	236.31
8	1.05	1050.00	112.58	321.65
9	1.20	1200.00	168.05	420.12
10	1.35	1350.00	239.58	538.07
11	1.50	1500.00	331.15	688.45
12	1.65	1650.00	447.41	864.86
13	1.80	1800.00	591.39	1057.26
14	1.95	1950.00	765.33	1264.36
15	2.10	2100.00	971.41	1485.81
16	2.25	2250.00	1211.77	1721.37
17	2.40	2400.00	1488.52	1970.84
18	2.55	2550.00	1803.72	2234.07
19	2.70	2700.00	2159.42	2510.96



20	2.85	2850.00	2557.68	2801.40
21	3.00	3000.00	3000.43	3103.19

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-5.50	3.14	-978.17	2519.97
2	0.05	-68.47	185.80	-2291.76	2479.88
3	0.10	-226.49	292.67	-3265.26	1854.47
4	0.16	-368.60	406.02	-678.15	2366.32
5	0.23	-366.73	505.66	0.00	3612.91
6	0.29	-232.24	701.79	0.00	5435.69
7	0.35	0.00	988.26	0.00	8122.59
8	0.41	0.00	1314.32	0.00	10855.81
9	0.48	0.00	1666.81	0.00	13792.48
10	0.54	0.00	2080.78	-461.06	17079.52
11	0.60	0.00	3006.83	-1489.95	21110.29
12	0.68	0.00	4415.03	-4182.91	22399.19
13	0.75	0.00	6015.57	-4247.29	22311.26
14	1.15	-2500.41	0.00	-6747.98	0.00
15	1.23	-2020.26	0.00	-6070.02	0.00
16	1.30	-1593.87	0.00	-5380.35	0.00
17	1.36	-1277.34	0.00	-4809.20	0.00
18	1.43	-1000.94	0.00	-4244.01	0.00
19	1.49	-757.56	0.00	-3682.34	0.00
20	1.55	-547.58	0.00	-3122.40	0.00
21	1.61	-371.25	0.00	-2563.65	0.00
22	1.68	-228.64	0.00	-2020.68	0.00
23	1.74	-119.69	0.00	-1483.26	0.00
24	1.80	-45.07	0.00	-951.28	0.00
25	1.85	-10.43	0.00	-481.68	0.00
26	1.90	0.00	1.90	-35.21	8.31

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
-----	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

1	0.00	-14.66	902.39	-426.23	593.16
2	0.08	-13.59	871.57	-1316.94	1769.71
3	0.17	-10.49	771.74	-2301.56	2930.62
4	0.25	-5.66	594.87	-3448.62	4028.07
5	0.33	-0.37	369.47	-4854.92	4896.73
6	0.42	-30.17	116.36	-6792.02	5192.91
7	0.50	-455.65	7.39	-8395.75	5165.20
8	0.58	-844.36	9.59	-5492.00	4585.30
9	0.67	-1094.01	10.83	-3223.87	3121.94
10	0.75	-1179.64	11.21	-1096.10	1096.10
11	0.83	-1094.01	10.83	-3121.94	3223.87
12	0.92	-844.36	9.59	-4585.30	5492.00
13	1.00	-455.65	7.39	-5165.20	8395.75
14	1.08	-30.17	116.36	-5192.91	6792.02
15	1.17	-0.37	369.47	-4896.73	4854.92
16	1.25	-5.66	594.87	-4028.07	3448.62
17	1.33	-10.49	771.74	-2930.62	2301.56
18	1.42	-13.59	871.57	-1769.71	1316.94
19	1.50	-14.66	902.39	-593.16	593.16
20	1.58	-13.59	871.57	-1316.94	1769.71
21	1.67	-10.49	771.74	-2301.56	2930.62
22	1.75	-5.66	594.87	-3448.62	4028.07
23	1.83	-0.37	369.47	-4854.92	4896.73
24	1.92	-30.17	116.36	-6792.02	5192.91
25	2.00	-455.65	7.39	-8395.75	5165.20
26	2.08	-844.36	9.59	-5492.00	4585.30
27	2.17	-1094.01	10.83	-3223.87	3121.94
28	2.25	-1179.64	11.21	-1096.10	1096.10
29	2.33	-1094.01	10.83	-3121.94	3223.87
30	2.42	-844.36	9.59	-4585.30	5492.00
31	2.50	-455.65	7.39	-5165.20	8395.75
32	2.58	-30.17	116.36	-5192.91	6792.02
33	2.67	-0.37	369.47	-4896.73	4854.92
34	2.75	-5.66	594.87	-4028.07	3448.62
35	2.83	-10.49	771.74	-2930.62	2301.56
36	2.92	-13.59	871.57	-1769.71	1316.94
37	3.00	-14.66	902.39	-593.16	593.16
38	3.08	-13.59	871.57	-1316.94	1769.71
39	3.17	-10.49	771.74	-2301.56	2930.62
40	3.25	-5.66	594.87	-3448.62	4028.06
41	3.33	-0.37	369.47	-4854.92	4896.73
42	3.42	-30.17	116.36	-6792.02	5192.91
43	3.50	-455.65	7.39	-8395.75	5165.20
44	3.58	-844.36	9.59	-5492.00	4585.30
45	3.67	-1094.01	10.83	-3223.87	3121.94
46	3.75	-1179.64	11.21	-1096.10	1096.10



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

47	3.83	-1094.01	10.83	-3121.94	3223.87
48	3.92	-844.36	9.59	-4585.30	5492.00
49	4.00	-455.65	7.39	-5165.20	8395.75
50	4.08	-30.17	116.36	-5192.91	6792.02
51	4.17	-0.37	369.47	-4896.73	4854.92
52	4.25	-5.66	594.87	-4028.07	3448.62
53	4.33	-10.49	771.74	-2930.62	2301.56
54	4.42	-13.59	871.57	-1769.71	1316.94
55	4.50	-14.66	902.39	-593.16	593.16
56	4.58	-13.59	871.57	-1316.94	1769.71
57	4.67	-10.49	771.74	-2301.56	2930.62
58	4.75	-5.66	594.87	-3448.62	4028.06
59	4.83	-0.37	369.47	-4854.92	4896.72
60	4.92	-30.17	116.36	-6792.02	5192.91
61	5.00	-455.65	7.39	-8395.75	5165.19
62	5.08	-844.36	9.59	-5492.00	4585.30
63	5.17	-1094.01	10.83	-3223.87	3121.94
64	5.25	-1179.64	11.21	-1096.10	1096.09
65	5.33	-1094.01	10.83	-3121.94	3223.87
66	5.42	-844.36	9.59	-4585.30	5492.00
67	5.50	-455.65	7.39	-5165.20	8395.75
68	5.58	-30.17	116.36	-5192.91	6792.02
69	5.67	-0.37	369.47	-4896.73	4854.92
70	5.75	-5.66	594.87	-4028.07	3448.62
71	5.83	-10.49	771.74	-2930.63	2301.56
72	5.92	-13.59	871.56	-1769.71	1316.93
73	6.00	-14.66	902.39	-593.17	593.15
74	6.08	-13.59	871.56	-1316.95	1769.70
75	6.17	-10.49	771.74	-2301.57	2930.61
76	6.25	-5.66	594.86	-3448.63	4028.05
77	6.33	-0.37	369.46	-4854.93	4896.71
78	6.42	-30.17	116.36	-6792.04	5192.89
79	6.50	-455.66	7.39	-8395.77	5165.18
80	6.58	-844.37	9.59	-5492.03	4585.28
81	6.67	-1094.02	10.83	-3223.89	3121.92
82	6.75	-1179.65	11.21	-1096.13	1096.07
83	6.83	-1094.02	10.83	-3121.98	3223.84
84	6.92	-844.37	9.59	-4585.34	5491.97
85	7.00	-455.67	7.39	-5165.24	8395.72
86	7.08	-30.19	116.36	-5192.96	6791.98
87	7.17	-0.37	369.45	-4896.78	4854.88
88	7.25	-5.66	594.84	-4028.13	3448.57
89	7.33	-10.49	771.72	-2930.69	2301.51
90	7.42	-13.59	871.53	-1769.79	1316.88
91	7.50	-14.66	902.35	-593.25	593.05
92	7.58	-13.59	871.52	-1317.03	1769.59



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

93	7.67	-10.49	771.70	-2301.67	2930.49
94	7.75	-5.66	594.81	-3448.75	4027.91
95	7.83	-0.37	369.43	-4855.07	4896.55
96	7.92	-30.24	116.34	-6792.20	5192.71
97	8.00	-455.73	7.39	-8396.00	5164.99
98	8.08	-844.44	9.59	-5492.33	4585.07
99	8.17	-1094.11	10.83	-3224.05	3121.68
100	8.25	-1179.77	11.21	-1096.44	1095.80
101	8.33	-1094.14	10.83	-3122.33	3223.59
102	8.42	-844.49	9.59	-4585.75	5491.73
103	8.50	-455.83	7.39	-5165.71	8395.44
104	8.58	-30.38	116.31	-5193.42	6791.57
105	8.67	-0.37	369.34	-4897.31	4854.44
106	8.75	-5.66	594.59	-4028.73	3448.07
107	8.83	-10.49	771.43	-2931.39	2300.98
108	8.92	-13.59	871.21	-1770.58	1316.27
109	9.00	-14.65	901.99	-594.16	592.01
110	9.08	-13.59	871.11	-1317.91	1768.40
111	9.17	-10.49	771.22	-2302.68	2929.14
112	9.25	-5.66	594.27	-3450.00	4026.37
113	9.33	-0.37	369.09	-4856.50	4894.80
114	9.42	-30.96	116.18	-6793.95	5190.71
115	9.50	-456.54	7.40	-8398.51	5163.00
116	9.58	-845.17	9.60	-5495.61	4582.79
117	9.67	-1095.06	10.84	-3225.86	3119.08
118	9.75	-1180.99	11.22	-1099.82	1092.83
119	9.83	-1095.38	10.84	-3126.20	3220.86
120	9.92	-845.73	9.60	-4590.16	5489.08
121	10.00	-457.65	7.40	-5170.74	8392.36
122	10.08	-32.42	115.83	-5198.47	6787.13
123	10.17	-0.36	368.07	-4903.08	4849.68
124	10.25	-5.64	591.89	-4035.32	3442.64
125	10.33	-10.48	768.35	-2938.91	2295.25
126	10.42	-13.57	867.69	-1779.18	1309.76
127	10.50	-14.63	898.02	-604.04	580.73
128	10.58	-13.57	866.58	-1327.48	1755.62
129	10.67	-10.46	766.05	-2313.65	2914.60
130	10.75	-5.62	588.37	-3463.65	4009.83
131	10.83	-0.33	365.46	-4872.13	4875.95
132	10.92	-38.75	114.40	-6813.04	5169.25
133	11.00	-465.33	7.45	-8425.85	5141.63
134	11.08	-853.11	9.66	-5531.45	4558.44
135	11.17	-1106.41	10.91	-3245.74	3091.34
136	11.25	-1194.28	11.30	-1135.80	1061.81
137	11.33	-1110.14	10.93	-3167.17	3190.32
138	11.42	-860.57	9.70	-4636.83	5459.22



139	11.50	-477.61	7.52	-5223.90	8357.48
140	11.58	-55.22	110.70	-5251.82	6737.07
141	11.67	-0.20	354.19	-4963.90	4795.28
142	11.75	-5.46	561.73	-4104.73	3379.99
143	11.83	-10.31	733.65	-3018.24	2227.92
144	11.92	-13.36	827.75	-1870.07	1232.25
145	12.00	-14.36	852.58	-708.82	460.03
146	12.08	-13.28	814.13	-1446.07	1617.51
147	12.17	-10.19	705.46	-2451.19	2755.45
148	12.25	-5.20	526.38	-3634.00	3825.42
149	12.33	0.00	324.00	-5068.41	4661.11
150	12.42	-133.60	94.89	-7050.48	4917.51
151	12.50	-573.92	8.10	-8757.14	4891.04
152	12.58	-978.05	10.40	-5957.15	4262.83
153	12.67	-1252.59	11.76	-3501.13	2740.53
154	12.75	-1362.46	12.28	-1639.23	739.86
155	12.83	-1302.58	12.05	-3775.92	2841.52
156	12.92	-1080.24	10.98	-5376.88	5139.03
157	13.00	-726.12	8.97	-6127.85	8019.98
158	13.08	-333.77	42.95	-6158.92	6270.09
159	13.17	-16.06	172.56	-6076.94	4386.71
160	13.25	-3.55	286.21	-5475.27	3035.67
161	13.33	-8.51	380.94	-4710.59	2016.23
162	13.42	-11.27	468.21	-3964.62	1200.71
163	13.50	-12.18	505.26	-3306.74	574.94
164	13.58	-11.21	504.57	-2766.35	110.67
165	13.67	-8.40	475.23	-2362.96	92.88
166	13.75	-4.23	422.47	-2123.17	93.85
167	13.83	-14.32	346.63	-2294.98	68.62
168	13.92	-34.76	256.49	-2364.48	43.80
169	14.00	-22.14	5.66	-2347.01	31.19

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----	-----------------	------------------	------------------



1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	546304	-1195	3642.03	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	539380	-4721	1797.93	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	528222	-10402	1173.83	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	513354	-17972	855.59	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	459976	-25162	613.30	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	399275	-31452	443.64	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	338927	-36339	322.79	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	285047	-39918	237.54	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	234623	-41637	173.80	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	181838	-40144	121.23	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	136035	-36887	82.45	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	102202	-33578	56.78	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	78198	-30691	40.10	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	61051	-28241	29.07	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	49040	-26411	21.80	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	40483	-25108	16.87	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	34128	-24140	13.38	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	29255	-23398	10.84	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	25421	-22814	8.92	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	22342	-22345	7.45	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3202.69	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	94.85	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	60.22	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	43.41	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	34.85	17695	--	--



6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	25.11	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	17.83	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	13.41	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	10.57	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	8.47	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.86	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.99	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	3.50	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1000.00	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	391.04	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	147.24	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	77.08	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	47.47	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	32.18	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	23.26	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	17.61	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	13.80	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	11.06	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	8.72	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	8.42	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 4

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

Orizzontale	[kg]	4610.9
Verticale	[kg]	11864.0
Momento	[kgm]	-1317.5

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.08920
Verticale	[cm]	0.02192
Rotazione	[°]	-0.00558

Scarichi in testa ai pali



Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	217	4105	4323	16157	17012
2	18	17477	2945	3287	15241	17012

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.02	2.07
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.00	9.02

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	140357	266969	155019	155019	MEDI
1	19571	140357	266969	155019	155019	MINIMI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H_f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \cdot \pi \cdot D$) espressa in [cm ²]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ_c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	50.0	50.0	7854.0	217	0.03
2	50.0	50.0	7854.0	17477	2.23

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 4

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_u momento ultimo espresso in [kgm]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T_u 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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	4323	217	4105	20.11	14608	734	25285	3.38
2	0.25	3296	339	3878	20.11	14716	1514	25302	4.46
3	0.50	2327	460	3622	20.11	14914	2948	25318	6.41
4	0.75	1421	579	3391	20.11	15371	6266	25335	10.82
5	1.00	573	697	3187	20.11	17406	21169	25351	30.36
6	1.25	-223	814	2305	20.11	22306	81251	25367	99.81
7	1.50	-800	929	1563	20.11	17271	20073	25383	21.60
8	1.75	-1191	1044	955	20.11	16502	14467	25399	13.86
9	2.00	-1429	1157	470	20.11	16330	13216	25414	11.42
10	2.25	-1547	1269	94	20.11	16358	13417	25429	10.58
11	2.50	-1570	1379	-187	20.11	16507	14501	25445	10.51
12	2.75	-1523	1489	-386	20.11	16767	16386	25460	11.01
13	3.00	-1427	1597	-519	20.11	17155	19202	25466	12.02
14	3.25	-1297	1704	-598	20.11	17655	23196	25466	13.61
15	3.50	-1148	1810	-635	20.11	18364	28966	25466	16.00
16	3.75	-989	1915	-642	20.11	19134	37054	25466	19.35
17	4.00	-828	2018	-626	20.11	20096	48964	25466	24.26
18	4.25	-672	2121	-596	20.11	21445	67683	25466	31.91
19	4.50	-523	2222	-558	20.11	23180	98488	25466	44.33
20	4.75	-383	2322	-517	20.11	23321	141244	25466	60.83
21	5.00	-254	2421	-414	20.11	20516	195497	25466	80.77
22	5.25	-151	2516	-317	20.11	15340	256340	25466	101.87
23	5.50	-71	2611	-232	20.11	8143	298486	25466	114.33
24	5.75	-13	2704	-160	20.11	1483	304812	25466	112.74
25	6.00	27	2795	-101	20.11	2914	303453	25466	108.57
26	6.25	52	2885	-55	20.11	5435	301059	25466	104.35
27	6.50	66	2974	-20	20.11	6631	299923	25466	100.86
28	6.75	71	3061	5	20.11	6921	299647	25466	97.90
29	7.00	69	3146	22	20.11	6617	299936	25466	95.33
30	7.25	64	3230	32	20.11	5954	300566	25466	93.04
31	7.50	56	3313	36	20.11	5102	301375	25466	90.96
32	7.75	47	3394	37	20.11	4184	302246	25466	89.04
33	8.00	38	3474	36	20.11	3285	303101	25466	87.25
34	8.25	29	3552	32	20.11	2459	303885	25466	85.54
35	8.50	21	3629	27	20.11	1739	304569	25466	83.92
36	8.75	14	3705	22	20.11	1142	305136	25466	82.37
37	9.00	8	3778	17	20.11	672	305582	25466	80.87
38	9.25	4	3851	11	20.11	329	305908	25466	79.44



39	9.50	1	3922	5	20.11	107	306119	25466	78.05
40	9.75	0	3991	0	20.11	0	306221	25466	76.72
41	10.00	0	4060	0	20.11	0	306221	25466	75.43

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	3287	17477	2945	20.11	23422	124539	25466	7.13
2	0.25	2551	17597	2714	20.11	22686	156503	25466	8.89
3	0.50	1872	17711	2452	20.11	20573	194612	25466	10.99
4	0.75	1259	17819	2213	20.11	16970	240153	25466	13.48
5	1.00	706	17921	1998	20.11	11386	289064	25466	16.13
6	1.25	206	18017	1808	20.11	3472	302923	25466	16.81
7	1.50	-246	18108	1645	20.11	4099	302327	25466	16.70
8	1.75	-657	18192	1507	20.11	10635	294614	25466	16.19
9	2.00	-1033	18271	937	20.11	14782	261367	25466	14.30
10	2.25	-1268	18345	481	20.11	16752	242413	25466	13.21
11	2.50	-1388	18413	127	20.11	17594	233386	25466	12.68
12	2.75	-1420	18476	-138	20.11	17777	231324	25466	12.52
13	3.00	-1385	18534	-326	20.11	17514	234286	25466	12.64
14	3.25	-1304	18586	-452	20.11	16899	240890	25466	12.96
15	3.50	-1191	18633	-526	20.11	15986	250127	25466	13.42
16	3.75	-1059	18675	-560	20.11	14811	261110	25466	13.98
17	4.00	-919	18712	-564	20.11	13418	273111	25466	14.60
18	4.25	-778	18743	-545	20.11	11858	285523	25466	15.23
19	4.50	-642	18769	-512	20.11	10147	296584	25466	15.80
20	4.75	-514	18790	-470	20.11	8167	298464	25466	15.88
21	5.00	-397	18806	-424	20.11	6331	300208	25466	15.96
22	5.25	-290	18816	-379	20.11	4659	301796	25466	16.04
23	5.50	-196	18821	-335	20.11	3155	303224	25466	16.11
24	5.75	-112	18820	-296	20.11	1813	304499	25466	16.18
25	6.00	-38	18811	-209	20.11	619	305633	25466	16.25
26	6.25	14	18790	-137	20.11	231	306001	25466	16.29
27	6.50	48	18764	-80	20.11	789	305471	25466	16.28
28	6.75	68	18731	-36	20.11	1114	305162	25466	16.29
29	7.00	77	18691	-3	20.11	1261	305023	25466	16.32
30	7.25	78	18645	19	20.11	1278	305007	25466	16.36
31	7.50	73	18593	33	20.11	1205	305076	25466	16.41
32	7.75	65	18535	40	20.11	1074	305200	25466	16.47
33	8.00	55	18470	43	20.11	912	305355	25466	16.53
34	8.25	44	18398	42	20.11	737	305521	25466	16.61
35	8.50	34	18320	39	20.11	565	305684	25466	16.69
36	8.75	24	18236	33	20.11	406	305835	25466	16.77
37	9.00	16	18146	27	20.11	268	305966	25466	16.86
38	9.25	9	18049	20	20.11	155	306074	25466	16.96
39	9.50	4	17945	12	20.11	70	306154	25466	17.06



40	9.75	1	17836	4	20.11	18	306203	25466	17.17
41	10.00	0	17720	4	20.11	0	306221	25466	17.28

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	4999.52	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4726.03	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1630.89	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.23	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4726.03	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11505.89	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11505.89	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4726.03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.90	[m]
Risultante in fondazione	12438.68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.33	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1877.76	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.33	6.52
3	0.30	300.00	2.61	26.06
4	0.45	450.00	8.80	58.64
5	0.60	600.00	20.85	104.25
6	0.75	750.00	40.72	162.89
7	0.90	900.00	70.37	234.56
8	1.05	1050.00	111.82	322.04
9	1.20	1200.00	168.50	439.73
10	1.35	1350.00	245.28	587.92
11	1.50	1500.00	345.78	754.69



12	1.65	1650.00	472.47	937.00
13	1.80	1800.00	627.63	1134.25
14	1.95	1950.00	813.47	1346.03
15	2.10	2100.00	1032.15	1572.02
16	2.25	2250.00	1285.77	1812.00
17	2.40	2400.00	1576.44	2065.77
18	2.55	2550.00	1906.19	2333.21
19	2.70	2700.00	2277.08	2614.21
20	2.85	2850.00	2691.12	2908.67
21	3.00	3000.00	3150.26	3214.39

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-5.62	3.20	-998.18	2572.25
2	0.05	-69.86	189.67	-2337.68	2532.15
3	0.10	-231.04	298.84	-3329.06	1895.17
4	0.16	-375.88	414.74	-689.65	2419.81
5	0.23	-373.66	516.75	0.00	3693.79
6	0.29	-235.98	717.33	0.00	5555.76
7	0.35	0.00	1010.24	0.00	8299.51
8	0.41	0.00	1343.64	0.00	11090.67
9	0.48	0.00	1704.12	0.00	14089.52
10	0.54	0.00	2127.45	-456.75	17445.98
11	0.60	0.00	3073.54	-1505.20	21561.57
12	0.68	0.00	4512.03	-4251.72	22879.08
13	0.75	0.00	6147.00	-4316.00	22791.14
14	1.15	-2305.79	0.00	-6374.28	0.00
15	1.23	-1851.96	0.00	-5831.04	0.00
16	1.30	-1446.26	0.00	-5239.82	0.00
17	1.36	-1157.99	0.00	-4628.08	0.00
18	1.43	-901.38	0.00	-4043.68	0.00
19	1.49	-675.86	0.00	-3471.99	0.00
20	1.55	-486.10	0.00	-2908.14	0.00



21	1.61	-329.13	0.00	-2375.29	0.00
22	1.68	-202.46	0.00	-1844.45	0.00
23	1.74	-106.21	0.00	-1318.90	0.00
24	1.80	-41.19	0.00	-815.89	0.00
25	1.85	-10.25	0.00	-423.92	0.00
26	1.90	0.00	1.56	-68.53	13.95

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	921.02	-435.23	605.15
2	0.08	0.00	889.56	-1344.57	1805.79
3	0.17	0.00	787.68	-2349.67	2990.65
4	0.25	0.00	607.15	-3520.41	4110.78
5	0.33	-4.44	377.09	-4955.83	4997.44
6	0.42	-30.79	118.76	-6932.89	5299.81
7	0.50	-465.06	0.00	-8568.18	5272.12
8	0.58	-861.79	0.00	-5603.69	4680.17
9	0.67	-1116.59	0.00	-3289.89	3186.52
10	0.75	-1203.99	0.00	-1118.77	1118.77
11	0.83	-1116.59	0.00	-3186.52	3289.89
12	0.92	-861.79	0.00	-4680.17	5603.69
13	1.00	-465.06	0.00	-5272.12	8568.18
14	1.08	-30.79	118.76	-5299.81	6932.89
15	1.17	-4.44	377.09	-4997.44	4955.83
16	1.25	0.00	607.15	-4110.78	3520.41
17	1.33	0.00	787.68	-2990.65	2349.67
18	1.42	0.00	889.56	-1805.79	1344.57
19	1.50	0.00	921.02	-605.15	605.15
20	1.58	0.00	889.56	-1344.57	1805.79
21	1.67	0.00	787.68	-2349.67	2990.65
22	1.75	0.00	607.15	-3520.41	4110.78
23	1.83	-4.44	377.09	-4955.83	4997.44
24	1.92	-30.79	118.76	-6932.89	5299.81
25	2.00	-465.06	0.00	-8568.18	5272.12
26	2.08	-861.79	0.00	-5603.69	4680.17
27	2.17	-1116.59	0.00	-3289.89	3186.52
28	2.25	-1203.99	0.00	-1118.77	1118.77
29	2.33	-1116.59	0.00	-3186.52	3289.89
30	2.42	-861.79	0.00	-4680.17	5603.69
31	2.50	-465.06	0.00	-5272.12	8568.18
32	2.58	-30.79	118.76	-5299.81	6932.89
33	2.67	-4.44	377.09	-4997.44	4955.83
34	2.75	0.00	607.15	-4110.78	3520.41
35	2.83	0.00	787.68	-2990.65	2349.67
36	2.92	0.00	889.56	-1805.79	1344.57



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

37	3.00	0.00	921.02	-605.15	605.15
38	3.08	0.00	889.56	-1344.57	1805.79
39	3.17	0.00	787.68	-2349.67	2990.65
40	3.25	0.00	607.15	-3520.41	4110.78
41	3.33	-4.44	377.09	-4955.83	4997.44
42	3.42	-30.79	118.76	-6932.89	5299.81
43	3.50	-465.06	0.00	-8568.18	5272.12
44	3.58	-861.79	0.00	-5603.69	4680.17
45	3.67	-1116.59	0.00	-3289.89	3186.52
46	3.75	-1203.99	0.00	-1118.77	1118.77
47	3.83	-1116.59	0.00	-3186.52	3289.89
48	3.92	-861.79	0.00	-4680.17	5603.69
49	4.00	-465.06	0.00	-5272.13	8568.18
50	4.08	-30.79	118.76	-5299.81	6932.89
51	4.17	-4.44	377.09	-4997.44	4955.83
52	4.25	0.00	607.15	-4110.78	3520.41
53	4.33	0.00	787.68	-2990.65	2349.67
54	4.42	0.00	889.56	-1805.79	1344.56
55	4.50	0.00	921.02	-605.15	605.15
56	4.58	0.00	889.56	-1344.57	1805.79
57	4.67	0.00	787.68	-2349.67	2990.65
58	4.75	0.00	607.15	-3520.41	4110.78
59	4.83	-4.44	377.09	-4955.83	4997.43
60	4.92	-30.79	118.76	-6932.89	5299.81
61	5.00	-465.06	0.00	-8568.19	5272.12
62	5.08	-861.79	0.00	-5603.70	4680.17
63	5.17	-1116.60	0.00	-3289.89	3186.52
64	5.25	-1204.00	0.00	-1118.77	1118.77
65	5.33	-1116.60	0.00	-3186.53	3289.88
66	5.42	-861.79	0.00	-4680.18	5603.69
67	5.50	-465.06	0.00	-5272.13	8568.18
68	5.58	-30.79	118.76	-5299.81	6932.88
69	5.67	-4.44	377.09	-4997.44	4955.83
70	5.75	0.00	607.15	-4110.79	3520.40
71	5.83	0.00	787.67	-2990.65	2349.67
72	5.92	0.00	889.56	-1805.79	1344.56
73	6.00	0.00	921.02	-605.15	605.14
74	6.08	0.00	889.56	-1344.57	1805.78
75	6.17	0.00	787.67	-2349.68	2990.63
76	6.25	0.00	607.14	-3520.42	4110.77
77	6.33	-4.44	377.09	-4955.85	4997.42
78	6.42	-30.80	118.76	-6932.90	5299.79
79	6.50	-465.06	0.00	-8568.21	5272.11
80	6.58	-861.80	0.00	-5603.72	4680.15
81	6.67	-1116.60	0.00	-3289.90	3186.50
82	6.75	-1204.01	0.00	-1118.80	1118.74



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

83	6.83	-1116.61	0.00	-3186.56	3289.86
84	6.92	-861.80	0.00	-4680.22	5603.67
85	7.00	-465.07	0.00	-5272.17	8568.15
86	7.08	-30.81	118.76	-5299.86	6932.85
87	7.17	-4.44	377.08	-4997.49	4955.79
88	7.25	0.00	607.12	-4110.84	3520.35
89	7.33	0.00	787.65	-2990.72	2349.62
90	7.42	0.00	889.53	-1805.87	1344.50
91	7.50	0.00	920.98	-605.24	605.04
92	7.58	0.00	889.52	-1344.66	1805.66
93	7.67	0.00	787.63	-2349.78	2990.51
94	7.75	0.00	607.09	-3520.54	4110.62
95	7.83	-4.44	377.06	-4955.98	4997.25
96	7.92	-30.86	118.75	-6933.07	5299.60
97	8.00	-465.14	0.00	-8568.44	5271.92
98	8.08	-861.87	0.00	-5604.03	4679.94
99	8.17	-1116.69	0.00	-3290.07	3186.25
100	8.25	-1204.12	0.00	-1119.12	1118.46
101	8.33	-1116.72	0.00	-3186.92	3289.60
102	8.42	-861.92	0.00	-4680.63	5603.42
103	8.50	-465.24	0.00	-5272.65	8567.86
104	8.58	-31.00	118.71	-5300.33	6932.43
105	8.67	-4.44	376.96	-4998.03	4955.34
106	8.75	0.00	606.87	-4111.46	3519.84
107	8.83	0.00	787.36	-2991.43	2349.07
108	8.92	0.00	889.19	-1806.68	1343.89
109	9.00	0.00	920.61	-606.17	603.97
110	9.08	0.00	889.09	-1345.56	1804.46
111	9.17	0.00	787.14	-2350.81	2989.13
112	9.25	0.00	606.54	-3521.82	4109.05
113	9.33	-4.45	376.71	-4957.45	4995.46
114	9.42	-31.60	118.58	-6934.86	5297.56
115	9.50	-465.97	0.00	-8571.00	5269.89
116	9.58	-862.62	0.00	-5607.38	4677.62
117	9.67	-1117.66	0.00	-3291.92	3183.60
118	9.75	-1205.37	0.00	-1122.58	1115.44
119	9.83	-1117.99	0.00	-3190.87	3286.82
120	9.92	-863.19	0.00	-4685.13	5600.71
121	10.00	-467.10	0.00	-5277.78	8564.72
122	10.08	-33.09	118.23	-5305.49	6927.89
123	10.17	-4.45	375.67	-5003.92	4950.48
124	10.25	0.00	604.11	-4118.18	3514.31
125	10.33	0.00	784.21	-2999.10	2343.23
126	10.42	0.00	885.60	-1815.46	1337.24
127	10.50	0.00	916.56	-616.25	592.46
128	10.58	0.00	884.47	-1355.33	1791.41



129	10.67	0.00	781.86	-2362.01	2974.30
130	10.75	0.00	600.51	-3535.75	4092.17
131	10.83	-4.48	373.00	-4973.39	4976.24
132	10.92	-39.55	116.76	-6954.35	5275.66
133	11.00	-474.94	0.00	-8598.91	5248.08
134	11.08	-870.72	0.00	-5643.95	4652.76
135	11.17	-1129.25	0.00	-3312.21	3155.29
136	11.25	-1218.94	0.00	-1159.29	1083.49
137	11.33	-1133.05	0.00	-3232.69	3255.65
138	11.42	-878.33	0.00	-4732.77	5570.20
139	11.50	-487.46	0.00	-5332.05	8529.10
140	11.58	-56.36	112.99	-5359.94	6876.80
141	11.67	-4.58	361.50	-5066.00	4894.96
142	11.75	0.00	573.32	-4189.02	3450.35
143	11.83	0.00	748.80	-3080.06	2274.51
144	11.92	0.00	844.84	-1908.21	1258.12
145	12.00	0.00	870.18	-723.16	469.32
146	12.08	0.00	830.94	-1476.41	1650.48
147	12.17	0.00	720.03	-2502.43	2811.88
148	12.25	0.00	537.24	-3709.64	3903.96
149	12.33	-4.92	330.69	-5173.64	4756.97
150	12.42	-136.35	96.85	-7196.70	5018.74
151	12.50	-585.77	0.00	-8937.01	4992.30
152	12.58	-998.24	0.00	-6078.34	4351.04
153	12.67	-1278.45	0.00	-3572.88	2797.23
154	12.75	-1390.59	0.00	-1673.13	754.97
155	12.83	-1329.47	0.00	-3854.02	2899.71
156	12.92	-1102.54	0.00	-5488.13	5242.92
157	13.00	-741.11	0.00	-6254.68	8184.41
158	13.08	-340.66	43.83	-6285.72	6400.19
159	13.17	-16.39	176.12	-6201.96	4477.99
160	13.25	0.00	292.12	-5587.78	3099.11
161	13.33	0.00	388.80	-4807.21	2058.52
162	13.42	0.00	477.87	-4045.73	1226.04
163	13.50	0.00	515.68	-3374.15	587.16
164	13.58	0.00	514.98	-2822.44	113.04
165	13.67	0.00	485.03	-2410.53	132.54
166	13.75	0.00	431.19	-2165.53	171.56
167	13.83	-14.62	353.78	-2342.98	211.62
168	13.92	-35.49	261.77	-2412.88	226.18
169	14.00	-22.61	4.87	-2395.11	205.21

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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



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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	546321	-1186	3642.14	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	539448	-4686	1798.16	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	528368	-10328	1174.15	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	513600	-17847	856.00	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	461088	-25035	614.78	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	400700	-31329	445.22	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	340270	-36238	324.07	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	284509	-39949	237.09	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	229178	-41640	169.76	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	171110	-39444	114.07	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	125441	-35919	76.03	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	93192	-32494	51.77	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	71519	-29835	36.68	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	55845	-27448	26.59	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	45192	-25825	20.09	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	37543	-24660	15.64	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	31824	-23789	12.48	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	27411	-23117	10.15	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	23918	-22585	8.39	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	21099	-22156	7.03	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle



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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3134.87	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	92.92	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	58.97	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	42.49	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	34.10	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	24.57	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	17.44	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	13.12	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	10.34	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	8.28	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.73	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.91	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	3.42	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1000.00	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	427.83	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	165.93	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	87.05	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	53.55	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	36.26	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	26.08	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	19.55	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	15.22	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	12.19	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	9.52	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	9.13	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 5

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

Orizzontale [kg] 4726.0
Verticale [kg] 11505.9
Momento [kgm] -1877.8



Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.09117
Verticale	[cm]	0.02166
Rotazione	[°]	-0.00637

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-667	4113	4270	16388	17012
2	18	17838	2954	3238	15516	17012

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.08	5.83
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.00	9.17

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	140357	266969	89886	155019	MEDI
1	19571	140357	266969	89886	155019	MINIMI
2	19844	141999	270224	92305	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	92305	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H_f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \cdot D$) espressa in [cm ²]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ_c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	50.0	50.0	7854.0	-667	-0.08
2	50.0	50.0	7854.0	17838	2.27



Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 5

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	4270	-667	4113	20.11	14108	-2204	25255	3.30
2	0.25	3241	-540	3886	20.11	14083	-2346	25255	4.34
3	0.50	2270	-404	3626	20.11	14055	-2499	25255	6.19
4	0.75	1363	-258	3392	20.11	14027	-2657	25255	10.29
5	1.00	515	-104	3185	20.11	13997	-2822	25255	27.15
6	1.25	-281	59	2294	20.11	14943	3163	25263	53.20
7	1.50	-854	231	1546	20.11	15070	4080	25287	17.64
8	1.75	-1241	411	935	20.11	15202	5038	25311	12.25
9	2.00	-1475	599	447	20.11	15368	6245	25337	10.42
10	2.25	-1586	795	71	20.11	15585	7813	25364	9.82
11	2.50	-1604	999	-209	20.11	15871	9888	25392	9.89
12	2.75	-1552	1212	-407	20.11	16258	12693	25422	10.48
13	3.00	-1450	1432	-538	20.11	16794	16584	25452	11.58
14	3.25	-1315	1660	-615	20.11	17522	22114	25466	13.32
15	3.50	-1162	1896	-650	20.11	18499	30204	25466	15.93
16	3.75	-999	2141	-655	20.11	19547	41894	25466	19.57
17	4.00	-835	2393	-637	20.11	20905	59902	25466	25.03
18	4.25	-676	2654	-605	20.11	22768	89384	25466	33.68
19	4.50	-525	2923	-566	20.11	23436	130550	25466	44.67
20	4.75	-383	3199	-524	20.11	21494	179486	25466	56.10
21	5.00	-252	3485	-418	20.11	17202	237741	25466	68.23
22	5.25	-148	3789	-319	20.11	11294	289739	25466	76.47
23	5.50	-68	4103	-233	20.11	4985	301486	25466	73.47
24	5.75	-10	4428	-159	20.11	667	305587	25466	69.02
25	6.00	30	4762	-100	20.11	1929	304388	25466	63.92
26	6.25	55	5106	-53	20.11	3272	303113	25466	59.37
27	6.50	68	5460	-18	20.11	3790	302621	25466	55.43
28	6.75	73	5824	7	20.11	3788	302623	25466	51.97
29	7.00	71	6197	23	20.11	3479	302916	25466	48.88
30	7.25	65	6581	33	20.11	3013	303359	25466	46.10
31	7.50	57	6974	38	20.11	2488	303858	25466	43.57



32	7.75	48	7378	38	20.11	1968	304351	25466	41.25
33	8.00	38	7791	36	20.11	1492	304804	25466	39.12
34	8.25	29	8214	33	20.11	1079	305195	25466	37.16
35	8.50	21	8647	28	20.11	738	305519	25466	35.33
36	8.75	14	9090	22	20.11	469	305775	25466	33.64
37	9.00	8	9543	17	20.11	268	305967	25466	32.06
38	9.25	4	10005	11	20.11	127	306100	25466	30.59
39	9.50	1	10478	5	20.11	40	306182	25466	29.22
40	9.75	0	10960	0	20.11	0	306221	25466	27.94
41	10.00	0	11452	0	20.11	0	306221	25466	26.74

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	3238	17838	2954	20.11	23437	129099	25466	7.24
2	0.25	2500	17957	2723	20.11	22454	161290	25466	8.98
3	0.50	1819	18071	2456	20.11	20182	200481	25466	11.09
4	0.75	1205	18179	2212	20.11	16349	246605	25466	13.57
5	1.00	652	18281	1994	20.11	10536	295344	25466	16.16
6	1.25	154	18377	1801	20.11	2542	303807	25466	16.53
7	1.50	-297	18467	1636	20.11	4845	301619	25466	16.33
8	1.75	-706	18551	1497	20.11	11080	291320	25466	15.70
9	2.00	-1080	18629	922	20.11	15024	259207	25466	13.91
10	2.25	-1310	18702	463	20.11	16887	241015	25466	12.89
11	2.50	-1426	18769	108	20.11	17669	232537	25466	12.39
12	2.75	-1453	18831	-157	20.11	17816	230884	25466	12.26
13	3.00	-1414	18888	-346	20.11	17526	234147	25466	12.40
14	3.25	-1327	18939	-470	20.11	16890	240983	25466	12.72
15	3.50	-1210	18985	-542	20.11	15958	250394	25466	13.19
16	3.75	-1074	19026	-574	20.11	14767	261507	25466	13.75
17	4.00	-931	19061	-576	20.11	13360	273597	25466	14.35
18	4.25	-787	19091	-556	20.11	11789	286065	25466	14.98
19	4.50	-648	19115	-521	20.11	10054	296672	25466	15.52
20	4.75	-518	19134	-477	20.11	8076	298551	25466	15.60
21	5.00	-398	19148	-430	20.11	6245	300289	25466	15.68
22	5.25	-291	19157	-383	20.11	4580	301871	25466	15.76
23	5.50	-195	19160	-339	20.11	3085	303291	25466	15.83
24	5.75	-110	19157	-299	20.11	1752	304556	25466	15.90
25	6.00	-36	19145	-210	20.11	568	305682	25466	15.97
26	6.25	17	19123	-137	20.11	273	305962	25466	16.00
27	6.50	51	19094	-79	20.11	821	305441	25466	16.00
28	6.75	71	19058	-34	20.11	1138	305140	25466	16.01
29	7.00	80	19016	-2	20.11	1278	305006	25466	16.04
30	7.25	80	18968	20	20.11	1290	304996	25466	16.08
31	7.50	75	18913	34	20.11	1212	305069	25466	16.13
32	7.75	67	18851	42	20.11	1078	305197	25466	16.19



33	8.00	56	18783	44	20.11	913	305353	25466	16.26
34	8.25	45	18709	43	20.11	737	305520	25466	16.33
35	8.50	34	18628	39	20.11	564	305685	25466	16.41
36	8.75	25	18540	34	20.11	405	305836	25466	16.50
37	9.00	16	18446	27	20.11	267	305967	25466	16.59
38	9.25	9	18346	20	20.11	154	306075	25466	16.68
39	9.50	4	18239	12	20.11	70	306154	25466	16.79
40	9.75	1	18125	4	20.11	18	306204	25466	16.89
41	10.00	0	18005	4	20.11	0	306221	25466	17.01

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]

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

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.49 Y[m]= 0.83

Raggio del cerchio R[m]= 14.91

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11.10

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.41

Larghezza della striscia dx[m]= 0.94

Coefficiente di sicurezza C= 1.92

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	3761.75	78.00	3679.48	4.52	29.61	0.01	0.00
2	9571.95	65.08	8681.07	2.23	31.08	0.04	0.00
3	12896.90	57.43	10868.95	1.75	31.08	0.04	0.00
4	15423.20	51.19	12018.11	1.50	31.08	0.04	0.00
5	17459.60	45.72	12499.20	1.35	31.08	0.04	0.00
6	19149.75	40.74	12498.16	1.24	31.08	0.04	0.00
7	20797.77	36.12	12259.53	1.16	31.08	0.04	0.00
8	22996.85	31.76	12103.30	1.11	31.08	0.04	0.00



9	24011.32	27.59	11121.08	1.06	31.08	0.04	0.00
10	24860.31	23.58	9944.87	1.03	31.08	0.04	0.00
11	25559.91	19.69	8611.34	1.00	31.08	0.04	0.00
12	26121.86	15.89	7151.97	0.98	31.08	0.04	0.00
13	25645.70	12.16	5403.07	0.96	31.08	0.04	0.00
14	24405.23	8.49	3601.55	0.95	31.08	0.04	0.00
15	20046.84	4.85	1693.28	0.94	31.08	0.04	0.00
16	18658.59	1.22	398.56	0.94	31.08	0.04	0.00
17	17134.88	-2.39	-715.29	0.94	31.08	0.04	0.00
18	15496.20	-6.02	-1624.78	0.95	31.08	0.04	0.00
19	13740.92	-9.67	-2307.89	0.95	31.08	0.04	0.00
20	11865.89	-13.36	-2741.81	0.97	31.08	0.04	0.00
21	9866.25	-17.11	-2902.44	0.98	31.08	0.04	0.00
22	7739.11	-20.93	-2765.16	1.01	31.08	0.04	0.00
23	5610.54	-24.86	-2358.79	1.04	29.36	0.00	0.00
24	3465.37	-28.92	-1675.69	1.07	29.26	0.00	0.00
25	1169.60	-33.14	-639.42	1.12	29.26	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 397456.28$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 114802.27$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 209959.79$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 9973.59$ [kg]

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	2991.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	2746.95	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1184.92	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.33 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]	
Incremento sismico della spinta	3412.22	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.69	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8965.54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13954.15	[kg]



Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13954.15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8965.54	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.58	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1.10	[m]
Risultante in fondazione	16586.11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	32.72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8161.16	[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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	12.40	167.01
3	0.30	300.00	50.61	344.12
4	0.45	450.00	116.14	531.33
5	0.60	600.00	210.51	728.64
6	0.75	750.00	335.24	936.05
7	0.90	900.00	491.83	1153.56
8	1.05	1050.00	681.81	1381.16
9	1.20	1200.00	906.69	1618.87
10	1.35	1350.00	1167.98	1866.67
11	1.50	1500.00	1467.19	2124.57
12	1.65	1650.00	1805.85	2392.57
13	1.80	1800.00	2185.47	2670.67
14	1.95	1950.00	2607.56	2958.87
15	2.10	2100.00	3073.64	3257.17
16	2.25	2250.00	3585.22	3565.57
17	2.40	2400.00	4143.81	3884.07
18	2.55	2550.00	4750.94	4212.66
19	2.70	2700.00	5408.12	4551.35
20	2.85	2850.00	6116.85	4900.15
21	3.00	3000.00	6878.60	5257.42

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero



I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-10.05	5.41	-1742.45	4517.32
2	0.05	-121.45	333.45	-4046.30	4477.15
3	0.10	-400.52	528.34	-5701.52	3409.71
4	0.16	-646.65	739.09	-1118.67	4409.69
5	0.23	-631.37	929.26	0.00	6702.99
6	0.29	-375.00	1295.77	0.00	10023.03
7	0.35	0.00	1827.85	0.00	14882.13
8	0.41	0.00	2434.59	0.00	19829.43
9	0.48	0.00	3092.45	0.00	25142.21
10	0.54	0.00	3864.15	-297.64	31081.52
11	0.60	0.00	5555.57	-2072.08	38353.35
12	0.68	0.00	8121.65	-6811.26	40735.10
13	0.75	0.00	11037.36	-6873.59	40647.07
14	1.15	-6232.14	0.00	-19931.94	0.00
15	1.23	-4818.24	0.00	-19390.91	0.00
16	1.30	-3554.21	0.00	-18118.61	0.00
17	1.36	-2803.96	0.00	-15216.63	0.00
18	1.43	-2145.84	0.00	-12724.41	0.00
19	1.49	-1561.10	0.00	-10427.06	0.00
20	1.55	-1133.10	0.00	-8247.33	0.00
21	1.61	-793.70	0.00	-6473.93	0.00
22	1.68	-513.33	0.00	-4777.59	0.00
23	1.74	-293.73	57.48	-3258.90	0.00
24	1.80	-135.50	60.38	-1936.57	528.80
25	1.85	-49.66	26.14	-1171.64	708.05
26	1.90	0.00	1.91	-523.73	270.18

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1614.18	-769.74	1052.34
2	0.08	0.00	1559.04	-2372.14	3149.64
3	0.17	0.00	1380.48	-4139.21	5225.02
4	0.25	0.00	1064.09	-6191.01	7189.15
5	0.33	-69.22	660.89	-8710.18	8745.14
6	0.42	-219.78	208.14	-12174.02	9277.72
7	0.50	-815.06	0.00	-14984.87	9250.62
8	0.58	-1510.37	0.00	-9761.33	8210.27
9	0.67	-1956.94	0.00	-5746.13	5589.53



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

10	0.75	-2110.12	0.00	-1962.46	1962.46
11	0.83	-1956.94	0.00	-5589.53	5746.13
12	0.92	-1510.37	0.00	-8210.27	9761.33
13	1.00	-815.06	0.00	-9250.62	14984.87
14	1.08	-219.78	208.14	-9277.72	12174.02
15	1.17	-69.22	660.89	-8745.14	8710.18
16	1.25	0.00	1064.09	-7189.15	6191.01
17	1.33	0.00	1380.48	-5225.02	4139.21
18	1.42	0.00	1559.04	-3149.64	2372.14
19	1.50	0.00	1614.18	-1052.34	1052.34
20	1.58	0.00	1559.04	-2372.14	3149.64
21	1.67	0.00	1380.48	-4139.21	5225.02
22	1.75	0.00	1064.09	-6191.01	7189.15
23	1.83	-69.22	660.89	-8710.18	8745.14
24	1.92	-219.78	208.14	-12174.02	9277.72
25	2.00	-815.06	0.00	-14984.87	9250.62
26	2.08	-1510.37	0.00	-9761.33	8210.27
27	2.17	-1956.94	0.00	-5746.13	5589.53
28	2.25	-2110.12	0.00	-1962.46	1962.46
29	2.33	-1956.94	0.00	-5589.53	5746.13
30	2.42	-1510.37	0.00	-8210.27	9761.33
31	2.50	-815.06	0.00	-9250.62	14984.87
32	2.58	-219.78	208.14	-9277.72	12174.02
33	2.67	-69.22	660.89	-8745.14	8710.18
34	2.75	0.00	1064.09	-7189.15	6191.01
35	2.83	0.00	1380.48	-5225.02	4139.21
36	2.92	0.00	1559.04	-3149.64	2372.14
37	3.00	0.00	1614.18	-1052.34	1052.34
38	3.08	0.00	1559.04	-2372.14	3149.64
39	3.17	0.00	1380.48	-4139.21	5225.02
40	3.25	0.00	1064.09	-6191.01	7189.15
41	3.33	-69.22	660.89	-8710.18	8745.14
42	3.42	-219.78	208.14	-12174.02	9277.72
43	3.50	-815.06	0.00	-14984.87	9250.62
44	3.58	-1510.37	0.00	-9761.33	8210.27
45	3.67	-1956.94	0.00	-5746.13	5589.53
46	3.75	-2110.12	0.00	-1962.46	1962.46
47	3.83	-1956.94	0.00	-5589.53	5746.13
48	3.92	-1510.37	0.00	-8210.27	9761.33
49	4.00	-815.06	0.00	-9250.62	14984.87
50	4.08	-219.78	208.14	-9277.72	12174.02
51	4.17	-69.22	660.89	-8745.14	8710.18
52	4.25	0.00	1064.09	-7189.15	6191.01
53	4.33	0.00	1380.48	-5225.02	4139.21
54	4.42	0.00	1559.04	-3149.64	2372.14
55	4.50	0.00	1614.18	-1052.34	1052.34



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

56	4.58	0.00	1559.04	-2372.14	3149.63
57	4.67	0.00	1380.48	-4139.21	5225.02
58	4.75	0.00	1064.09	-6191.01	7189.15
59	4.83	-69.22	660.89	-8710.19	8745.13
60	4.92	-219.78	208.14	-12174.03	9277.72
61	5.00	-815.06	0.00	-14984.88	9250.61
62	5.08	-1510.37	0.00	-9761.33	8210.26
63	5.17	-1956.94	0.00	-5746.13	5589.53
64	5.25	-2110.12	0.00	-1962.47	1962.46
65	5.33	-1956.94	0.00	-5589.54	5746.12
66	5.42	-1510.38	0.00	-8210.27	9761.32
67	5.50	-815.06	0.00	-9250.63	14984.87
68	5.58	-219.78	208.14	-9277.73	12174.02
69	5.67	-69.22	660.89	-8745.15	8710.18
70	5.75	0.00	1064.08	-7189.16	6191.00
71	5.83	0.00	1380.47	-5225.03	4139.20
72	5.92	0.00	1559.03	-3149.65	2372.13
73	6.00	0.00	1614.17	-1052.35	1052.32
74	6.08	0.00	1559.03	-2372.16	3149.62
75	6.17	0.00	1380.47	-4139.22	5225.00
76	6.25	0.00	1064.08	-6191.03	7189.13
77	6.33	-69.22	660.89	-8710.21	8745.11
78	6.42	-219.78	208.14	-12174.05	9277.69
79	6.50	-815.07	0.00	-14984.91	9250.58
80	6.58	-1510.39	0.00	-9761.38	8210.23
81	6.67	-1956.96	0.00	-5746.16	5589.49
82	6.75	-2110.14	0.00	-1962.52	1962.41
83	6.83	-1956.96	0.00	-5589.60	5746.08
84	6.92	-1510.39	0.00	-8210.34	9761.28
85	7.00	-815.09	0.00	-9250.70	14984.82
86	7.08	-219.78	208.14	-9277.81	12173.95
87	7.17	-69.22	660.87	-8745.23	8710.10
88	7.25	0.00	1064.04	-7189.26	6190.92
89	7.33	0.00	1380.43	-5225.14	4139.11
90	7.42	0.00	1558.98	-3149.78	2372.03
91	7.50	0.00	1614.11	-1052.50	1052.15
92	7.58	0.00	1558.96	-2372.30	3149.42
93	7.67	0.00	1380.39	-4139.39	5224.77
94	7.75	0.00	1063.99	-6191.24	7188.88
95	7.83	-69.22	660.83	-8710.45	8744.82
96	7.92	-219.79	208.11	-12174.34	9277.36
97	8.00	-815.20	0.00	-14985.33	9250.26
98	8.08	-1510.51	0.00	-9761.92	8209.85
99	8.17	-1957.11	0.00	-5746.46	5589.06
100	8.25	-2110.34	0.00	-1963.08	1961.92
101	8.33	-1957.17	0.00	-5590.23	5745.63



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

102	8.42	-1510.60	0.00	-8211.07	9760.83
103	8.50	-815.39	0.00	-9251.53	14984.31
104	8.58	-219.81	208.06	-9278.64	12173.22
105	8.67	-69.23	660.66	-8746.18	8709.32
106	8.75	0.00	1063.60	-7190.35	6190.02
107	8.83	0.00	1379.92	-5226.38	4138.16
108	8.92	0.00	1558.40	-3151.20	2370.95
109	9.00	0.00	1613.45	-1054.13	1050.30
110	9.08	0.00	1558.21	-2373.89	3147.31
111	9.17	0.00	1379.54	-4141.21	5222.37
112	9.25	0.00	1063.01	-6193.49	7186.13
113	9.33	-69.27	660.23	-8713.02	8741.69
114	9.42	-219.91	207.82	-12177.48	9273.78
115	9.50	-816.65	0.00	-14989.80	9246.69
116	9.58	-1511.82	0.00	-9767.74	8205.78
117	9.67	-1958.81	0.00	-5749.70	5584.41
118	9.75	-2112.53	0.00	-1969.14	1956.62
119	9.83	-1959.38	0.00	-5597.15	5740.77
120	9.92	-1512.83	0.00	-8218.96	9755.97
121	10.00	-818.64	0.00	-9260.54	14978.74
122	10.08	-220.17	207.20	-9287.67	12165.27
123	10.17	-69.41	658.40	-8756.49	8700.81
124	10.25	0.00	1058.76	-7202.11	6180.32
125	10.33	0.00	1374.40	-5239.81	4127.92
126	10.42	0.00	1552.10	-3166.54	2359.29
127	10.50	0.00	1606.36	-1071.68	1030.26
128	10.58	0.00	1550.12	-2391.14	3124.53
129	10.67	0.00	1370.29	-4160.96	5196.43
130	10.75	0.00	1052.46	-6217.98	7156.58
131	10.83	-69.77	653.73	-8741.05	8708.03
132	10.92	-221.24	204.63	-12211.69	9235.44
133	11.00	-832.37	0.00	-15038.61	9208.43
134	11.08	-1526.03	0.00	-9831.47	8162.19
135	11.17	-1979.12	0.00	-5785.30	5534.76
136	11.25	-2136.31	0.00	-2033.53	1900.07
137	11.33	-1985.79	0.00	-5670.50	5686.40
138	11.42	-1539.37	0.00	-8302.50	9701.22
139	11.50	-854.33	0.00	-9355.71	14915.65
140	11.58	-224.09	198.02	-9383.02	12075.74
141	11.67	-71.36	633.56	-8865.19	8603.57
142	11.75	0.00	1004.80	-7326.14	6068.25
143	11.83	0.00	1312.35	-5381.50	4007.59
144	11.92	0.00	1480.66	-3328.72	2220.47
145	12.00	0.00	1525.07	-1258.04	815.97
146	12.08	0.00	1456.31	-2604.78	2878.48
147	12.17	0.00	1261.92	-4408.33	4912.48



148	12.25	0.00	941.58	-6523.69	6827.31
149	12.33	-76.42	579.56	-9092.71	8324.24
150	12.42	-238.97	169.73	-12637.07	8785.63
151	12.50	-1026.62	0.00	-15630.44	8759.75
152	12.58	-1749.51	0.00	-10589.53	7632.97
153	12.67	-2240.60	0.00	-6242.50	4906.75
154	12.75	-2437.14	0.00	-2934.74	1316.99
155	12.83	-2330.02	0.00	-6760.14	5065.07
156	12.92	-1932.32	0.00	-9627.17	9110.80
157	13.00	-1298.88	0.00	-10973.83	14303.45
158	13.08	-597.06	76.83	-11004.25	11240.67
159	13.17	-107.66	308.66	-10854.21	7873.74
160	13.25	0.00	511.94	-9774.67	5459.06
161	13.33	0.00	681.34	-8403.52	3632.02
162	13.42	0.00	837.41	-7065.58	2167.60
163	13.50	0.00	903.64	-5884.80	1041.28
164	13.58	0.00	902.37	-4913.56	1047.98
165	13.67	0.00	849.83	-4186.57	1929.67
166	13.75	0.00	755.40	-4067.70	2435.46
167	13.83	-25.77	619.67	-4131.60	2773.28
168	13.92	-62.52	458.34	-4211.08	2678.63
169	14.00	-40.18	8.00	-4184.58	2348.46

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	390057	-32244	2600.38	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	246792	-41633	822.64	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	146645	-37848	325.88	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	92313	-32389	153.86	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	64281	-28733	85.71	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	48055	-26261	53.39	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	38110	-24747	36.30	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	31399	-23725	26.17	16697	--	--



10	1.35	100, 40	14.07	8.04	26572	-22989	19.68	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	22937	-22436	15.29	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	20105	-22004	12.19	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	17839	-21659	9.91	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	15986	-21377	8.20	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	14445	-21142	6.88	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	13144	-20944	5.84	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	12032	-20775	5.01	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	11072	-20629	4.34	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	10235	-20501	3.79	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	9500	-20389	3.33	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	8849	-20290	2.95	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1753.32	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	52.85	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	33.36	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	23.85	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	18.97	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	13.60	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	9.64	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	7.24	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.70	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.56	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.17	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.17	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.91	17695	--	--



Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	354.91	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	130.06	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	60.00	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	34.33	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	22.20	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	15.55	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	11.29	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	8.21	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	6.29	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.96	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.66	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	3.38	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 7

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

Orizzontale	[kg]	8965.5
Verticale	[kg]	13954.1
Momento	[kgm]	-8161.2

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.16785
Verticale	[cm]	0.03124
Rotazione	[°]	-0.01758

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-10396	6826	6535	16117	15430
2	18	31262	4945	4897	16628	16469

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante



N'_{cr} , N'_q , N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.09	1.96
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.02	14.58

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	0	38180	24480	24480	MEDI
1	19571	0	38180	24480	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H_f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \cdot \pi \cdot D$) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ_c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	50.0	50.0	7854.0	-10396	-1.32
2	50.0	50.0	7854.0	31262	3.98

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_u	momento ultimo espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T_u	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_f	M_u	N_u	T_u	CS
1	0.00	6535	-10396	6826	20.11	11266	-17922	25255	1.72
2	0.25	4829	-10267	6599	20.11	10478	-22280	25255	2.17
3	0.50	3179	-10127	6145	20.11	9204	-29323	25255	2.90
4	0.75	1643	-9975	5670	20.11	6914	-41987	25255	4.21



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

5	1.00	225	-9812	5256	20.11	1633	-71188	25255	7.26
6	1.25	-1089	-9636	4122	20.11	5579	-49367	25255	5.12
7	1.50	-2119	-9450	2783	20.11	8031	-35808	25255	3.79
8	1.75	-2815	-9253	1587	20.11	9099	-29905	25255	3.23
9	2.00	-3212	-9046	644	20.11	9612	-27069	25255	2.99
10	2.25	-3373	-8829	-75	20.11	9846	-25770	25255	2.92
11	2.50	-3355	-8600	-601	20.11	9911	-25411	25255	2.95
12	2.75	-3204	-8362	-966	20.11	9856	-25720	25255	3.08
13	3.00	-2963	-8113	-1198	20.11	9702	-26568	25255	3.27
14	3.25	-2663	-7854	-1326	20.11	9461	-27900	25255	3.55
15	3.50	-2332	-7584	-1373	20.11	9134	-29708	25255	3.92
16	3.75	-1989	-7304	-1362	20.11	8717	-32016	25255	4.38
17	4.00	-1648	-7013	-1311	20.11	8198	-34886	25255	4.97
18	4.25	-1320	-6712	-1235	20.11	7558	-38423	25255	5.72
19	4.50	-1012	-6401	-1146	20.11	6766	-42805	25255	6.69
20	4.75	-725	-6079	-1055	20.11	5766	-48335	25255	7.95
21	5.00	-461	-5746	-829	20.11	4461	-55548	25255	9.67
22	5.25	-254	-5388	-624	20.11	3001	-63619	25255	11.81
23	5.50	-98	-5017	-446	20.11	1417	-72382	25255	14.43
24	5.75	13	-4634	-297	20.11	227	-78961	25255	17.04
25	6.00	88	-4238	-178	20.11	1489	-71981	25255	16.99
26	6.25	132	-3829	-86	20.11	2326	-67355	25255	17.59
27	6.50	154	-3407	-18	20.11	2897	-64196	25255	18.84
28	6.75	158	-2972	29	20.11	3301	-61961	25255	20.85
29	7.00	151	-2525	59	20.11	3609	-60260	25255	23.87
30	7.25	137	-2065	75	20.11	3884	-58738	25255	28.45
31	7.50	118	-1592	82	20.11	4209	-56940	25255	35.77
32	7.75	97	-1106	81	20.11	4743	-53991	25255	48.82
33	8.00	77	-607	76	20.11	5970	-47207	25255	77.72
34	8.25	58	-96	67	20.11	11158	-18518	25255	192.67
35	8.50	41	428	56	20.11	19821	205689	25314	480.59
36	8.75	27	965	44	20.11	8423	298221	25388	309.07
37	9.00	16	1515	33	20.11	3231	303152	25463	200.16
38	9.25	8	2077	21	20.11	1168	305112	25466	146.90
39	9.50	3	2652	10	20.11	301	305935	25466	115.35
40	9.75	0	3240	0	20.11	0	306221	25466	94.50
41	10.00	0	3841	0	20.11	0	306221	25466	79.72

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	4897	31262	4945	20.11	23096	147431	25466	4.72
2	0.25	3661	31380	4714	20.11	21309	182644	25466	5.82
3	0.50	2483	31489	4253	20.11	18021	228575	25466	7.26
4	0.75	1419	31588	3784	20.11	12577	279899	25466	8.86
5	1.00	473	31677	3368	20.11	4513	301935	25466	9.53



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

6	1.25	-369	31757	3007	20.11	3516	302882	25466	9.54
7	1.50	-1120	31828	2699	20.11	10425	296161	25466	9.31
8	1.75	-1795	31889	2444	20.11	14737	261774	25466	8.21
9	2.00	-2406	31941	1400	20.11	17587	233463	25466	7.31
10	2.25	-2756	31984	578	20.11	18843	218666	25466	6.84
11	2.50	-2901	32019	-48	20.11	19287	212899	25466	6.65
12	2.75	-2889	32045	-506	20.11	19244	213479	25466	6.66
13	3.00	-2762	32063	-821	20.11	18841	218699	25466	6.82
14	3.25	-2557	32072	-1019	20.11	18128	227379	25466	7.09
15	3.50	-2302	32073	-1124	20.11	17123	238554	25466	7.44
16	3.75	-2021	32065	-1157	20.11	15849	251440	25466	7.84
17	4.00	-1732	32048	-1137	20.11	14339	265334	25466	8.28
18	4.25	-1448	32023	-1079	20.11	12634	279456	25466	8.73
19	4.50	-1178	31990	-998	20.11	10803	293372	25466	9.17
20	4.75	-928	31948	-904	20.11	8660	297996	25466	9.33
21	5.00	-702	31898	-807	20.11	6604	299949	25466	9.40
22	5.25	-501	31839	-711	20.11	4744	301715	25466	9.48
23	5.50	-323	31771	-623	20.11	3081	303294	25466	9.55
24	5.75	-167	31695	-545	20.11	1605	304696	25466	9.61
25	6.00	-31	31603	-375	20.11	297	305939	25466	9.68
26	6.25	63	31495	-237	20.11	613	305639	25466	9.70
27	6.50	122	31377	-128	20.11	1189	305091	25466	9.72
28	6.75	154	31248	-46	20.11	1504	304792	25466	9.75
29	7.00	166	31108	13	20.11	1622	304680	25466	9.79
30	7.25	162	30959	52	20.11	1598	304703	25466	9.84
31	7.50	149	30799	76	20.11	1478	304817	25466	9.90
32	7.75	130	30629	87	20.11	1299	304987	25466	9.96
33	8.00	109	30448	89	20.11	1090	305186	25466	10.02
34	8.25	86	30257	85	20.11	872	305392	25466	10.09
35	8.50	65	30056	76	20.11	663	305591	25466	10.17
36	8.75	46	29844	65	20.11	473	305772	25466	10.25
37	9.00	30	29622	52	20.11	309	305927	25466	10.33
38	9.25	17	29390	38	20.11	177	306052	25466	10.41
39	9.50	8	29148	23	20.11	80	306145	25466	10.50
40	9.75	2	28895	8	20.11	20	306201	25466	10.60
41	10.00	0	28631	8	20.11	0	306221	25466	10.70

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	2991.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	2746.95	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1184.92	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.33 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.94	[°]	



Incremento sismico della spinta	2967.89	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	36.57	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8557.55	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10692.73	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10692.73	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8557.55	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.79	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.49	[m]
Risultante in fondazione	13695.48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	38.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8422.84	[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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	11.28	152.02
3	0.30	300.00	46.11	314.15
4	0.45	450.00	106.03	486.37
5	0.60	600.00	192.53	668.69
6	0.75	750.00	307.14	861.11
7	0.90	900.00	451.37	1063.63
8	1.05	1050.00	626.73	1276.25
9	1.20	1200.00	834.75	1498.97
10	1.35	1350.00	1076.93	1731.79
11	1.50	1500.00	1354.79	1974.70
12	1.65	1650.00	1669.84	2227.72
13	1.80	1800.00	2023.61	2490.83



14	1.95	1950.00	2417.60	2764.04
15	2.10	2100.00	2853.33	3047.35
16	2.25	2250.00	3332.31	3340.76
17	2.40	2400.00	3856.06	3644.27
18	2.55	2550.00	4426.09	3957.88
19	2.70	2700.00	5043.93	4281.59
20	2.85	2850.00	5711.08	4615.39
21	3.00	3000.00	6428.99	4957.68

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M_{ymin}	M_{ymax}	T_{ymin}	T_{ymax}
1	0.00	-9.01	4.89	-1568.24	4062.04
2	0.05	-109.38	299.79	-3646.37	4021.88
3	0.10	-360.85	474.62	-5146.34	3055.19
4	0.16	-583.27	663.17	-1018.12	3943.96
5	0.23	-571.05	832.70	0.00	5998.66
6	0.29	-342.46	1160.37	0.00	8977.43
7	0.35	0.00	1636.47	0.00	13341.36
8	0.41	0.00	2179.23	0.00	17783.96
9	0.48	0.00	2767.49	0.00	22555.12
10	0.54	0.00	3457.64	-334.64	27889.86
11	0.60	0.00	4974.60	-1939.48	34422.92
12	0.68	0.00	7276.75	-6212.22	36555.56
13	0.75	0.00	9892.68	-6274.86	36467.55
14	1.15	-6942.51	0.00	-22384.98	0.00
15	1.23	-5354.91	0.00	-21844.06	0.00
16	1.30	-3935.66	0.00	-20448.27	0.00
17	1.36	-3101.76	0.00	-17131.70	0.00
18	1.43	-2370.99	0.00	-14294.00	0.00
19	1.49	-1721.26	0.00	-11684.00	0.00
20	1.55	-1250.16	0.00	-9211.24	0.00
21	1.61	-877.75	0.00	-7209.30	0.00
22	1.68	-569.57	0.00	-5300.61	0.00
23	1.74	-327.66	83.02	-3604.04	0.00
24	1.80	-152.56	76.34	-2132.86	675.55



25	1.85	-56.79	31.86	-1303.29	906.60
26	1.90	0.00	1.98	-606.77	337.08

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1451.93	-691.47	1194.04
2	0.08	0.00	1402.34	-2755.36	2834.95
3	0.17	0.00	1241.72	-4390.97	4701.92
4	0.25	0.00	957.13	-5900.14	6468.54
5	0.33	-80.94	594.47	-7831.45	7867.88
6	0.42	-256.99	187.22	-10947.28	8346.59
7	0.50	-733.13	0.00	-13482.87	8319.40
8	0.58	-1358.56	0.00	-8787.98	7384.00
9	0.67	-1760.24	0.00	-5171.22	5027.07
10	0.75	-1898.02	0.00	-1764.98	1764.98
11	0.83	-1760.24	0.00	-5027.07	5171.22
12	0.92	-1358.56	0.00	-7384.00	8787.98
13	1.00	-733.13	0.00	-8319.40	13482.87
14	1.08	-256.99	187.22	-8346.59	10947.28
15	1.17	-80.94	594.47	-7867.88	7831.45
16	1.25	0.00	957.13	-6468.54	5900.14
17	1.33	0.00	1241.72	-4701.92	4390.97
18	1.42	0.00	1402.34	-2834.95	2755.36
19	1.50	0.00	1451.93	-1194.04	1194.04
20	1.58	0.00	1402.34	-2755.36	2834.95
21	1.67	0.00	1241.72	-4390.97	4701.92
22	1.75	0.00	957.13	-5900.14	6468.54
23	1.83	-80.94	594.47	-7831.45	7867.88
24	1.92	-256.99	187.22	-10947.28	8346.59
25	2.00	-733.13	0.00	-13482.87	8319.40
26	2.08	-1358.56	0.00	-8787.98	7384.00
27	2.17	-1760.24	0.00	-5171.22	5027.07
28	2.25	-1898.02	0.00	-1764.98	1764.98
29	2.33	-1760.24	0.00	-5027.07	5171.22
30	2.42	-1358.56	0.00	-7384.00	8787.98
31	2.50	-733.13	0.00	-8319.40	13482.87
32	2.58	-256.99	187.22	-8346.59	10947.28
33	2.67	-80.94	594.47	-7867.88	7831.45
34	2.75	0.00	957.13	-6468.54	5900.14
35	2.83	0.00	1241.72	-4701.92	4390.97
36	2.92	0.00	1402.34	-2834.95	2755.36
37	3.00	0.00	1451.93	-1194.04	1194.04
38	3.08	0.00	1402.34	-2755.36	2834.95
39	3.17	0.00	1241.72	-4390.97	4701.92
40	3.25	0.00	957.13	-5900.14	6468.54



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

41	3.33	-80.94	594.47	-7831.45	7867.88
42	3.42	-256.99	187.22	-10947.28	8346.59
43	3.50	-733.13	0.00	-13482.87	8319.40
44	3.58	-1358.56	0.00	-8787.99	7384.00
45	3.67	-1760.24	0.00	-5171.22	5027.07
46	3.75	-1898.02	0.00	-1764.98	1764.98
47	3.83	-1760.24	0.00	-5027.07	5171.22
48	3.92	-1358.56	0.00	-7384.00	8787.98
49	4.00	-733.13	0.00	-8319.40	13482.87
50	4.08	-256.99	187.22	-8346.59	10947.28
51	4.17	-80.94	594.46	-7867.88	7831.45
52	4.25	0.00	957.13	-6468.54	5900.14
53	4.33	0.00	1241.72	-4701.92	4390.97
54	4.42	0.00	1402.33	-2834.95	2755.36
55	4.50	0.00	1451.93	-1194.04	1194.04
56	4.58	0.00	1402.33	-2755.36	2834.95
57	4.67	0.00	1241.72	-4390.97	4701.92
58	4.75	0.00	957.13	-5900.14	6468.53
59	4.83	-80.94	594.46	-7831.46	7867.87
60	4.92	-256.99	187.22	-10947.28	8346.59
61	5.00	-733.13	0.00	-13482.87	8319.40
62	5.08	-1358.56	0.00	-8787.99	7383.99
63	5.17	-1760.24	0.00	-5171.22	5027.07
64	5.25	-1898.02	0.00	-1764.99	1764.98
65	5.33	-1760.24	0.00	-5027.08	5171.22
66	5.42	-1358.56	0.00	-7384.00	8787.98
67	5.50	-733.13	0.00	-8319.41	13482.86
68	5.58	-256.99	187.22	-8346.60	10947.27
69	5.67	-80.94	594.46	-7867.88	7831.45
70	5.75	0.00	957.13	-6468.55	5900.13
71	5.83	0.00	1241.72	-4701.93	4390.96
72	5.92	0.00	1402.33	-2834.96	2755.35
73	6.00	0.00	1451.92	-1194.03	1194.03
74	6.08	0.00	1402.33	-2755.35	2834.93
75	6.17	0.00	1241.71	-4390.97	4701.90
76	6.25	0.00	957.12	-5900.14	6468.51
77	6.33	-80.94	594.46	-7831.48	7867.85
78	6.42	-256.99	187.22	-10947.30	8346.56
79	6.50	-733.14	0.00	-13482.91	8319.37
80	6.58	-1358.57	0.00	-8788.03	7383.96
81	6.67	-1760.26	0.00	-5171.25	5027.03
82	6.75	-1898.04	0.00	-1765.03	1764.94
83	6.83	-1760.26	0.00	-5027.13	5171.18
84	6.92	-1358.58	0.00	-7384.06	8787.94
85	7.00	-733.16	0.00	-8319.48	13482.82
86	7.08	-256.99	187.22	-8346.67	10947.21



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

87	7.17	-80.94	594.45	-7867.96	7831.38
88	7.25	0.00	957.09	-6468.64	5900.11
89	7.33	0.00	1241.67	-4702.04	4390.92
90	7.42	0.00	1402.28	-2835.08	2755.26
91	7.50	0.00	1451.87	-1193.99	1193.94
92	7.58	0.00	1402.27	-2755.32	2834.75
93	7.67	0.00	1241.64	-4390.97	4701.70
94	7.75	0.00	957.04	-5900.16	6468.29
95	7.83	-80.94	594.41	-7831.69	7867.59
96	7.92	-257.00	187.20	-10947.57	8346.27
97	8.00	-733.26	0.00	-13483.28	8319.08
98	8.08	-1358.68	0.00	-8788.52	7383.63
99	8.17	-1760.40	0.00	-5171.52	5026.65
100	8.25	-1898.22	0.00	-1765.54	1764.50
101	8.33	-1760.44	0.00	-5027.70	5170.77
102	8.42	-1358.76	0.00	-7384.72	8787.54
103	8.50	-733.43	0.00	-8320.23	13482.36
104	8.58	-257.03	187.14	-8347.42	10946.55
105	8.67	-80.96	594.26	-7868.82	7830.68
106	8.75	0.00	956.69	-6469.61	5899.80
107	8.83	0.00	1241.22	-4703.15	4390.47
108	8.92	0.00	1401.76	-2836.35	2754.25
109	9.00	0.00	1451.28	-1193.50	1193.02
110	9.08	0.00	1401.59	-2754.99	2832.86
111	9.17	0.00	1240.87	-4391.04	4699.54
112	9.25	0.00	956.17	-5900.40	6465.82
113	9.33	-81.00	593.87	-7834.01	7864.77
114	9.42	-257.15	186.93	-10950.39	8343.05
115	9.50	-734.57	0.00	-13487.30	8315.87
116	9.58	-1359.86	0.00	-8793.76	7379.96
117	9.67	-1761.93	0.00	-5174.43	5022.47
118	9.75	-1900.19	0.00	-1770.99	1759.73
119	9.83	-1762.44	0.00	-5033.92	5166.40
120	9.92	-1360.77	0.00	-7391.82	8783.18
121	10.00	-736.35	0.00	-8328.33	13477.36
122	10.08	-257.44	186.38	-8355.54	10939.41
123	10.17	-81.16	592.22	-7878.09	7823.03
124	10.25	0.00	952.34	-6480.20	5896.52
125	10.33	0.00	1236.25	-4715.23	4385.59
126	10.42	0.00	1396.10	-2850.16	2743.38
127	10.50	0.00	1444.90	-1188.19	1183.10
128	10.58	0.00	1394.31	-2751.43	2812.35
129	10.67	0.00	1232.56	-4391.81	4676.20
130	10.75	0.00	946.67	-5903.04	6439.23
131	10.83	-81.58	588.02	-7859.21	7834.49
132	10.92	-258.69	184.07	-10981.15	8308.55



133	11.00	-748.71	0.00	-13531.22	8281.46
134	11.08	-1372.64	0.00	-8851.13	7340.76
135	11.17	-1780.19	0.00	-5206.45	4977.81
136	11.25	-1921.58	0.00	-1828.90	1708.87
137	11.33	-1786.19	0.00	-5099.89	5117.46
138	11.42	-1384.64	0.00	-7466.95	8734.10
139	11.50	-768.46	0.00	-8413.92	13420.70
140	11.58	-262.03	178.12	-8441.32	10858.87
141	11.67	-83.44	569.88	-7975.88	7735.55
142	11.75	0.00	903.81	-6591.77	5859.13
143	11.83	0.00	1180.44	-4842.70	4330.52
144	11.92	0.00	1331.84	-2996.09	2622.76
145	12.00	0.00	1371.78	-1132.72	1080.32
146	12.08	0.00	1309.93	-2722.76	2590.91
147	12.17	0.00	1135.08	-4404.65	4420.70
148	12.25	0.00	846.93	-5935.45	6142.98
149	12.33	-89.36	521.31	-8175.41	7489.22
150	12.42	-278.28	152.67	-11363.69	7903.89
151	12.50	-923.43	0.00	-14063.66	7877.93
152	12.58	-1573.66	0.00	-9533.42	6864.79
153	12.67	-2015.39	0.00	-5617.64	4412.99
154	12.75	-2192.17	0.00	-2639.44	1185.45
155	12.83	-2095.83	0.00	-6079.91	4558.25
156	12.92	-1738.09	0.00	-8658.36	8205.19
157	13.00	-1168.33	0.00	-9869.25	12871.09
158	13.08	-537.04	69.10	-9899.76	10107.71
159	13.17	-125.91	277.63	-9765.22	7078.96
160	13.25	0.00	460.49	-8794.58	5842.18
161	13.33	0.00	612.87	-7561.63	4330.26
162	13.42	0.00	753.25	-6358.56	2625.18
163	13.50	0.00	812.83	-5296.88	935.05
164	13.58	0.00	811.70	-4423.70	1223.17
165	13.67	0.00	764.44	-3770.27	2252.03
166	13.75	0.00	679.51	-4798.81	2841.31
167	13.83	-23.16	557.43	-3755.77	3232.19
168	13.92	-56.26	412.33	-3790.51	3132.90
169	14.00	-36.07	7.27	-3765.71	2740.88

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]



M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	407756	-30651	2718.37	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	266728	-40998	889.09	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	165996	-39110	368.88	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	106108	-34048	176.85	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	73590	-30137	98.12	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	54242	-27204	60.27	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	42607	-25431	40.58	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	34864	-24252	29.05	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	29349	-23412	21.74	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	25226	-22784	16.82	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	22033	-22298	13.35	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	19489	-21911	10.83	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	17418	-21595	8.93	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	15701	-21334	7.48	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	14256	-21113	6.34	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	13024	-20926	5.43	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	11963	-20764	4.69	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	11040	-20624	4.09	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	10230	-20500	3.59	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	9515	-20391	3.17	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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



Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1954.99	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	58.79	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	37.13	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	26.57	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	21.16	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	15.19	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	10.77	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	8.09	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	6.37	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.10	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.54	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.42	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	2.13	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	310.35	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	115.52	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	53.79	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	30.94	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	20.08	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	14.10	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	10.24	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	7.43	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	5.68	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.48	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.29	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	3.03	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 8

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

Orizzontale [kg] 8557.6
Verticale [kg] 10692.7
Momento [kgm] -8422.8

Spostamenti della piastra di fondazione



Orizzontale [cm] 0.15751
Verticale [cm] 0.02641
Rotazione [°] -0.01742

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-12156	6274	5907	15993	15058
2	18	28120	4562	4427	16464	15977

Calcolo della portanza

τ_m tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm²]
 σ_p tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm²]
 N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante
 N'_c, N'_q, N'_γ fattori di capacità portante corretti
 P_l portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
 P_p portanza caratteristica di punta in [kg]
 P_t portanza caratteristica totale in [kg]
 $P_{d,s}$ portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
 $P_{d,c}$ portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.11	2.58
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.01	13.32

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	0	38180	24480	24480	MEDI
1	19571	0	38180	24480	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D diametro dei pali della fila espresso in [cm]
 H_f altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
 S_l superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \cdot D$) espressa in [cm²]
N sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
 τ_c tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm²]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	50.0	50.0	7854.0	-12156	-1.55
2	50.0	50.0	7854.0	28120	3.58

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	5907	-12156	6274	20.11	10572	-21758	25255	1.79
2	0.25	4338	-12026	6047	20.11	9663	-26786	25255	2.23
3	0.50	2827	-11880	5592	20.11	8242	-34642	25255	2.92
4	0.75	1428	-11719	5172	20.11	5841	-47918	25255	4.09
5	1.00	136	-11542	4806	20.11	885	-75324	25255	6.53
6	1.25	-1066	-11350	3672	20.11	4958	-52798	25255	4.65
7	1.50	-1984	-11143	2374	20.11	7197	-40423	25255	3.63
8	1.75	-2577	-10922	1325	20.11	8213	-34804	25255	3.19
9	2.00	-2909	-10688	501	20.11	8715	-32024	25255	3.00
10	2.25	-3034	-10440	-125	20.11	8942	-30770	25255	2.95
11	2.50	-3003	-10178	-581	20.11	8994	-30485	25255	3.00
12	2.75	-2858	-9903	-894	20.11	8918	-30904	25255	3.12
13	3.00	-2634	-9613	-1091	20.11	8739	-31893	25255	3.32
14	3.25	-2361	-9310	-1197	20.11	8469	-33389	25255	3.59
15	3.50	-2062	-8993	-1233	20.11	8110	-35370	25255	3.93
16	3.75	-1754	-8663	-1217	20.11	7663	-37845	25255	4.37
17	4.00	-1450	-8318	-1168	20.11	7119	-40850	25255	4.91
18	4.25	-1158	-7960	-1097	20.11	6466	-44460	25255	5.59
19	4.50	-883	-7588	-1016	20.11	5681	-48800	25255	6.43
20	4.75	-629	-7202	-933	20.11	4726	-54084	25255	7.51
21	5.00	-396	-6802	-731	20.11	3533	-60681	25255	8.92
22	5.25	-213	-6368	-547	20.11	2267	-67679	25255	10.63
23	5.50	-77	-5918	-389	20.11	968	-74862	25255	12.65
24	5.75	21	-5451	-257	20.11	298	-78570	25255	14.41
25	6.00	85	-4967	-152	20.11	1252	-73291	25255	14.76
26	6.25	123	-4466	-71	20.11	1914	-69633	25255	15.59
27	6.50	140	-3949	-11	20.11	2384	-67033	25255	16.98
28	6.75	143	-3414	29	20.11	2733	-65104	25255	19.07
29	7.00	136	-2862	55	20.11	3018	-63529	25255	22.19
30	7.25	122	-2294	69	20.11	3300	-61966	25255	27.01
31	7.50	105	-1709	74	20.11	3676	-59889	25255	35.05
32	7.75	86	-1106	73	20.11	4371	-56048	25255	50.66
33	8.00	68	-487	68	20.11	6318	-45282	25255	92.91
34	8.25	51	149	59	20.11	20983	61019	25275	410.59



35	8.50	36	801	50	20.11	12646	279363	25365	348.56
36	8.75	24	1471	39	20.11	4899	301568	25457	204.98
37	9.00	14	2158	29	20.11	1990	304330	25466	141.03
38	9.25	7	2861	19	20.11	739	305518	25466	106.77
39	9.50	2	3582	9	20.11	193	306037	25466	85.44
40	9.75	0	4319	0	20.11	0	306221	25466	70.90
41	10.00	0	5073	0	20.11	0	306221	25466	60.36

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	4427	28120	4562	20.11	23117	146837	25466	5.22
2	0.25	3287	28238	4331	20.11	21292	182941	25466	6.48
3	0.50	2204	28348	3870	20.11	17887	230089	25466	8.12
4	0.75	1236	28449	3439	20.11	12268	282321	25466	9.92
5	1.00	376	28542	3058	20.11	3988	302433	25466	10.60
6	1.25	-388	28625	2727	20.11	4100	302327	25466	10.56
7	1.50	-1070	28701	2445	20.11	10908	292595	25466	10.19
8	1.75	-1681	28767	2211	20.11	15106	258470	25466	8.98
9	2.00	-2234	28825	1258	20.11	17858	230411	25466	7.99
10	2.25	-2549	28875	507	20.11	19059	215931	25466	7.48
11	2.50	-2675	28918	-64	20.11	19472	210458	25466	7.28
12	2.75	-2660	28952	-480	20.11	19409	211287	25466	7.30
13	3.00	-2540	28979	-766	20.11	18996	216758	25466	7.48
14	3.25	-2348	28998	-944	20.11	18272	225635	25466	7.78
15	3.50	-2112	29009	-1038	20.11	17263	237101	25466	8.17
16	3.75	-1853	29013	-1066	20.11	15977	250209	25466	8.62
17	4.00	-1586	29008	-1046	20.11	14452	264324	25466	9.11
18	4.25	-1325	28996	-992	20.11	12731	278699	25466	9.61
19	4.50	-1077	28976	-916	20.11	10879	292808	25466	10.11
20	4.75	-847	28949	-830	20.11	8722	297936	25466	10.29
21	5.00	-640	28913	-739	20.11	6640	299914	25466	10.37
22	5.25	-455	28870	-651	20.11	4758	301701	25466	10.45
23	5.50	-293	28819	-570	20.11	3078	303297	25466	10.52
24	5.75	-150	28760	-498	20.11	1589	304712	25466	10.59
25	6.00	-25	28687	-342	20.11	270	305964	25466	10.67
26	6.25	60	28599	-215	20.11	644	305609	25466	10.69
27	6.50	114	28502	-115	20.11	1221	305061	25466	10.70
28	6.75	143	28394	-40	20.11	1534	304764	25466	10.73
29	7.00	153	28278	13	20.11	1648	304655	25466	10.77
30	7.25	150	28152	49	20.11	1620	304682	25466	10.82
31	7.50	137	28017	70	20.11	1495	304800	25466	10.88
32	7.75	120	27872	80	20.11	1312	304974	25466	10.94
33	8.00	100	27718	82	20.11	1100	305176	25466	11.01
34	8.25	79	27554	78	20.11	879	305385	25466	11.08
35	8.50	60	27381	70	20.11	668	305587	25466	11.16



36	8.75	42	27198	60	20.11	475	305769	25466	11.24
37	9.00	27	27006	47	20.11	311	305926	25466	11.33
38	9.25	16	26805	34	20.11	178	306052	25466	11.42
39	9.50	7	26594	21	20.11	80	306144	25466	11.51
40	9.75	2	26374	7	20.11	20	306201	25466	11.61
41	10.00	0	26144	7	20.11	0	306221	25466	11.71

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3749.59	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3544.48	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1223.15	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.33 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]	
Incremento sismico della spinta	3966.78	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	38.25	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10379.70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13934.87	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13934.87	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10379.70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.73	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.66	[m]
Risultante in fondazione	17375.81	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	36.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10189.76	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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



Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	14.17	191.13
3	0.30	300.00	57.99	395.29
4	0.45	450.00	133.41	612.48
5	0.60	600.00	242.39	842.71
6	0.75	750.00	386.87	1085.96
7	0.90	900.00	568.83	1342.25
8	1.05	1050.00	790.20	1611.56
9	1.20	1200.00	1052.95	1893.91
10	1.35	1350.00	1359.02	2189.29
11	1.50	1500.00	1710.38	2497.70
12	1.65	1650.00	2108.98	2819.14
13	1.80	1800.00	2556.78	3153.61
14	1.95	1950.00	3055.72	3501.11
15	2.10	2100.00	3607.76	3861.64
16	2.25	2250.00	4214.86	4235.21
17	2.40	2400.00	4878.97	4621.80
18	2.55	2550.00	5602.05	5021.43
19	2.70	2700.00	6386.05	5434.08
20	2.85	2850.00	7232.93	5859.77
21	3.00	3000.00	8144.55	6296.40

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-11.26	6.02	-1946.13	5049.65
2	0.05	-135.57	372.80	-4513.92	5009.47
3	0.10	-446.91	591.15	-6350.60	3824.23
4	0.16	-720.76	827.86	-1236.27	4954.23
5	0.23	-701.90	1042.16	0.00	7526.51
6	0.29	-413.05	1454.08	0.00	11245.57
7	0.35	0.00	2051.62	0.00	16683.66
8	0.41	0.00	2733.17	0.00	22221.07
9	0.48	0.00	3472.42	0.00	28167.14
10	0.54	0.00	4339.46	-254.63	34813.35



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

11	0.60	0.00	6234.86	-2227.08	42949.00
12	0.68	0.00	9109.55	-7511.64	45622.00
13	0.75	0.00	12375.77	-7573.68	45533.96
14	1.15	-7730.88	0.00	-25107.38	0.00
15	1.23	-5950.50	0.00	-24566.55	0.00
16	1.30	-4358.99	0.00	-23033.68	0.00
17	1.36	-3432.25	0.00	-19256.99	0.00
18	1.43	-2620.87	0.00	-16035.83	0.00
19	1.49	-1899.01	0.00	-13078.81	0.00
20	1.55	-1380.07	0.00	-10280.77	0.00
21	1.61	-971.03	0.00	-8024.88	0.00
22	1.68	-631.99	0.00	-5883.73	0.00
23	1.74	-365.32	111.36	-3986.48	0.00
24	1.80	-171.50	94.05	-2349.96	886.29
25	1.85	-64.70	38.20	-1448.94	1124.86
26	1.90	0.00	2.05	-698.61	410.38

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1803.88	-861.24	1630.82
2	0.08	0.00	1742.27	-3443.04	3517.63
3	0.17	0.00	1542.72	-5217.63	5836.68
4	0.25	0.00	1189.14	-6921.83	8031.76
5	0.33	-93.94	738.57	-9737.62	9770.89
6	0.42	-298.28	232.61	-13608.38	10366.45
7	0.50	-910.85	0.00	-16741.11	10339.43
8	0.58	-1687.88	0.00	-10899.47	9176.37
9	0.67	-2186.93	0.00	-6418.32	6247.18
10	0.75	-2358.11	0.00	-2193.36	2193.36
11	0.83	-2186.93	0.00	-6247.18	6418.32
12	0.92	-1687.88	0.00	-9176.37	10899.47
13	1.00	-910.85	0.00	-10339.43	16741.11
14	1.08	-298.28	232.61	-10366.45	13608.38
15	1.17	-93.94	738.57	-9770.89	9737.62
16	1.25	0.00	1189.14	-8031.76	6921.83
17	1.33	0.00	1542.72	-5836.68	5217.63
18	1.42	0.00	1742.27	-3517.63	3443.04
19	1.50	0.00	1803.88	-1630.82	1630.82
20	1.58	0.00	1742.27	-3443.04	3517.63
21	1.67	0.00	1542.72	-5217.63	5836.68
22	1.75	0.00	1189.14	-6921.83	8031.76
23	1.83	-93.94	738.57	-9737.62	9770.89
24	1.92	-298.28	232.61	-13608.38	10366.45
25	2.00	-910.85	0.00	-16741.11	10339.43
26	2.08	-1687.88	0.00	-10899.47	9176.37



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

27	2.17	-2186.93	0.00	-6418.32	6247.18
28	2.25	-2358.11	0.00	-2193.36	2193.36
29	2.33	-2186.93	0.00	-6247.18	6418.32
30	2.42	-1687.88	0.00	-9176.37	10899.47
31	2.50	-910.85	0.00	-10339.43	16741.11
32	2.58	-298.28	232.61	-10366.45	13608.38
33	2.67	-93.94	738.57	-9770.89	9737.62
34	2.75	0.00	1189.14	-8031.76	6921.83
35	2.83	0.00	1542.72	-5836.68	5217.63
36	2.92	0.00	1742.27	-3517.63	3443.04
37	3.00	0.00	1803.88	-1630.82	1630.82
38	3.08	0.00	1742.27	-3443.04	3517.63
39	3.17	0.00	1542.72	-5217.63	5836.68
40	3.25	0.00	1189.14	-6921.83	8031.76
41	3.33	-93.94	738.57	-9737.62	9770.89
42	3.42	-298.28	232.61	-13608.38	10366.45
43	3.50	-910.85	0.00	-16741.11	10339.43
44	3.58	-1687.88	0.00	-10899.47	9176.37
45	3.67	-2186.93	0.00	-6418.32	6247.18
46	3.75	-2358.11	0.00	-2193.36	2193.36
47	3.83	-2186.93	0.00	-6247.18	6418.32
48	3.92	-1687.88	0.00	-9176.37	10899.47
49	4.00	-910.85	0.00	-10339.43	16741.11
50	4.08	-298.29	232.61	-10366.46	13608.38
51	4.17	-93.94	738.57	-9770.89	9737.62
52	4.25	0.00	1189.14	-8031.76	6921.83
53	4.33	0.00	1542.72	-5836.68	5217.63
54	4.42	0.00	1742.27	-3517.63	3443.04
55	4.50	0.00	1803.88	-1630.82	1630.82
56	4.58	0.00	1742.27	-3443.04	3517.63
57	4.67	0.00	1542.72	-5217.63	5836.68
58	4.75	0.00	1189.14	-6921.84	8031.76
59	4.83	-93.94	738.56	-9737.62	9770.89
60	4.92	-298.29	232.61	-13608.38	10366.45
61	5.00	-910.85	0.00	-16741.11	10339.42
62	5.08	-1687.88	0.00	-10899.47	9176.37
63	5.17	-2186.93	0.00	-6418.33	6247.18
64	5.25	-2358.11	0.00	-2193.37	2193.36
65	5.33	-2186.93	0.00	-6247.19	6418.32
66	5.42	-1687.88	0.00	-9176.38	10899.46
67	5.50	-910.85	0.00	-10339.44	16741.10
68	5.58	-298.29	232.61	-10366.46	13608.37
69	5.67	-93.94	738.56	-9770.90	9737.61
70	5.75	0.00	1189.14	-8031.77	6921.82
71	5.83	0.00	1542.71	-5836.70	5217.63
72	5.92	0.00	1742.26	-3517.65	3443.04



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

73	6.00	0.00	1803.88	-1630.83	1630.83
74	6.08	0.00	1742.26	-3443.05	3517.61
75	6.17	0.00	1542.71	-5217.63	5836.66
76	6.25	0.00	1189.13	-6921.86	8031.73
77	6.33	-93.94	738.56	-9737.65	9770.86
78	6.42	-298.29	232.60	-13608.41	10366.42
79	6.50	-910.86	0.00	-16741.16	10339.39
80	6.58	-1687.89	0.00	-10899.53	9176.33
81	6.67	-2186.95	0.00	-6418.36	6247.14
82	6.75	-2358.13	0.00	-2193.43	2193.31
83	6.83	-2186.95	0.00	-6247.26	6418.27
84	6.92	-1687.90	0.00	-9176.46	10899.42
85	7.00	-910.88	0.00	-10339.52	16741.05
86	7.08	-298.29	232.60	-10366.55	13608.29
87	7.17	-93.95	738.54	-9771.00	9737.53
88	7.25	0.00	1189.09	-8031.88	6921.73
89	7.33	0.00	1542.66	-5836.82	5217.58
90	7.42	0.00	1742.20	-3517.79	3443.10
91	7.50	0.00	1803.81	-1630.94	1630.90
92	7.58	0.00	1742.18	-3443.18	3517.39
93	7.67	0.00	1542.62	-5217.63	5836.41
94	7.75	0.00	1189.03	-6922.09	8031.45
95	7.83	-93.95	738.50	-9737.91	9770.53
96	7.92	-298.30	232.57	-13608.73	10366.05
97	8.00	-911.01	0.00	-16741.62	10339.02
98	8.08	-1688.03	0.00	-10900.13	9175.91
99	8.17	-2187.12	0.00	-6418.69	6246.66
100	8.25	-2358.36	0.00	-2194.05	2192.76
101	8.33	-2187.18	0.00	-6247.97	6417.77
102	8.42	-1688.13	0.00	-9177.27	10898.91
103	8.50	-911.21	0.00	-10340.45	16740.47
104	8.58	-298.33	232.51	-10367.48	13607.47
105	8.67	-93.97	738.31	-9772.06	9736.65
106	8.75	0.00	1188.59	-8033.09	6920.73
107	8.83	0.00	1542.09	-5838.21	5217.04
108	8.92	0.00	1741.55	-3519.38	3443.70
109	9.00	0.00	1803.08	-1632.14	1631.67
110	9.08	0.00	1741.34	-3444.64	3515.03
111	9.17	0.00	1541.67	-5217.65	5833.72
112	9.25	0.00	1187.94	-6924.61	8028.38
113	9.33	-94.01	737.82	-9740.79	9767.03
114	9.42	-298.47	232.24	-13612.24	10362.05
115	9.50	-912.63	0.00	-16746.61	10335.04
116	9.58	-1689.50	0.00	-10906.63	9171.36
117	9.67	-2189.02	0.00	-6422.31	6241.46
118	9.75	-2360.80	0.00	-2200.82	2186.83



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

119	9.83	-2189.66	0.00	-6255.70	6412.34
120	9.92	-1690.63	0.00	-9186.09	10893.46
121	10.00	-914.85	0.00	-10350.52	16734.25
122	10.08	-298.81	231.55	-10377.57	13598.60
123	10.17	-94.20	735.78	-9783.57	9727.15
124	10.25	0.00	1183.19	-8046.24	6909.89
125	10.33	0.00	1535.93	-5853.21	5211.20
126	10.42	0.00	1734.51	-3536.51	3450.34
127	10.50	0.00	1795.15	-1645.23	1640.06
128	10.58	0.00	1732.29	-3460.40	3489.59
129	10.67	0.00	1531.34	-5217.86	5804.74
130	10.75	0.00	1176.15	-6951.99	7995.37
131	10.83	-94.69	730.56	-9772.12	9729.42
132	10.92	-300.27	228.68	-13650.48	10319.21
133	11.00	-930.20	0.00	-16801.15	10292.28
134	11.08	-1705.37	0.00	-10977.80	9122.64
135	11.17	-2211.72	0.00	-6462.11	6185.97
136	11.25	-2387.37	0.00	-2272.79	2123.63
137	11.33	-2219.17	0.00	-6337.67	6351.63
138	11.42	-1720.28	0.00	-9279.46	10832.09
139	11.50	-954.73	0.00	-10456.88	16663.64
140	11.58	-304.14	221.29	-10484.12	13498.54
141	11.67	-96.85	708.02	-9905.03	9618.49
142	11.75	0.00	1122.89	-8184.82	6840.96
143	11.83	0.00	1466.58	-6011.52	5145.52
144	11.92	0.00	1654.68	-3717.70	3507.47
145	12.00	0.00	1704.31	-1777.61	1673.12
146	12.08	0.00	1627.46	-3579.48	3214.76
147	12.17	0.00	1410.23	-5225.57	5487.52
148	12.25	0.00	1052.24	-7293.77	7627.48
149	12.33	-103.71	647.68	-10165.25	9300.61
150	12.42	-322.99	189.68	-14125.95	9816.60
151	12.50	-1147.27	0.00	-17462.42	9790.80
152	12.58	-1955.12	0.00	-11824.45	8531.16
153	12.67	-2503.93	0.00	-6973.09	5484.08
154	12.75	-2723.56	0.00	-3280.02	1470.79
155	12.83	-2603.86	0.00	-7555.48	5657.66
156	12.92	-2159.41	0.00	-10759.93	10169.78
157	13.00	-1451.54	0.00	-12265.34	15978.27
158	13.08	-667.23	85.85	-12295.68	12565.36
159	13.17	-146.16	344.93	-12127.53	8803.02
160	13.25	0.00	572.10	-10920.66	6814.98
161	13.33	0.00	761.41	-9387.94	5115.92
162	13.42	0.00	935.81	-7892.32	3264.81
163	13.50	0.00	1009.82	-6572.32	1165.47
164	13.58	0.00	1008.39	-5486.46	1417.48



165	13.67	0.00	949.67	-4673.52	2609.54
166	13.75	0.00	844.13	-5613.77	3291.34
167	13.83	-28.82	692.44	-4621.65	3741.00
168	13.92	-69.92	512.14	-4702.69	3637.54
169	14.00	-44.99	8.86	-4674.34	3177.07

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	364435	-34431	2429.57	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	214409	-41446	714.70	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	119248	-35353	265.00	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	75027	-30309	125.05	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	52107	-26878	69.48	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	39486	-24956	43.87	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	31556	-23748	30.05	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	26122	-22921	21.77	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	22171	-22319	16.42	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	19173	-21862	12.78	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	16825	-21505	10.20	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	14937	-21217	8.30	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	13389	-20981	6.87	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	12098	-20785	5.76	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	11007	-20619	4.89	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	10072	-20476	4.20	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	9265	-20353	3.63	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	8560	-20246	3.17	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	7940	-20152	2.79	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	7392	-20068	2.46	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata



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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1564.61	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	47.27	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	29.81	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	21.29	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	16.91	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	12.12	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	8.59	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	6.45	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.08	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.06	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.83	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1.93	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.70	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	272.39	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	102.76	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	48.24	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	27.89	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	18.15	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	12.77	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	9.28	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	6.72	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	5.13	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.04	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	2.96	109584	146715	109584



13 0.75 100, 50 12.06 10.05 0 -21051 2.72 146715 146715 219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

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

Orizzontale [kg] 10379.7
Verticale [kg] 13934.9
Momento [kgm] -10189.8

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale [cm] 0.19227
Verticale [cm] 0.03332
Rotazione [°] -0.02117

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-14110	7679	7242	16006	15095
2	18	34936	5577	5422	16479	16021

Calcolo della portanza

τ_m tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm²]
 σ_p tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm²]
 N_c, N_q, N_γ fattori di capacità portante
 N'_c, N'_q, N'_γ fattori di capacità portante corretti
 P_l portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
 P_p portanza caratteristica di punta in [kg]
 P_t portanza caratteristica totale in [kg]
 $P_{d,s}$ portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
 $P_{d,c}$ portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.13	3.28
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.02	16.06

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	0	38180	20566	24480	MEDI
1	19571	0	38180	20566	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione



D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	50.0	50.0	7854.0	-14110	-1.80
2	50.0	50.0	7854.0	34936	4.45

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 9

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	7242	-14110	7679	20.11	10727	-20899	25255	1.48
2	0.25	5322	-13977	7452	20.11	9836	-25829	25255	1.85
3	0.50	3459	-13825	6998	20.11	8421	-33653	25255	2.43
4	0.75	1710	-13653	6416	20.11	5936	-47394	25255	3.47
5	1.00	106	-13462	5908	20.11	606	-76866	25255	5.71
6	1.25	-1371	-13251	4774	20.11	5279	-51025	25255	3.85
7	1.50	-2564	-13022	3436	20.11	7562	-38400	25255	2.95
8	1.75	-3423	-12775	1968	20.11	8662	-32322	25255	2.53
9	2.00	-3915	-12511	810	20.11	9194	-29378	25255	2.35
10	2.25	-4118	-12229	-74	20.11	9438	-28029	25255	2.29
11	2.50	-4099	-11929	-722	20.11	9505	-27661	25255	2.32
12	2.75	-3919	-11613	-1171	20.11	9445	-27990	25255	2.41
13	3.00	-3626	-11278	-1459	20.11	9284	-28880	25255	2.56
14	3.25	-3261	-10927	-1617	20.11	9033	-30267	25255	2.77
15	3.50	-2857	-10557	-1677	20.11	8696	-32134	25255	3.04
16	3.75	-2438	-10171	-1665	20.11	8268	-34498	25255	3.39
17	4.00	-2021	-9767	-1603	20.11	7742	-37406	25255	3.83
18	4.25	-1621	-9345	-1511	20.11	7101	-40949	25255	4.38
19	4.50	-1243	-8906	-1404	20.11	6318	-45278	25255	5.08
20	4.75	-892	-8449	-1292	20.11	5347	-50651	25255	5.99
21	5.00	-569	-7974	-1016	20.11	4104	-57522	25255	7.21
22	5.25	-315	-7457	-766	20.11	2746	-65034	25255	8.72



23	5.50	-123	-6918	-548	20.11	1302	-73018	25255	10.55
24	5.75	14	-6358	-366	20.11	171	-79270	25255	12.47
25	6.00	105	-5777	-220	20.11	1328	-72873	25255	12.61
26	6.25	160	-5174	-107	20.11	2121	-68486	25255	13.24
27	6.50	187	-4550	-24	20.11	2687	-65358	25255	14.37
28	6.75	193	-3904	34	20.11	3115	-62992	25255	16.13
29	7.00	185	-3237	71	20.11	3478	-60985	25255	18.84
30	7.25	167	-2548	92	20.11	3856	-58895	25255	23.11
31	7.50	144	-1838	100	20.11	4382	-55983	25255	30.45
32	7.75	119	-1107	99	20.11	5406	-50324	25255	45.46
33	8.00	94	-354	92	20.11	8632	-32487	25255	91.74
34	8.25	71	420	82	20.11	23417	138625	25313	329.90
35	8.50	51	1216	69	20.11	11873	285408	25422	234.72
36	8.75	33	2033	54	20.11	4960	301510	25466	148.30
37	9.00	20	2872	40	20.11	2100	304226	25466	105.94
38	9.25	10	3732	26	20.11	800	305461	25466	81.85
39	9.50	3	4613	13	20.11	213	306019	25466	66.33
40	9.75	0	5516	0	20.11	0	306221	25466	55.51
41	10.00	0	6441	0	20.11	0	306221	25466	47.54

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A_f	M_u	N_u	T_u	CS
1	0.00	5422	34936	5577	20.11	23052	148530	25466	4.25
2	0.25	4028	35054	5347	20.11	21200	184503	25466	5.26
3	0.50	2691	35161	4885	20.11	17739	231755	25466	6.59
4	0.75	1470	35257	4335	20.11	11892	285254	25466	8.09
5	1.00	386	35344	3849	20.11	3311	303076	25466	8.58
6	1.25	-576	35419	3427	20.11	4906	301562	25466	8.51
7	1.50	-1433	35485	3069	20.11	11607	287429	25466	8.10
8	1.75	-2200	35540	2771	20.11	15672	253149	25466	7.12
9	2.00	-2893	35584	1561	20.11	18308	225194	25466	6.33
10	2.25	-3283	35620	610	20.11	19439	210889	25466	5.92
11	2.50	-3436	35645	-112	20.11	19823	205656	25466	5.77
12	2.75	-3408	35662	-637	20.11	19751	206691	25466	5.80
13	3.00	-3249	35669	-997	20.11	19334	212285	25466	5.95
14	3.25	-2999	35666	-1220	20.11	18619	221403	25466	6.21
15	3.50	-2694	35655	-1336	20.11	17617	233126	25466	6.54
16	3.75	-2360	35633	-1368	20.11	16341	246685	25466	6.92
17	4.00	-2018	35603	-1339	20.11	14806	261158	25466	7.34
18	4.25	-1684	35563	-1268	20.11	13068	276030	25466	7.76
19	4.50	-1367	35514	-1170	20.11	11182	290571	25466	8.18
20	4.75	-1074	35455	-1058	20.11	9018	297656	25466	8.40
21	5.00	-810	35387	-941	20.11	6858	299707	25466	8.47
22	5.25	-574	35309	-829	20.11	4906	301561	25466	8.54
23	5.50	-367	35223	-725	20.11	3161	303218	25466	8.61



24	5.75	-186	35126	-633	20.11	1614	304688	25466	8.67
25	6.00	-28	35013	-434	20.11	243	305990	25466	8.74
26	6.25	81	34881	-271	20.11	706	305550	25466	8.76
27	6.50	149	34738	-144	20.11	1304	304982	25466	8.78
28	6.75	185	34584	-49	20.11	1626	304676	25466	8.81
29	7.00	197	34418	19	20.11	1742	304566	25466	8.85
30	7.25	192	34241	64	20.11	1709	304597	25466	8.90
31	7.50	176	34052	91	20.11	1576	304724	25466	8.95
32	7.75	153	33852	103	20.11	1382	304908	25466	9.01
33	8.00	128	33640	105	20.11	1158	305121	25466	9.07
34	8.25	101	33418	100	20.11	925	305342	25466	9.14
35	8.50	76	33184	90	20.11	702	305554	25466	9.21
36	8.75	54	32938	76	20.11	500	305746	25466	9.28
37	9.00	35	32681	60	20.11	327	305910	25466	9.36
38	9.25	20	32413	44	20.11	187	306043	25466	9.44
39	9.50	9	32133	27	20.11	84	306140	25466	9.53
40	9.75	2	31842	9	20.11	21	306200	25466	9.62
41	10.00	0	31540	9	20.11	0	306221	25466	9.71

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3749.59	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3544.48	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1223.15	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.33 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.62	[°]	

Incremento sismico della spinta	3472.89	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	29.37	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9912.83	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10688.33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10688.33	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9912.83	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.97	[m]
Lunghezza fondazione reagente	-0.05	[m]



Risultante in fondazione	14577.54	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	42.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10334.25	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	12.89	173.98
3	0.30	300.00	52.85	360.99
4	0.45	450.00	121.83	561.03
5	0.60	600.00	221.81	774.10
6	0.75	750.00	354.72	1000.21
7	0.90	900.00	522.52	1239.34
8	1.05	1050.00	727.17	1491.51
9	1.20	1200.00	970.62	1756.71
10	1.35	1350.00	1254.83	2034.93
11	1.50	1500.00	1581.76	2326.19
12	1.65	1650.00	1953.34	2630.48
13	1.80	1800.00	2371.55	2947.80
14	1.95	1950.00	2838.34	3278.15
15	2.10	2100.00	3355.65	3621.53
16	2.25	2250.00	3925.45	3977.95
17	2.40	2400.00	4549.69	4347.39
18	2.55	2550.00	5230.32	4729.87
19	2.70	2700.00	5969.30	5125.37
20	2.85	2850.00	6768.58	5533.91
21	3.00	3000.00	7630.04	5953.39

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori



Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-10.17	5.47	-1762.41	4569.49
2	0.05	-122.84	337.30	-4092.13	4529.31
3	0.10	-405.07	534.50	-5765.13	3450.33
4	0.16	-653.92	747.79	-1130.19	4463.05
5	0.23	-638.28	940.32	0.00	6783.69
6	0.29	-378.73	1311.28	0.00	10142.83
7	0.35	0.00	1849.78	0.00	15058.68
8	0.41	0.00	2463.85	0.00	20063.80
9	0.48	0.00	3129.69	0.00	25438.64
10	0.54	0.00	3910.73	-293.41	31447.22
11	0.60	0.00	5622.14	-2087.27	38803.72
12	0.68	0.00	8218.46	-6879.89	41214.00
13	0.75	0.00	11168.52	-6942.20	41125.97
14	1.15	-8363.34	0.00	-27291.40	0.00
15	1.23	-6428.31	0.00	-26750.64	0.00
16	1.30	-4698.60	0.00	-25107.78	0.00
17	1.36	-3697.38	0.00	-20961.94	0.00
18	1.43	-2821.32	0.00	-17433.14	0.00
19	1.49	-2041.61	0.00	-14197.71	0.00
20	1.55	-1484.29	0.00	-11138.66	0.00
21	1.61	-1045.87	0.00	-8678.88	0.00
22	1.68	-682.06	0.00	-6351.90	0.00
23	1.74	-395.52	134.10	-4292.95	0.00
24	1.80	-186.69	108.26	-2523.71	1056.24
25	1.85	-71.05	43.29	-1565.52	1299.07
26	1.90	0.00	2.11	-772.12	470.34

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1632.77	-867.62	1450.99
2	0.08	0.00	1577.00	-3464.49	3185.70
3	0.17	0.00	1396.38	-5890.79	5284.96
4	0.25	0.00	1076.34	-7683.84	7271.73
5	0.33	-104.38	668.51	-8810.87	8845.66
6	0.42	-331.42	210.54	-12314.59	9384.42
7	0.50	-824.44	0.00	-15156.98	9357.32
8	0.58	-1527.77	0.00	-9872.86	8304.94
9	0.67	-1979.48	0.00	-5812.00	5653.98
10	0.75	-2134.42	0.00	-1985.09	1985.09
11	0.83	-1979.48	0.00	-5653.98	5812.00
12	0.92	-1527.77	0.00	-8304.94	9872.86
13	1.00	-824.44	0.00	-9357.32	15156.98



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

14	1.08	-331.42	210.54	-9384.42	12314.59
15	1.17	-104.38	668.51	-8845.66	8810.87
16	1.25	0.00	1076.34	-7271.73	7683.84
17	1.33	0.00	1396.38	-5284.96	5890.79
18	1.42	0.00	1577.00	-3185.70	3464.49
19	1.50	0.00	1632.77	-1451.00	1450.99
20	1.58	0.00	1577.00	-3464.49	3185.70
21	1.67	0.00	1396.38	-5890.79	5284.96
22	1.75	0.00	1076.34	-7683.84	7271.73
23	1.83	-104.38	668.51	-8810.87	8845.66
24	1.92	-331.42	210.54	-12314.59	9384.42
25	2.00	-824.44	0.00	-15156.98	9357.32
26	2.08	-1527.77	0.00	-9872.86	8304.94
27	2.17	-1979.48	0.00	-5812.00	5653.98
28	2.25	-2134.42	0.00	-1985.09	1985.09
29	2.33	-1979.48	0.00	-5653.98	5812.00
30	2.42	-1527.77	0.00	-8304.94	9872.86
31	2.50	-824.44	0.00	-9357.32	15156.98
32	2.58	-331.42	210.54	-9384.42	12314.59
33	2.67	-104.38	668.51	-8845.66	8810.87
34	2.75	0.00	1076.34	-7271.73	7683.84
35	2.83	0.00	1396.38	-5284.96	5890.79
36	2.92	0.00	1577.00	-3185.70	3464.49
37	3.00	0.00	1632.77	-1451.00	1451.00
38	3.08	0.00	1577.00	-3464.49	3185.70
39	3.17	0.00	1396.38	-5890.79	5284.96
40	3.25	0.00	1076.34	-7683.84	7271.73
41	3.33	-104.38	668.51	-8810.87	8845.66
42	3.42	-331.42	210.54	-12314.59	9384.42
43	3.50	-824.44	0.00	-15156.98	9357.32
44	3.58	-1527.77	0.00	-9872.86	8304.94
45	3.67	-1979.48	0.00	-5812.00	5653.98
46	3.75	-2134.42	0.00	-1985.09	1985.09
47	3.83	-1979.48	0.00	-5653.98	5812.00
48	3.92	-1527.77	0.00	-8304.94	9872.86
49	4.00	-824.44	0.00	-9357.32	15156.98
50	4.08	-331.42	210.54	-9384.42	12314.59
51	4.17	-104.38	668.51	-8845.66	8810.87
52	4.25	0.00	1076.34	-7271.73	7683.84
53	4.33	0.00	1396.38	-5284.96	5890.79
54	4.42	0.00	1576.99	-3185.70	3464.49
55	4.50	0.00	1632.77	-1451.00	1451.00
56	4.58	0.00	1576.99	-3464.50	3185.69
57	4.67	0.00	1396.38	-5890.79	5284.96
58	4.75	0.00	1076.34	-7683.84	7271.72
59	4.83	-104.38	668.50	-8810.87	8845.65



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

60	4.92	-331.42	210.54	-12314.59	9384.41
61	5.00	-824.44	0.00	-15156.98	9357.32
62	5.08	-1527.77	0.00	-9872.86	8304.94
63	5.17	-1979.48	0.00	-5812.00	5653.98
64	5.25	-2134.42	0.00	-1985.09	1985.09
65	5.33	-1979.48	0.00	-5653.99	5812.00
66	5.42	-1527.77	0.00	-8304.95	9872.85
67	5.50	-824.45	0.00	-9357.33	15156.97
68	5.58	-331.42	210.54	-9384.42	12314.58
69	5.67	-104.38	668.50	-8845.67	8810.86
70	5.75	0.00	1076.34	-7271.74	7683.84
71	5.83	0.00	1396.37	-5284.97	5890.78
72	5.92	0.00	1576.99	-3185.71	3464.50
73	6.00	0.00	1632.76	-1451.00	1451.00
74	6.08	0.00	1576.99	-3464.51	3185.68
75	6.17	0.00	1396.37	-5890.79	5284.94
76	6.25	0.00	1076.33	-7683.85	7271.70
77	6.33	-104.38	668.50	-8810.90	8845.63
78	6.42	-331.42	210.54	-12314.62	9384.38
79	6.50	-824.46	0.00	-15157.02	9357.28
80	6.58	-1527.78	0.00	-9872.91	8304.90
81	6.67	-1979.50	0.00	-5812.03	5653.94
82	6.75	-2134.44	0.00	-1985.15	1985.04
83	6.83	-1979.50	0.00	-5654.05	5811.95
84	6.92	-1527.79	0.00	-8305.02	9872.81
85	7.00	-824.47	0.00	-9357.40	15156.93
86	7.08	-331.42	210.53	-9384.50	12314.51
87	7.17	-104.38	668.48	-8845.75	8810.79
88	7.25	0.00	1076.30	-7271.84	7683.80
89	7.33	0.00	1396.32	-5285.09	5890.73
90	7.42	0.00	1576.94	-3185.84	3464.53
91	7.50	0.00	1632.70	-1451.10	1451.06
92	7.58	0.00	1576.92	-3464.64	3185.48
93	7.67	0.00	1396.29	-5890.79	5284.71
94	7.75	0.00	1076.24	-7683.87	7271.44
95	7.83	-104.38	668.44	-8811.14	8845.34
96	7.92	-331.43	210.51	-12314.91	9384.05
97	8.00	-824.59	0.00	-15157.44	9356.95
98	8.08	-1527.90	0.00	-9873.46	8304.53
99	8.17	-1979.65	0.00	-5812.33	5653.50
100	8.25	-2134.64	0.00	-1985.71	1984.54
101	8.33	-1979.71	0.00	-5654.69	5811.50
102	8.42	-1528.00	0.00	-8305.75	9872.36
103	8.50	-824.78	0.00	-9358.24	15156.40
104	8.58	-331.47	210.45	-9385.34	12313.77
105	8.67	-104.40	668.27	-8846.72	8810.00



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

106	8.75	0.00	1075.85	-7272.94	7683.41
107	8.83	0.00	1395.81	-5286.34	5890.12
108	8.92	0.00	1576.35	-3187.28	3464.87
109	9.00	0.00	1632.04	-1452.10	1451.75
110	9.08	0.00	1576.16	-3466.08	3183.34
111	9.17	0.00	1395.42	-5890.75	5282.28
112	9.25	0.00	1075.26	-7684.15	7268.67
113	9.33	-104.45	667.83	-8813.74	8842.17
114	9.42	-331.62	210.21	-12318.09	9380.43
115	9.50	-826.06	0.00	-15161.96	9353.34
116	9.58	-1529.23	0.00	-9879.35	8300.41
117	9.67	-1981.37	0.00	-5815.61	5648.80
118	9.75	-2136.86	0.00	-1991.84	1979.18
119	9.83	-1981.95	0.00	-5661.69	5806.58
120	9.92	-1530.25	0.00	-8313.74	9867.44
121	10.00	-828.07	0.00	-9367.36	15150.78
122	10.08	-332.00	209.59	-9394.47	12305.74
123	10.17	-104.67	665.98	-8857.14	8801.39
124	10.25	0.00	1070.96	-7284.83	7679.11
125	10.33	0.00	1390.23	-5299.92	5883.49
126	10.42	0.00	1569.98	-3202.79	3468.66
127	10.50	0.00	1624.86	-1463.06	1459.15
128	10.58	0.00	1567.97	-3481.67	3160.30
129	10.67	0.00	1386.07	-5890.42	5256.04
130	10.75	0.00	1064.58	-7687.21	7238.78
131	10.83	-105.20	661.26	-8842.09	8808.12
132	10.92	-333.61	206.99	-12352.69	9341.64
133	11.00	-841.96	0.00	-15211.34	9314.65
134	11.08	-1543.60	0.00	-9943.80	8256.31
135	11.17	-2001.92	0.00	-5851.63	5598.57
136	11.25	-2160.91	0.00	-2056.98	1921.98
137	11.33	-2008.66	0.00	-5735.88	5751.59
138	11.42	-1557.09	0.00	-8398.24	9812.04
139	11.50	-864.17	0.00	-9463.62	15086.95
140	11.58	-337.91	200.30	-9490.93	12215.17
141	11.67	-107.60	640.86	-8967.09	8703.03
142	11.75	0.00	1016.38	-7410.28	7630.33
143	11.83	0.00	1327.46	-5443.24	5809.15
144	11.92	0.00	1497.72	-3366.84	3512.51
145	12.00	0.00	1542.64	-1590.51	1537.43
146	12.08	0.00	1473.08	-3655.53	2911.43
147	12.17	0.00	1276.45	-5893.11	4968.83
148	12.25	0.00	952.42	-7725.33	6905.72
149	12.33	-115.23	586.24	-9197.82	8419.92
150	12.42	-358.87	171.69	-12782.98	8886.66
151	12.50	-1038.44	0.00	-15809.97	8860.79



152	12.58	-1769.66	0.00	-10710.55	7720.99
153	12.67	-2266.41	0.00	-6314.09	4963.33
154	12.75	-2465.20	0.00	-2968.58	1332.06
155	12.83	-2356.86	0.00	-6838.08	5123.14
156	12.92	-1954.57	0.00	-9738.18	9214.57
157	13.00	-1313.84	0.00	-11100.39	14467.58
158	13.08	-603.93	77.71	-11130.81	11370.49
159	13.17	-162.40	312.21	-10978.99	7964.81
160	13.25	0.00	517.84	-9886.97	7596.79
161	13.33	0.00	689.19	-8499.99	5752.61
162	13.42	0.00	877.11	-7146.60	3814.77
163	13.50	0.00	975.49	-5952.17	1455.35
164	13.58	0.00	937.27	-4969.70	1573.29
165	13.67	0.00	859.61	-4632.33	2896.20
166	13.75	0.00	764.10	-6269.57	3652.17
167	13.83	-26.07	626.80	-4821.19	4148.90
168	13.92	-73.51	463.61	-4259.27	4042.67
169	14.00	-40.65	8.08	-4232.57	3527.40

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	382705	-32876	2551.37	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	236369	-41637	787.90	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	136351	-36916	303.00	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	85346	-31551	142.24	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	59074	-27940	78.77	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	44229	-25679	49.14	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	35063	-24282	33.39	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	28851	-23336	24.04	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	24372	-22654	18.05	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	20996	-22140	14.00	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	18363	-21739	11.13	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	16256	-21418	9.03	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	14535	-21156	7.45	16798	--	--



15	2.10	100, 40	14.07	8.04	13103	-20938	6.24	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	11896	-20754	5.29	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	10865	-20597	4.53	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	9976	-20462	3.91	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	9202	-20344	3.41	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	8522	-20240	2.99	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	7922	-20149	2.64	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1732.84	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	52.25	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	32.97	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	23.57	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	18.74	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	13.44	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	9.53	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	7.15	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.63	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.51	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.13	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.14	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.88	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
-----	---	------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	----	-----------------	------------------	-----------------



1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	248.05	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	94.40	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	44.56	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	25.84	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	16.85	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	11.87	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	8.63	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	6.25	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.77	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.75	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	2.74	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	2.52	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 10

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

Orizzontale	[kg]	9912.8
Verticale	[kg]	10688.3
Momento	[kgm]	-10334.2

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.18089
Verticale	[cm]	0.02842
Rotazione	[°]	-0.02082

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-15677	7095	6592	15898	14771
2	18	31622	5171	4937	16338	15598

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_i	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati



Fila	N _c	N' _c	N _q	N' _q	N _γ	N' _γ	τ _m	σ _p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.15	3.84
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.02	14.73

Fila	P _i	P _p	P _t	P _{d,s}	P _{d,c}	PT
1	19571	0	38180	20566	24480	MEDI
1	19571	0	38180	20566	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	50.0	50.0	7854.0	-15677	-2.00
2	50.0	50.0	7854.0	31622	4.03

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 10

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	6592	-15677	7095	20.11	10144	-24124	25255	1.54
2	0.25	4818	-15543	6868	20.11	9162	-29554	25255	1.90
3	0.50	3101	-15386	6414	20.11	7647	-37933	25255	2.47
4	0.75	1498	-15205	5893	20.11	5116	-51927	25255	3.42
5	1.00	25	-15002	5441	20.11	131	-79491	25255	5.30
6	1.25	-1335	-14776	4307	20.11	4834	-53486	25255	3.62
7	1.50	-2412	-14529	2968	20.11	6943	-41823	25255	2.88
8	1.75	-3154	-14261	1668	20.11	7981	-36085	25255	2.53



9	2.00	-3571	-13973	645	20.11	8496	-33240	25255	2.38
10	2.25	-3732	-13664	-132	20.11	8728	-31953	25255	2.34
11	2.50	-3699	-13334	-700	20.11	8782	-31655	25255	2.37
12	2.75	-3524	-12984	-1091	20.11	8706	-32075	25255	2.47
13	3.00	-3252	-12614	-1338	20.11	8526	-33073	25255	2.62
14	3.25	-2917	-12223	-1471	20.11	8253	-34580	25255	2.83
15	3.50	-2550	-11812	-1517	20.11	7893	-36569	25255	3.10
16	3.75	-2170	-11381	-1500	20.11	7446	-39043	25255	3.43
17	4.00	-1795	-10928	-1441	20.11	6905	-42034	25255	3.85
18	4.25	-1435	-10456	-1355	20.11	6259	-45604	25255	4.36
19	4.50	-1096	-9963	-1256	20.11	5488	-49868	25255	5.01
20	4.75	-783	-9449	-1154	20.11	4557	-55020	25255	5.82
21	5.00	-494	-8914	-904	20.11	3403	-61397	25255	6.89
22	5.25	-268	-8329	-678	20.11	2191	-68098	25255	8.18
23	5.50	-98	-7720	-483	20.11	956	-74931	25255	9.71
24	5.75	22	-7086	-320	20.11	247	-78847	25255	11.13
25	6.00	102	-6426	-190	20.11	1173	-73731	25255	11.47
26	6.25	150	-5742	-89	20.11	1827	-70114	25255	12.21
27	6.50	172	-5032	-16	20.11	2306	-67466	25255	13.41
28	6.75	176	-4297	35	20.11	2678	-65406	25255	15.22
29	7.00	167	-3537	67	20.11	3007	-63589	25255	17.98
30	7.25	151	-2753	85	20.11	3368	-61591	25255	22.38
31	7.50	129	-1943	91	20.11	3904	-58627	25255	30.18
32	7.75	107	-1107	90	20.11	5038	-52361	25255	47.28
33	8.00	84	-247	83	20.11	9470	-27853	25255	112.67
34	8.25	63	638	73	20.11	20051	202365	25343	317.14
35	8.50	45	1548	61	20.11	8647	298008	25466	192.45
36	8.75	30	2484	48	20.11	3611	302791	25466	121.90
37	9.00	18	3445	36	20.11	1549	304749	25466	88.47
38	9.25	9	4430	23	20.11	593	305657	25466	68.99
39	9.50	3	5441	11	20.11	158	306070	25466	56.25
40	9.75	0	6477	0	20.11	0	306221	25466	47.28
41	10.00	0	7538	0	20.11	0	306221	25466	40.63

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	4937	31622	5171	20.11	23081	147841	25466	4.68
2	0.25	3644	31740	4940	20.11	21194	184605	25466	5.82
3	0.50	2409	31848	4479	20.11	17626	233024	25466	7.32
4	0.75	1289	31947	3971	20.11	11601	287473	25466	9.00
5	1.00	297	32037	3522	20.11	2810	303552	25466	9.48
6	1.25	-584	32116	3132	20.11	5472	301024	25466	9.37
7	1.50	-1367	32186	2802	20.11	12059	283953	25466	8.82
8	1.75	-2067	32247	2528	20.11	16017	249827	25466	7.75
9	2.00	-2699	32298	1414	20.11	18562	222097	25466	6.88



10	2.25	-3053	32341	540	20.11	19647	208131	25466	6.44
11	2.50	-3188	32374	-123	20.11	20000	203109	25466	6.27
12	2.75	-3157	32400	-605	20.11	19913	204362	25466	6.31
13	3.00	-3006	32416	-933	20.11	19491	210200	25466	6.48
14	3.25	-2773	32424	-1137	20.11	18772	219535	25466	6.77
15	3.50	-2488	32424	-1241	20.11	17764	231468	25466	7.14
16	3.75	-2178	32415	-1268	20.11	16480	245241	25466	7.57
17	4.00	-1861	32397	-1240	20.11	14936	259993	25466	8.03
18	4.25	-1551	32370	-1173	20.11	13181	275084	25466	8.50
19	4.50	-1258	32335	-1081	20.11	11277	289870	25466	8.96
20	4.75	-988	32292	-977	20.11	9102	297576	25466	9.22
21	5.00	-744	32240	-869	20.11	6911	299657	25466	9.29
22	5.25	-526	32179	-764	20.11	4933	301536	25466	9.37
23	5.50	-335	32109	-668	20.11	3167	303212	25466	9.44
24	5.75	-169	32031	-583	20.11	1603	304698	25466	9.51
25	6.00	-23	31938	-399	20.11	218	306013	25466	9.58
26	6.25	77	31827	-249	20.11	738	305520	25466	9.60
27	6.50	139	31706	-132	20.11	1338	304950	25466	9.62
28	6.75	172	31575	-44	20.11	1659	304645	25466	9.65
29	7.00	183	31433	19	20.11	1772	304538	25466	9.69
30	7.25	178	31280	60	20.11	1735	304573	25466	9.74
31	7.50	163	31118	85	20.11	1598	304703	25466	9.79
32	7.75	142	30944	96	20.11	1399	304892	25466	9.85
33	8.00	118	30761	98	20.11	1170	305109	25466	9.92
34	8.25	94	30567	93	20.11	935	305333	25466	9.99
35	8.50	70	30362	83	20.11	709	305548	25466	10.06
36	8.75	50	30147	70	20.11	504	305742	25466	10.14
37	9.00	32	29922	56	20.11	329	305908	25466	10.22
38	9.25	18	29686	40	20.11	188	306042	25466	10.31
39	9.50	8	29440	24	20.11	85	306140	25466	10.40
40	9.75	2	29184	8	20.11	22	306200	25466	10.49
41	10.00	0	28916	8	20.11	0	306221	25466	10.59

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

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

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Fellenius



Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.49 Y[m]= 2.49

Raggio del cerchio R[m]= 16.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.83

Larghezza della striscia dx[m]= 1.00

Coefficiente di sicurezza C= 1.25

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3312.05	74.62	3193.46	3.78	29.62	0.01	0.00
2	8824.30	64.16	7942.03	2.30	31.08	0.04	0.00
3	12426.56	56.96	10416.99	1.84	31.08	0.04	0.00
4	15209.77	50.99	11818.64	1.59	31.08	0.04	0.00
5	17519.46	45.72	12543.43	1.44	31.08	0.04	0.00
6	19449.90	40.92	12739.26	1.33	31.08	0.04	0.00
7	21083.87	36.44	12524.42	1.25	31.08	0.04	0.00
8	22473.48	32.22	11980.71	1.19	31.08	0.04	0.00
9	23653.72	28.18	11169.23	1.14	31.08	0.04	0.00
10	24649.28	24.29	10138.28	1.10	31.08	0.04	0.00
11	25478.03	20.51	8927.84	1.07	31.08	0.04	0.00
12	26153.19	16.83	7572.16	1.05	31.08	0.04	0.00
13	26684.55	13.22	6101.49	1.03	31.08	0.04	0.00
14	27702.28	9.66	4647.81	1.02	31.08	0.04	0.00
15	22930.39	6.14	2451.34	1.01	31.08	0.04	0.00
16	20482.42	2.64	942.82	1.00	31.08	0.04	0.00
17	18800.63	-0.85	-279.02	1.00	31.08	0.04	0.00
18	16992.85	-4.34	-1286.58	1.01	31.08	0.04	0.00
19	15058.04	-7.85	-2056.72	1.01	31.08	0.04	0.00
20	12993.64	-11.39	-2565.73	1.02	31.08	0.04	0.00
21	10795.49	-14.97	-2788.88	1.04	31.08	0.04	0.00
22	8460.84	-18.62	-2700.85	1.06	31.08	0.04	0.00
23	6113.36	-22.34	-2323.70	1.09	29.51	0.01	0.00
24	3771.71	-26.17	-1663.30	1.12	29.26	0.00	0.00
25	1278.64	-30.13	-641.74	1.16	29.26	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 412298.42$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 118803.39$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 219442.87$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 10562.17$ [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]

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

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.49 Y[m]= 2.49

Raggio del cerchio R[m]= 16.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.83

Larghezza della striscia dx[m]= 1.00

Coefficiente di sicurezza C= 1.13

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	3312.05	74.62	3193.46	3.78	29.62	0.01	0.00
2	8824.30	64.16	7942.03	2.30	31.08	0.04	0.00
3	12426.56	56.96	10416.99	1.84	31.08	0.04	0.00
4	15209.77	50.99	11818.64	1.59	31.08	0.04	0.00
5	17519.46	45.72	12543.43	1.44	31.08	0.04	0.00
6	19449.90	40.92	12739.26	1.33	31.08	0.04	0.00
7	21083.87	36.44	12524.42	1.25	31.08	0.04	0.00
8	22473.48	32.22	11980.71	1.19	31.08	0.04	0.00
9	23653.72	28.18	11169.23	1.14	31.08	0.04	0.00
10	24649.28	24.29	10138.28	1.10	31.08	0.04	0.00
11	25478.03	20.51	8927.84	1.07	31.08	0.04	0.00
12	26153.19	16.83	7572.16	1.05	31.08	0.04	0.00
13	26684.55	13.22	6101.49	1.03	31.08	0.04	0.00
14	27702.28	9.66	4647.81	1.02	31.08	0.04	0.00
15	22930.39	6.14	2451.34	1.01	31.08	0.04	0.00
16	20482.42	2.64	942.82	1.00	31.08	0.04	0.00
17	18800.63	-0.85	-279.02	1.00	31.08	0.04	0.00
18	16992.85	-4.34	-1286.58	1.01	31.08	0.04	0.00



19	15058.04	-7.85	-2056.72	1.01	31.08	0.04	0.00
20	12993.64	-11.39	-2565.73	1.02	31.08	0.04	0.00
21	10795.49	-14.97	-2788.88	1.04	31.08	0.04	0.00
22	8460.84	-18.62	-2700.85	1.06	31.08	0.04	0.00
23	6113.36	-22.34	-2323.70	1.09	29.51	0.01	0.00
24	3771.71	-26.17	-1663.30	1.12	29.26	0.00	0.00
25	1278.64	-30.13	-641.74	1.16	29.26	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 412298.42$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 118803.39$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 219442.87$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 10562.17$ [kg]

COMBINAZIONE n° 13

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3746.50	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3440.10	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1483.91	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.51	[°]	
Incremento sismico della spinta	4364.02	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.38	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10532.65	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14630.13	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14630.13	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10532.65	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.69	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.77	[m]
Risultante in fondazione	18027.13	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	35.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10130.80	[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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	14.94	200.94
3	0.30	300.00	60.79	411.98
4	0.45	450.00	139.04	633.12
5	0.60	600.00	251.23	864.36
6	0.75	750.00	398.86	1105.70
7	0.90	900.00	583.44	1357.14
8	1.05	1050.00	806.50	1618.67
9	1.20	1200.00	1069.55	1890.31
10	1.35	1350.00	1374.22	2174.66
11	1.50	1500.00	1723.11	2481.32
12	1.65	1650.00	2119.70	2809.03
13	1.80	1800.00	2566.41	3149.00
14	1.95	1950.00	3064.95	3500.09
15	2.10	2100.00	3616.98	3862.06
16	2.25	2250.00	4224.10	4234.74
17	2.40	2400.00	4887.93	4618.03
18	2.55	2550.00	5610.04	5011.82
19	2.70	2700.00	6392.00	5416.03
20	2.85	2850.00	7235.36	5830.61
21	3.00	3000.00	8141.63	6253.88

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-11.51	6.14	-1987.63	5158.13
2	0.05	-138.45	380.82	-4609.21	5117.94
3	0.10	-456.36	603.95	-6482.87	3908.71
4	0.16	-735.86	845.94	-1260.24	5065.20



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

5	0.23	-716.27	1065.16	0.00	7694.33
6	0.29	-420.80	1486.34	0.00	11494.69
7	0.35	0.00	2097.22	0.00	17050.77
8	0.41	0.00	2794.01	0.00	22708.44
9	0.48	0.00	3549.85	0.00	28783.56
10	0.54	0.00	4436.32	-245.91	35573.81
11	0.60	0.00	6373.29	-2258.66	43885.49
12	0.68	0.00	9310.86	-7654.36	46617.85
13	0.75	0.00	12648.51	-7716.35	46529.80
14	1.15	-7613.53	0.00	-24702.16	0.00
15	1.23	-5861.85	0.00	-24161.33	0.00
16	1.30	-4295.98	0.00	-22648.85	0.00
17	1.36	-3383.06	0.00	-18940.65	0.00
18	1.43	-2583.67	0.00	-15776.57	0.00
19	1.49	-1872.55	0.00	-12871.21	0.00
20	1.55	-1360.73	0.00	-10121.59	0.00
21	1.61	-957.15	0.00	-7903.51	0.00
22	1.68	-622.70	0.00	-5796.84	0.00
23	1.74	-359.71	107.15	-3929.58	0.00
24	1.80	-168.68	91.41	-2317.69	854.83
25	1.85	-63.52	37.26	-1427.28	1092.46
26	1.90	0.00	2.04	-684.96	399.19

115

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1842.54	-879.89	1675.34
2	0.08	0.00	1779.60	-3450.22	3592.63
3	0.17	0.00	1575.78	-5093.65	5961.33
4	0.25	0.00	1214.63	-7070.76	8203.47
5	0.33	-92.01	754.39	-9946.99	9979.92
6	0.42	-292.14	237.59	-13900.67	10588.32
7	0.50	-930.36	0.00	-17098.99	10561.30
8	0.58	-1724.05	0.00	-11131.40	9373.25
9	0.67	-2233.80	0.00	-6555.30	6381.20
10	0.75	-2408.64	0.00	-2240.41	2240.41
11	0.83	-2233.80	0.00	-6381.20	6555.30
12	0.92	-1724.05	0.00	-9373.25	11131.40
13	1.00	-930.36	0.00	-10561.30	17098.99
14	1.08	-292.14	237.59	-10588.32	13900.67
15	1.17	-92.01	754.39	-9979.92	9946.99
16	1.25	0.00	1214.63	-8203.47	7070.76
17	1.33	0.00	1575.78	-5961.33	5093.65
18	1.42	0.00	1779.60	-3592.63	3450.22
19	1.50	0.00	1842.54	-1675.34	1675.34
20	1.58	0.00	1779.60	-3450.22	3592.63



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

21	1.67	0.00	1575.78	-5093.65	5961.33
22	1.75	0.00	1214.63	-7070.76	8203.47
23	1.83	-92.01	754.39	-9946.99	9979.92
24	1.92	-292.14	237.59	-13900.67	10588.32
25	2.00	-930.36	0.00	-17098.99	10561.30
26	2.08	-1724.05	0.00	-11131.40	9373.25
27	2.17	-2233.80	0.00	-6555.30	6381.20
28	2.25	-2408.64	0.00	-2240.41	2240.41
29	2.33	-2233.80	0.00	-6381.20	6555.30
30	2.42	-1724.05	0.00	-9373.25	11131.40
31	2.50	-930.36	0.00	-10561.30	17098.99
32	2.58	-292.14	237.59	-10588.32	13900.67
33	2.67	-92.01	754.39	-9979.92	9946.99
34	2.75	0.00	1214.63	-8203.47	7070.76
35	2.83	0.00	1575.78	-5961.33	5093.65
36	2.92	0.00	1779.60	-3592.63	3450.22
37	3.00	0.00	1842.54	-1675.34	1675.34
38	3.08	0.00	1779.60	-3450.22	3592.63
39	3.17	0.00	1575.78	-5093.65	5961.33
40	3.25	0.00	1214.63	-7070.76	8203.46
41	3.33	-92.01	754.39	-9946.99	9979.92
42	3.42	-292.14	237.59	-13900.67	10588.32
43	3.50	-930.37	0.00	-17098.99	10561.30
44	3.58	-1724.05	0.00	-11131.40	9373.24
45	3.67	-2233.80	0.00	-6555.30	6381.20
46	3.75	-2408.64	0.00	-2240.41	2240.41
47	3.83	-2233.80	0.00	-6381.20	6555.30
48	3.92	-1724.05	0.00	-9373.25	11131.40
49	4.00	-930.37	0.00	-10561.30	17098.99
50	4.08	-292.14	237.59	-10588.32	13900.66
51	4.17	-92.01	754.39	-9979.92	9946.98
52	4.25	0.00	1214.63	-8203.47	7070.76
53	4.33	0.00	1575.78	-5961.33	5093.65
54	4.42	0.00	1779.60	-3592.63	3450.22
55	4.50	0.00	1842.54	-1675.35	1675.34
56	4.58	0.00	1779.60	-3450.22	3592.62
57	4.67	0.00	1575.78	-5093.65	5961.33
58	4.75	0.00	1214.63	-7070.76	8203.46
59	4.83	-92.01	754.39	-9946.99	9979.91
60	4.92	-292.14	237.59	-13900.67	10588.31
61	5.00	-930.37	0.00	-17099.00	10561.30
62	5.08	-1724.05	0.00	-11131.41	9373.24
63	5.17	-2233.80	0.00	-6555.30	6381.19
64	5.25	-2408.65	0.00	-2240.42	2240.41
65	5.33	-2233.80	0.00	-6381.21	6555.30
66	5.42	-1724.05	0.00	-9373.25	11131.40



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

67	5.50	-930.37	0.00	-10561.31	17098.99
68	5.58	-292.14	237.59	-10588.32	13900.66
69	5.67	-92.01	754.39	-9979.93	9946.98
70	5.75	0.00	1214.62	-8203.48	7070.75
71	5.83	0.00	1575.77	-5961.34	5093.64
72	5.92	0.00	1779.60	-3592.64	3450.22
73	6.00	0.00	1842.53	-1675.36	1675.35
74	6.08	0.00	1779.60	-3450.23	3592.60
75	6.17	0.00	1575.77	-5093.65	5961.31
76	6.25	0.00	1214.62	-7070.78	8203.44
77	6.33	-92.01	754.39	-9947.01	9979.88
78	6.42	-292.14	237.59	-13900.70	10588.28
79	6.50	-930.38	0.00	-17099.04	10561.27
80	6.58	-1724.07	0.00	-11131.47	9373.20
81	6.67	-2233.82	0.00	-6555.34	6381.15
82	6.75	-2408.67	0.00	-2240.48	2240.36
83	6.83	-2233.82	0.00	-6381.27	6555.25
84	6.92	-1724.08	0.00	-9373.33	11131.35
85	7.00	-930.40	0.00	-10561.40	17098.93
86	7.08	-292.14	237.58	-10588.41	13900.58
87	7.17	-92.01	754.37	-9980.03	9946.89
88	7.25	0.00	1214.58	-8203.59	7070.65
89	7.33	0.00	1575.72	-5961.48	5093.60
90	7.42	0.00	1779.54	-3592.79	3450.29
91	7.50	0.00	1842.46	-1675.47	1675.43
92	7.58	0.00	1779.52	-3450.37	3592.38
93	7.67	0.00	1575.68	-5093.65	5961.05
94	7.75	0.00	1214.51	-7071.02	8203.15
95	7.83	-92.01	754.32	-9947.28	9979.55
96	7.92	-292.15	237.56	-13901.03	10587.90
97	8.00	-930.53	0.00	-17099.51	10560.89
98	8.08	-1724.20	0.00	-11132.08	9372.77
99	8.17	-2233.99	0.00	-6555.68	6380.66
100	8.25	-2408.90	0.00	-2241.12	2239.80
101	8.33	-2234.05	0.00	-6382.00	6554.74
102	8.42	-1724.31	0.00	-9374.16	11130.84
103	8.50	-930.74	0.00	-10562.35	17098.35
104	8.58	-292.19	237.49	-10589.36	13899.74
105	8.67	-92.03	754.13	-9981.11	9946.00
106	8.75	0.00	1214.07	-8204.83	7069.63
107	8.83	0.00	1575.14	-5962.89	5093.07
108	8.92	0.00	1778.87	-3594.41	3450.96
109	9.00	0.00	1841.72	-1676.72	1676.22
110	9.08	0.00	1778.66	-3451.83	3589.97
111	9.17	0.00	1574.70	-5093.68	5958.31
112	9.25	0.00	1213.40	-7073.60	8200.01



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

113	9.33	-92.07	753.63	-9950.23	9975.98
114	9.42	-292.32	237.22	-13904.62	10583.82
115	9.50	-932.19	0.00	-17104.61	10556.82
116	9.58	-1725.70	0.00	-11138.72	9368.12
117	9.67	-2235.93	0.00	-6559.38	6375.35
118	9.75	-2411.39	0.00	-2248.03	2233.74
119	9.83	-2236.59	0.00	-6389.90	6549.19
120	9.92	-1726.86	0.00	-9383.17	11125.27
121	10.00	-934.45	0.00	-10572.63	17091.98
122	10.08	-292.65	236.52	-10599.67	13890.68
123	10.17	-92.26	751.55	-9992.87	9936.29
124	10.25	0.00	1208.55	-8218.25	7058.56
125	10.33	0.00	1568.84	-5978.22	5087.37
126	10.42	0.00	1771.69	-3611.91	3458.32
127	10.50	0.00	1833.62	-1690.41	1684.86
128	10.58	0.00	1769.42	-3467.69	3563.98
129	10.67	0.00	1564.15	-5093.98	5928.71
130	10.75	0.00	1201.35	-7101.57	8166.30
131	10.83	-92.74	746.21	-9982.23	9937.56
132	10.92	-294.08	233.58	-13943.67	10540.06
133	11.00	-950.13	0.00	-17160.32	10513.14
134	11.08	-1741.92	0.00	-11211.40	9318.36
135	11.17	-2259.12	0.00	-6600.03	6318.67
136	11.25	-2438.54	0.00	-2321.55	2169.19
137	11.33	-2266.72	0.00	-6473.63	6487.18
138	11.42	-1757.15	0.00	-9478.54	11062.54
139	11.50	-975.19	0.00	-10681.28	17019.85
140	11.58	-297.87	226.04	-10708.50	13788.47
141	11.67	-94.85	723.19	-10116.93	9825.30
142	11.75	0.00	1146.96	-8359.80	6930.64
143	11.83	0.00	1498.01	-6139.90	5023.29
144	11.92	0.00	1690.14	-3796.97	3364.03
145	12.00	0.00	1740.83	-1669.82	1575.26
146	12.08	0.00	1662.34	-3442.34	3283.29
147	12.17	0.00	1440.45	-5102.54	5604.71
148	12.25	0.00	1074.79	-7450.69	7790.54
149	12.33	-101.58	661.56	-10383.81	9499.58
150	12.42	-316.34	193.75	-14429.35	10026.69
151	12.50	-1171.86	0.00	-17835.74	10000.90
152	12.58	-1997.02	0.00	-12076.11	8714.19
153	12.67	-2557.59	0.00	-7121.97	5601.73
154	12.75	-2781.93	0.00	-3350.38	1502.13
155	12.83	-2659.66	0.00	-7717.55	5778.42
156	12.92	-2205.69	0.00	-10990.77	10385.59
157	13.00	-1482.64	0.00	-12528.52	16319.56
158	13.08	-681.53	87.69	-12558.85	12835.30



159	13.17	-143.14	352.32	-12387.01	8992.38
160	13.25	0.00	584.36	-11154.20	6670.05
161	13.33	0.00	777.72	-9588.54	4998.37
162	13.42	0.00	955.86	-8060.80	3166.32
163	13.50	0.00	1031.46	-6712.43	1190.77
164	13.58	0.00	1030.00	-5603.22	1388.57
165	13.67	0.00	970.01	-4772.77	2556.34
166	13.75	0.00	862.22	-5492.27	3224.37
167	13.83	-29.44	707.27	-4721.53	3665.29
168	13.92	-71.43	523.10	-4802.85	3562.40
169	14.00	-45.97	9.03	-4774.14	3112.11

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	353672	-35236	2357.82	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	202183	-40967	673.94	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	112388	-34727	249.75	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	71102	-29771	118.50	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	49913	-26544	66.55	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	38193	-24759	42.44	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	30761	-23627	29.30	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	25633	-22846	21.36	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	21882	-22275	16.21	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	19010	-21838	12.67	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	16728	-21490	10.14	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	14874	-21208	8.26	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	13345	-20975	6.84	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	12065	-20780	5.75	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	10981	-20615	4.88	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	10052	-20473	4.19	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	9250	-20351	3.63	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	8551	-20245	3.17	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	7937	-20151	2.79	16920	--	--



21 3.00 100, 40 14.07 8.04 7395 -20068 2.46 16940 -- --

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1531.03	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	46.28	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	29.18	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	20.83	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	16.55	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	11.86	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	8.40	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	6.31	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.96	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.97	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.77	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1.89	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.66	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	277.44	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	104.48	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	48.99	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	28.30	17695	--	--



6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	18.41	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	12.95	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	9.41	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	6.82	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	5.21	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.10	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.01	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	2.76	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 13

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

Orizzontale	[kg]	10532.6
Verticale	[kg]	14630.1
Momento	[kgm]	-10130.8

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.19551
Verticale	[cm]	0.03443
Rotazione	[°]	-0.02124

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-13819	7846	7430	16036	15186
2	18	35685	5695	5565	16519	16143

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_{q_r}, N_γ	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_{q_r}, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.13	3.18
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.02	16.36

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
------	-------	-------	-------	-----------	-----------	----



1	19571	0	38180	24480	24480	MEDI
1	19571	0	38180	24480	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	50.0	50.0	7854.0	-13819	-1.76
2	50.0	50.0	7854.0	35685	4.54

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	7430	-13819	7846	20.11	10856	-20190	25255	1.46
2	0.25	5469	-13687	7619	20.11	9987	-24995	25255	1.83
3	0.50	3564	-13536	7165	20.11	8600	-32663	25255	2.41
4	0.75	1773	-13365	6565	20.11	6138	-46277	25255	3.46
5	1.00	131	-13176	6042	20.11	758	-76021	25255	5.77
6	1.25	-1379	-12968	4908	20.11	5372	-50514	25255	3.90
7	1.50	-2606	-12742	3569	20.11	7699	-37645	25255	2.95
8	1.75	-3498	-12499	2054	20.11	8813	-31487	25255	2.52
9	2.00	-4012	-12239	857	20.11	9349	-28522	25255	2.33
10	2.25	-4226	-11963	-57	20.11	9595	-27161	25255	2.27
11	2.50	-4212	-11669	-728	20.11	9665	-26776	25255	2.29
12	2.75	-4030	-11358	-1194	20.11	9609	-27083	25255	2.38
13	3.00	-3731	-11031	-1492	20.11	9453	-27945	25255	2.53
14	3.25	-3358	-10686	-1658	20.11	9208	-29300	25255	2.74



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

15	3.50	-2944	-10325	-1722	20.11	8877	-31132	25255	3.02
16	3.75	-2513	-9946	-1711	20.11	8456	-33461	25255	3.36
17	4.00	-2086	-9551	-1649	20.11	7935	-36339	25255	3.80
18	4.25	-1673	-9139	-1555	20.11	7298	-39860	25255	4.36
19	4.50	-1284	-8710	-1445	20.11	6516	-44186	25255	5.07
20	4.75	-923	-8264	-1331	20.11	5539	-49588	25255	6.00
21	5.00	-590	-7799	-1048	20.11	4280	-56550	25255	7.25
22	5.25	-328	-7295	-791	20.11	2890	-64234	25255	8.81
23	5.50	-131	-6769	-567	20.11	1398	-72487	25255	10.71
24	5.75	11	-6223	-379	20.11	142	-79427	25255	12.76
25	6.00	106	-5656	-229	20.11	1362	-72683	25255	12.85
26	6.25	163	-5069	-112	20.11	2192	-68093	25255	13.43
27	6.50	191	-4460	-26	20.11	2780	-64841	25255	14.54
28	6.75	198	-3831	34	20.11	3222	-62398	25255	16.29
29	7.00	189	-3181	72	20.11	3594	-60344	25255	18.97
30	7.25	171	-2511	94	20.11	3976	-58228	25255	23.19
31	7.50	148	-1819	102	20.11	4502	-55323	25255	30.41
32	7.75	122	-1107	102	20.11	5505	-49777	25255	44.97
33	8.00	97	-374	95	20.11	8545	-32966	25255	88.16
34	8.25	73	380	84	20.11	23410	121489	25307	319.89
35	8.50	52	1154	71	20.11	12635	279451	25414	242.10
36	8.75	35	1950	56	20.11	5335	301154	25466	154.48
37	9.00	20	2766	42	20.11	2252	304081	25466	109.95
38	9.25	10	3602	27	20.11	856	305407	25466	84.78
39	9.50	3	4460	13	20.11	227	306005	25466	68.61
40	9.75	0	5338	0	20.11	0	306221	25466	57.37
41	10.00	0	6237	0	20.11	0	306221	25466	49.10

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	5565	35685	5695	20.11	23076	147967	25466	4.15
2	0.25	4141	35802	5464	20.11	21248	183688	25466	5.13
3	0.50	2775	35909	5003	20.11	17831	230712	25466	6.42
4	0.75	1525	36005	4441	20.11	12032	284162	25466	7.89
5	1.00	414	36091	3944	20.11	3477	302918	25466	8.39
6	1.25	-572	36166	3513	20.11	4770	301690	25466	8.34
7	1.50	-1450	36230	3147	20.11	11528	288015	25466	7.95
8	1.75	-2237	36284	2842	20.11	15630	253547	25466	6.99
9	2.00	-2947	36327	1605	20.11	18289	225421	25466	6.21
10	2.25	-3349	36360	631	20.11	19431	210995	25466	5.80
11	2.50	-3506	36384	-108	20.11	19821	205681	25466	5.65
12	2.75	-3479	36399	-646	20.11	19754	206654	25466	5.68
13	3.00	-3318	36404	-1014	20.11	19340	212200	25466	5.83
14	3.25	-3064	36399	-1244	20.11	18629	221281	25466	6.08
15	3.50	-2753	36385	-1363	20.11	17630	232974	25466	6.40



16	3.75	-2413	36361	-1396	20.11	16358	246512	25466	6.78
17	4.00	-2064	36327	-1368	20.11	14826	260980	25466	7.18
18	4.25	-1722	36284	-1295	20.11	13090	275848	25466	7.60
19	4.50	-1398	36232	-1195	20.11	11205	290399	25466	8.02
20	4.75	-1099	36170	-1081	20.11	9045	297630	25466	8.23
21	5.00	-829	36098	-962	20.11	6882	299685	25466	8.30
22	5.25	-588	36017	-847	20.11	4926	301542	25466	8.37
23	5.50	-377	35926	-741	20.11	3178	303203	25466	8.44
24	5.75	-191	35826	-648	20.11	1626	304676	25466	8.50
25	6.00	-29	35708	-444	20.11	252	305982	25466	8.57
26	6.25	82	35571	-278	20.11	701	305555	25466	8.59
27	6.50	151	35423	-148	20.11	1301	304985	25466	8.61
28	6.75	188	35263	-51	20.11	1626	304677	25466	8.64
29	7.00	201	35092	19	20.11	1743	304565	25466	8.68
30	7.25	196	34909	65	20.11	1711	304596	25466	8.73
31	7.50	180	34715	92	20.11	1578	304722	25466	8.78
32	7.75	157	34509	105	20.11	1385	304906	25466	8.84
33	8.00	130	34291	108	20.11	1160	305119	25466	8.90
34	8.25	103	34062	102	20.11	928	305340	25466	8.96
35	8.50	78	33821	92	20.11	704	305552	25466	9.03
36	8.75	55	33568	78	20.11	502	305744	25466	9.11
37	9.00	36	33304	62	20.11	328	305909	25466	9.19
38	9.25	20	33029	45	20.11	188	306042	25466	9.27
39	9.50	9	32742	27	20.11	85	306140	25466	9.35
40	9.75	2	32443	9	20.11	22	306200	25466	9.44
41	10.00	0	32132	9	20.11	0	306221	25466	9.53

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	3746.50	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3440.10	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1483.91	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.51	[°]	
Incremento sismico della spinta	3826.83	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	36.26	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.01	[kg]	



Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10039.39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11331.93	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11331.93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10039.39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.91	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.13	[m]
Risultante in fondazione	15139.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	41.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10278.19	[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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	13.90	187.07
3	0.30	300.00	56.63	384.23
4	0.45	450.00	129.68	591.50
5	0.60	600.00	234.58	808.86
6	0.75	750.00	372.84	1036.33
7	0.90	900.00	545.98	1273.89
8	1.05	1050.00	755.52	1521.55
9	1.20	1200.00	1002.95	1779.31
10	1.35	1350.00	1289.94	2049.79
11	1.50	1500.00	1619.05	2342.57
12	1.65	1650.00	1993.78	2656.41
13	1.80	1800.00	2416.56	2982.51
14	1.95	1950.00	2889.09	3319.72
15	2.10	2100.00	3413.02	3667.81
16	2.25	2250.00	3989.97	4026.63
17	2.40	2400.00	4621.54	4396.04
18	2.55	2550.00	5309.31	4775.95
19	2.70	2700.00	6054.84	5166.29
20	2.85	2850.00	6859.71	5567.00
21	3.00	3000.00	7725.39	5976.38

Involuppo sollecitazioni piastra di fondazione



Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-10.39	5.58	-1799.72	4667.00
2	0.05	-125.42	344.51	-4177.79	4626.82
3	0.10	-413.57	546.00	-5884.03	3526.27
4	0.16	-667.49	764.05	-1151.73	4562.80
5	0.23	-651.20	961.00	0.00	6934.54
6	0.29	-385.70	1340.28	0.00	10366.78
7	0.35	0.00	1890.77	0.00	15388.68
8	0.41	0.00	2518.54	0.00	20501.91
9	0.48	0.00	3199.29	0.00	25992.75
10	0.54	0.00	3997.80	-285.51	32130.82
11	0.60	0.00	5746.57	-2115.66	39645.55
12	0.68	0.00	8399.42	-7008.19	42109.18
13	0.75	0.00	11413.69	-7070.44	42021.15
14	1.15	-8246.15	0.00	-26886.72	0.00
15	1.23	-6339.77	0.00	-26345.95	0.00
16	1.30	-4635.67	0.00	-24723.47	0.00
17	1.36	-3648.26	0.00	-20646.03	0.00
18	1.43	-2784.18	0.00	-17174.24	0.00
19	1.49	-2015.19	0.00	-13990.40	0.00
20	1.55	-1464.98	0.00	-10979.71	0.00
21	1.61	-1032.00	0.00	-8557.71	0.00
22	1.68	-672.78	0.00	-6265.16	0.00
23	1.74	-389.93	129.89	-4236.18	0.00
24	1.80	-183.88	105.63	-2491.54	1024.71
25	1.85	-69.87	42.35	-1543.94	1266.83
26	1.90	0.00	2.10	-758.51	459.27

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1667.52	-849.12	1478.30
2	0.08	0.00	1610.56	-3454.50	3253.10
3	0.17	0.00	1426.10	-5765.47	5397.00
4	0.25	0.00	1099.25	-7536.45	7426.07
5	0.33	-102.44	682.73	-8999.08	9033.55



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

6	0.42	-325.28	215.02	-12577.33	9583.85
7	0.50	-841.99	0.00	-15478.68	9556.77
8	0.58	-1560.28	0.00	-10081.34	8481.92
9	0.67	-2021.61	0.00	-5935.13	5774.45
10	0.75	-2179.85	0.00	-2027.39	2027.39
11	0.83	-2021.61	0.00	-5774.45	5935.13
12	0.92	-1560.28	0.00	-8481.92	10081.34
13	1.00	-841.99	0.00	-9556.77	15478.68
14	1.08	-325.28	215.02	-9583.85	12577.33
15	1.17	-102.44	682.73	-9033.55	8999.08
16	1.25	0.00	1099.25	-7426.07	7536.45
17	1.33	0.00	1426.10	-5397.00	5765.47
18	1.42	0.00	1610.56	-3253.10	3454.50
19	1.50	0.00	1667.52	-1478.30	1478.30
20	1.58	0.00	1610.56	-3454.50	3253.10
21	1.67	0.00	1426.10	-5765.47	5397.00
22	1.75	0.00	1099.25	-7536.45	7426.07
23	1.83	-102.44	682.73	-8999.08	9033.55
24	1.92	-325.28	215.02	-12577.33	9583.85
25	2.00	-841.99	0.00	-15478.68	9556.77
26	2.08	-1560.28	0.00	-10081.34	8481.92
27	2.17	-2021.61	0.00	-5935.13	5774.45
28	2.25	-2179.85	0.00	-2027.39	2027.39
29	2.33	-2021.61	0.00	-5774.45	5935.13
30	2.42	-1560.28	0.00	-8481.92	10081.34
31	2.50	-841.99	0.00	-9556.77	15478.68
32	2.58	-325.28	215.02	-9583.85	12577.33
33	2.67	-102.44	682.73	-9033.55	8999.08
34	2.75	0.00	1099.25	-7426.07	7536.45
35	2.83	0.00	1426.10	-5397.00	5765.47
36	2.92	0.00	1610.56	-3253.10	3454.50
37	3.00	0.00	1667.52	-1478.30	1478.30
38	3.08	0.00	1610.56	-3454.50	3253.10
39	3.17	0.00	1426.10	-5765.47	5397.00
40	3.25	0.00	1099.25	-7536.45	7426.07
41	3.33	-102.44	682.73	-8999.08	9033.55
42	3.42	-325.28	215.02	-12577.33	9583.85
43	3.50	-841.99	0.00	-15478.68	9556.77
44	3.58	-1560.28	0.00	-10081.34	8481.91
45	3.67	-2021.61	0.00	-5935.13	5774.45
46	3.75	-2179.85	0.00	-2027.39	2027.39
47	3.83	-2021.61	0.00	-5774.45	5935.13
48	3.92	-1560.28	0.00	-8481.92	10081.34
49	4.00	-841.99	0.00	-9556.77	15478.68
50	4.08	-325.28	215.02	-9583.85	12577.33
51	4.17	-102.44	682.73	-9033.55	8999.08



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

52	4.25	0.00	1099.25	-7426.07	7536.45
53	4.33	0.00	1426.10	-5397.00	5765.47
54	4.42	0.00	1610.56	-3253.10	3454.50
55	4.50	0.00	1667.52	-1478.30	1478.30
56	4.58	0.00	1610.56	-3454.50	3253.10
57	4.67	0.00	1426.10	-5765.47	5397.00
58	4.75	0.00	1099.25	-7536.45	7426.07
59	4.83	-102.44	682.73	-8999.08	9033.55
60	4.92	-325.28	215.02	-12577.34	9583.85
61	5.00	-841.99	0.00	-15478.69	9556.76
62	5.08	-1560.29	0.00	-10081.35	8481.91
63	5.17	-2021.61	0.00	-5935.14	5774.45
64	5.25	-2179.85	0.00	-2027.39	2027.38
65	5.33	-2021.61	0.00	-5774.46	5935.13
66	5.42	-1560.29	0.00	-8481.92	10081.34
67	5.50	-841.99	0.00	-9556.78	15478.68
68	5.58	-325.28	215.02	-9583.86	12577.33
69	5.67	-102.44	682.73	-9033.56	8999.07
70	5.75	0.00	1099.25	-7426.08	7536.45
71	5.83	0.00	1426.09	-5397.01	5765.47
72	5.92	0.00	1610.55	-3253.12	3454.50
73	6.00	0.00	1667.51	-1478.31	1478.30
74	6.08	0.00	1610.55	-3454.51	3253.08
75	6.17	0.00	1426.09	-5765.47	5396.98
76	6.25	0.00	1099.24	-7536.45	7426.05
77	6.33	-102.44	682.73	-8999.10	9033.52
78	6.42	-325.28	215.02	-12577.36	9583.81
79	6.50	-842.00	0.00	-15478.73	9556.73
80	6.58	-1560.30	0.00	-10081.40	8481.88
81	6.67	-2021.63	0.00	-5935.16	5774.40
82	6.75	-2179.87	0.00	-2027.44	2027.33
83	6.83	-2021.63	0.00	-5774.52	5935.09
84	6.92	-1560.31	0.00	-8481.99	10081.29
85	7.00	-842.02	0.00	-9556.85	15478.63
86	7.08	-325.28	215.01	-9583.94	12577.26
87	7.17	-102.45	682.71	-9033.65	8999.00
88	7.25	0.00	1099.20	-7426.19	7536.41
89	7.33	0.00	1426.04	-5397.13	5765.41
90	7.42	0.00	1610.50	-3253.25	3454.54
91	7.50	0.00	1667.45	-1478.40	1478.37
92	7.58	0.00	1610.48	-3454.65	3252.88
93	7.67	0.00	1426.01	-5765.47	5396.75
94	7.75	0.00	1099.15	-7536.48	7425.78
95	7.83	-102.45	682.67	-8999.35	9033.23
96	7.92	-325.29	214.99	-12577.66	9583.47
97	8.00	-842.14	0.00	-15479.15	9556.39



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

98	8.08	-1560.42	0.00	-10081.95	8481.49
99	8.17	-2021.79	0.00	-5935.47	5773.96
100	8.25	-2180.08	0.00	-2028.02	2026.83
101	8.33	-2021.84	0.00	-5775.18	5934.62
102	8.42	-1560.52	0.00	-8482.74	10080.83
103	8.50	-842.33	0.00	-9557.71	15478.10
104	8.58	-325.33	214.93	-9584.80	12576.50
105	8.67	-102.47	682.50	-9034.64	8998.18
106	8.75	0.00	1098.74	-7427.31	7536.02
107	8.83	0.00	1425.52	-5398.41	5764.82
108	8.92	0.00	1609.90	-3254.72	3454.92
109	9.00	0.00	1666.77	-1479.43	1479.06
110	9.08	0.00	1609.71	-3456.08	3250.70
111	9.17	0.00	1425.12	-5765.45	5394.26
112	9.25	0.00	1098.14	-7536.76	7422.95
113	9.33	-102.52	682.05	-9002.01	9029.99
114	9.42	-325.48	214.68	-12580.91	9579.78
115	9.50	-843.64	0.00	-15483.77	9552.71
116	9.58	-1561.78	0.00	-10087.97	8477.28
117	9.67	-2023.54	0.00	-5938.82	5769.16
118	9.75	-2182.34	0.00	-2034.28	2021.35
119	9.83	-2024.13	0.00	-5782.32	5929.60
120	9.92	-1562.82	0.00	-8490.90	10075.80
121	10.00	-845.69	0.00	-9567.02	15472.35
122	10.08	-325.85	214.05	-9594.12	12568.29
123	10.17	-102.73	680.16	-9045.28	8989.40
124	10.25	0.00	1093.75	-7439.46	7531.81
125	10.33	0.00	1419.82	-5412.29	5758.34
126	10.42	0.00	1603.39	-3270.56	3459.14
127	10.50	0.00	1659.44	-1490.69	1486.61
128	10.58	0.00	1601.34	-3471.68	3227.17
129	10.67	0.00	1415.57	-5765.22	5367.47
130	10.75	0.00	1087.24	-7539.78	7392.43
131	10.83	-103.25	675.33	-9030.96	8995.22
132	10.92	-327.44	211.40	-12616.25	9540.17
133	11.00	-859.88	0.00	-15534.20	9513.19
134	11.08	-1576.46	0.00	-10153.79	8432.25
135	11.17	-2044.52	0.00	-5975.61	5717.86
136	11.25	-2206.90	0.00	-2100.81	1962.93
137	11.33	-2051.41	0.00	-5858.09	5873.45
138	11.42	-1590.23	0.00	-8577.20	10019.19
139	11.50	-882.56	0.00	-9665.34	15407.15
140	11.58	-331.66	204.56	-9692.62	12475.80
141	11.67	-105.61	654.50	-9157.57	8888.94
142	11.75	0.00	1038.01	-7567.57	7483.97
143	11.83	0.00	1355.71	-5558.64	5685.61



144	11.92	0.00	1529.59	-3438.09	3508.29
145	12.00	0.00	1575.47	-1621.90	1566.42
146	12.08	0.00	1504.43	-3645.28	2973.03
147	12.17	0.00	1303.62	-5768.89	5074.16
148	12.25	0.00	972.69	-7577.45	7052.30
149	12.33	-113.10	598.72	-9394.29	8598.77
150	12.42	-352.22	175.34	-13055.71	9075.51
151	12.50	-1060.54	0.00	-16145.55	9049.66
152	12.58	-1807.32	0.00	-10936.76	7885.52
153	12.67	-2314.65	0.00	-6447.92	5069.09
154	12.75	-2517.67	0.00	-3031.83	1360.23
155	12.83	-2407.02	0.00	-6983.77	5231.70
156	12.92	-1996.17	0.00	-9945.68	9408.55
157	13.00	-1341.80	0.00	-11336.97	14774.37
158	13.08	-616.79	79.36	-11367.37	11613.15
159	13.17	-159.39	318.86	-11212.24	8135.03
160	13.25	0.00	528.86	-10096.90	7451.85
161	13.33	0.00	703.86	-8680.31	5634.26
162	13.42	0.00	865.08	-7298.04	3710.47
163	13.50	0.00	957.44	-6078.11	1372.82
164	13.58	0.00	932.18	-5074.63	1544.43
165	13.67	0.00	877.90	-4531.19	2843.09
166	13.75	0.00	780.35	-6147.94	3585.32
167	13.83	-26.62	640.13	-4733.39	4073.34
168	13.92	-72.09	473.47	-4349.33	3967.59
169	14.00	-41.53	8.24	-4322.29	3462.47

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	368163	-34126	2454.42	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	220623	-41643	735.41	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	124273	-35813	276.16	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	78634	-30743	131.06	16616	--	--



6	0.75	100, 40	14.07	8.04	54934	-27309	73.25	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	41692	-25292	46.32	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	33394	-24028	31.80	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	27714	-23163	23.09	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	23583	-22534	17.47	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	20433	-22054	13.62	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	17937	-21674	10.87	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	15915	-21366	8.84	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	14250	-21113	7.31	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	12860	-20901	6.12	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	11685	-20722	5.19	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	10682	-20569	4.45	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	9816	-20437	3.85	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	9062	-20322	3.36	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	8402	-20222	2.95	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	7818	-20133	2.61	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1695.81	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	51.16	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	32.28	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	23.07	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	18.34	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	13.15	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	9.32	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	7.00	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.51	131501	146715	131501



10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.41	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.07	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.10	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.84	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	252.23	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	95.84	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	45.20	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	26.20	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	17.08	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	12.03	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	8.75	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	6.33	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.83	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.80	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	2.78	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	2.55	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 14

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

Orizzontale	[kg]	10039.4
Verticale	[kg]	11331.9
Momento	[kgm]	-10278.2

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.18365
Verticale	[cm]	0.02943
Rotazione	[°]	-0.02088

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-15386	7239	6754	15929	14863
2	18	32295	5272	5060	16378	15720



Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cmq]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cmq]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.14	3.74
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.02	15.00

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	0	38180	24480	24480	MEDI
1	19571	0	38180	24480	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	156934	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H_f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S_l	superficie di aderenza palo-fondazione ($H_f \cdot \pi \cdot D$) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ_c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cmq]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	50.0	50.0	7854.0	-15386	-1.96
2	50.0	50.0	7854.0	32295	4.11

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_u	momento ultimo espresso in [kgm]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T_u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	6754	-15386	7239	20.11	10274	-23405	25255	1.52
2	0.25	4945	-15253	7011	20.11	9312	-28725	25255	1.88
3	0.50	3192	-15096	6557	20.11	7819	-36981	25255	2.45
4	0.75	1553	-14918	6022	20.11	5299	-50916	25255	3.41
5	1.00	47	-14717	5556	20.11	252	-78821	25255	5.36
6	1.25	-1342	-14494	4422	20.11	4912	-53055	25255	3.66
7	1.50	-2447	-14250	3083	20.11	7066	-41144	25255	2.89
8	1.75	-3218	-13986	1742	20.11	8123	-35301	25255	2.52
9	2.00	-3654	-13702	686	20.11	8644	-32418	25255	2.37
10	2.25	-3825	-13398	-117	20.11	8881	-31107	25255	2.32
11	2.50	-3796	-13074	-704	20.11	8939	-30788	25255	2.35
12	2.75	-3620	-12730	-1110	20.11	8867	-31185	25255	2.45
13	3.00	-3342	-12367	-1366	20.11	8691	-32157	25255	2.60
14	3.25	-3001	-11983	-1506	20.11	8424	-33638	25255	2.81
15	3.50	-2624	-11580	-1556	20.11	8068	-35602	25255	3.07
16	3.75	-2235	-11156	-1540	20.11	7625	-38054	25255	3.41
17	4.00	-1850	-10713	-1480	20.11	7087	-41030	25255	3.83
18	4.25	-1480	-10250	-1393	20.11	6441	-44599	25255	4.35
19	4.50	-1132	-9767	-1292	20.11	5667	-48882	25255	5.00
20	4.75	-809	-9264	-1187	20.11	4725	-54087	25255	5.84
21	5.00	-512	-8739	-932	20.11	3552	-60574	25255	6.93
22	5.25	-280	-8168	-700	20.11	2309	-67449	25255	8.26
23	5.50	-105	-7572	-499	20.11	1030	-74519	25255	9.84
24	5.75	20	-6951	-331	20.11	227	-78958	25255	11.36
25	6.00	103	-6306	-197	20.11	1200	-73581	25255	11.67
26	6.25	152	-5637	-94	20.11	1883	-69801	25255	12.38
27	6.50	176	-4943	-18	20.11	2381	-67047	25255	13.56
28	6.75	180	-4224	34	20.11	2767	-64915	25255	15.37
29	7.00	171	-3482	68	20.11	3105	-63049	25255	18.11
30	7.25	154	-2715	86	20.11	3472	-61018	25255	22.48
31	7.50	133	-1923	93	20.11	4010	-58040	25255	30.18
32	7.75	110	-1107	92	20.11	5129	-51852	25255	46.83
33	8.00	86	-267	85	20.11	9309	-28741	25255	107.64
34	8.25	65	598	75	20.11	20804	190978	25337	319.51
35	8.50	46	1487	63	20.11	9263	297423	25460	200.03
36	8.75	31	2400	50	20.11	3851	302563	25466	126.05
37	9.00	18	3338	37	20.11	1649	304654	25466	91.26
38	9.25	9	4301	24	20.11	631	305621	25466	71.06
39	9.50	3	5288	12	20.11	168	306061	25466	57.88
40	9.75	0	6299	0	20.11	0	306221	25466	48.62
41	10.00	0	7334	0	20.11	0	306221	25466	41.75

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
-----	---	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

1	0.00	5060	32295	5272	20.11	23096	147414	25466	4.56
2	0.25	3742	32413	5041	20.11	21234	183931	25466	5.67
3	0.50	2482	32521	4580	20.11	17710	232082	25466	7.14
4	0.75	1337	32620	4061	20.11	11738	286463	25466	8.78
5	1.00	321	32708	3603	20.11	2980	303391	25466	9.28
6	1.25	-580	32787	3206	20.11	5324	301164	25466	9.19
7	1.50	-1381	32856	2869	20.11	11966	284676	25466	8.66
8	1.75	-2098	32916	2589	20.11	15961	250368	25466	7.61
9	2.00	-2746	32966	1451	20.11	18530	222488	25466	6.75
10	2.25	-3108	33007	558	20.11	19627	208404	25466	6.31
11	2.50	-3248	33039	-120	20.11	19986	203305	25466	6.15
12	2.75	-3218	33062	-612	20.11	19904	204494	25466	6.19
13	3.00	-3065	33077	-948	20.11	19485	210278	25466	6.36
14	3.25	-2828	33083	-1157	20.11	18769	219569	25466	6.64
15	3.50	-2539	33080	-1264	20.11	17765	231464	25466	7.00
16	3.75	-2223	33068	-1293	20.11	16483	245206	25466	7.42
17	4.00	-1900	33048	-1264	20.11	14943	259935	25466	7.87
18	4.25	-1584	33019	-1196	20.11	13191	275006	25466	8.33
19	4.50	-1285	32981	-1103	20.11	11288	289784	25466	8.79
20	4.75	-1009	32934	-996	20.11	9117	297562	25466	9.04
21	5.00	-760	32879	-886	20.11	6926	299643	25466	9.11
22	5.25	-538	32815	-780	20.11	4947	301522	25466	9.19
23	5.50	-343	32742	-682	20.11	3180	303201	25466	9.26
24	5.75	-173	32660	-595	20.11	1614	304688	25466	9.33
25	6.00	-24	32562	-407	20.11	227	306005	25466	9.40
26	6.25	78	32447	-254	20.11	732	305526	25466	9.42
27	6.50	141	32322	-135	20.11	1333	304954	25466	9.43
28	6.75	175	32186	-45	20.11	1656	304647	25466	9.47
29	7.00	186	32039	19	20.11	1770	304539	25466	9.51
30	7.25	182	31882	61	20.11	1735	304573	25466	9.55
31	7.50	166	31714	86	20.11	1598	304703	25466	9.61
32	7.75	145	31535	98	20.11	1400	304891	25466	9.67
33	8.00	120	31346	100	20.11	1171	305108	25466	9.73
34	8.25	95	31146	94	20.11	936	305332	25466	9.80
35	8.50	72	30935	84	20.11	710	305547	25466	9.88
36	8.75	51	30714	72	20.11	505	305741	25466	9.95
37	9.00	33	30482	57	20.11	330	305908	25466	10.04
38	9.25	19	30240	41	20.11	189	306042	25466	10.12
39	9.50	8	29987	25	20.11	85	306140	25466	10.21
40	9.75	2	29723	8	20.11	22	306200	25466	10.30
41	10.00	0	29449	8	20.11	0	306221	25466	10.40

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	4710.85	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	4453.16	[kg]



Componente verticale della spinta statica	1536.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.12	[°]	
Incremento sismico della spinta	5088.57	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	37.87	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12348.80	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14614.38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14614.38	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12348.80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.88	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0.21	[m]
Risultante in fondazione	19133.03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40.20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12841.13	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	17.43	234.55
3	0.30	300.00	71.02	482.13
4	0.45	450.00	162.72	742.75
5	0.60	600.00	294.49	1016.39
6	0.75	750.00	468.29	1303.07
7	0.90	900.00	686.06	1602.77
8	1.05	1050.00	949.80	1916.26
9	1.20	1200.00	1261.99	2251.49
10	1.35	1350.00	1626.79	2617.18



11	1.50	1500.00	2048.10	3002.78
12	1.65	1650.00	2528.37	3403.28
13	1.80	1800.00	3069.80	3818.24
14	1.95	1950.00	3674.54	4247.32
15	2.10	2100.00	4344.69	4690.29
16	2.25	2250.00	5082.32	5146.98
17	2.40	2400.00	5889.46	5617.25
18	2.55	2550.00	6768.16	6100.99
19	2.70	2700.00	7720.43	6598.14
20	2.85	2850.00	8748.27	7108.62
21	3.00	3000.00	9853.60	7630.27

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-13.10	6.94	-2255.21	5857.46
2	0.05	-157.00	432.51	-5223.52	5817.27
3	0.10	-517.30	686.47	-7335.50	4453.28
4	0.16	-833.22	962.56	-1414.81	5780.56
5	0.23	-808.93	1213.48	0.00	8776.19
6	0.29	-470.78	1694.31	0.00	13100.75
7	0.35	0.00	2391.19	0.00	19417.47
8	0.41	0.00	3186.25	0.00	25850.39
9	0.48	0.00	4049.02	0.00	32757.49
10	0.54	0.00	5060.74	-190.09	40476.40
11	0.60	0.00	7265.69	-2462.22	49922.89
12	0.68	0.00	10608.68	-8574.43	53037.88
13	0.75	0.00	14406.82	-8636.12	52949.82
14	1.15	-9574.23	0.00	-31472.91	0.00
15	1.23	-7343.12	0.00	-30932.25	0.00
16	1.30	-5348.82	0.00	-29078.80	0.00
17	1.36	-4205.01	0.00	-24226.18	0.00
18	1.43	-3205.12	0.00	-20108.34	0.00
19	1.49	-2314.62	0.00	-16339.81	0.00
20	1.55	-1683.83	0.00	-12780.95	0.00
21	1.61	-1189.14	0.00	-9930.49	0.00



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

22	1.68	-777.93	34.33	-7247.81	0.00
23	1.74	-453.36	177.64	-4879.14	13.00
24	1.80	-215.78	135.47	-2855.63	1382.87
25	1.85	-83.20	53.04	-1788.27	1631.36
26	1.90	0.00	2.22	-912.56	583.89

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	2091.76	-1057.48	1360.92
2	0.08	0.00	2020.31	-3658.98	4076.13
3	0.17	0.00	1788.92	-6862.09	6764.94
4	0.25	0.00	1378.92	-9208.92	9310.44
5	0.33	-124.35	856.43	-11296.72	11327.49
6	0.42	-394.85	269.73	-15784.99	12018.62
7	0.50	-1056.21	0.00	-19406.23	11991.68
8	0.58	-1957.25	0.00	-12626.69	10642.43
9	0.67	-2535.94	0.00	-7438.37	7245.17
10	0.75	-2734.44	0.00	-2543.75	2543.75
11	0.83	-2535.94	0.00	-7245.17	7438.37
12	0.92	-1957.25	0.00	-10642.43	12626.69
13	1.00	-1056.21	0.00	-11991.68	19406.23
14	1.08	-394.85	269.73	-12018.62	15784.99
15	1.17	-124.35	856.43	-11327.49	11296.72
16	1.25	0.00	1378.92	-9310.45	9208.92
17	1.33	0.00	1788.92	-6764.94	6862.09
18	1.42	0.00	2020.31	-4076.13	3658.98
19	1.50	0.00	2091.76	-1360.92	1360.92
20	1.58	0.00	2020.31	-3658.98	4076.13
21	1.67	0.00	1788.92	-6862.09	6764.94
22	1.75	0.00	1378.92	-9208.92	9310.44
23	1.83	-124.35	856.43	-11296.72	11327.49
24	1.92	-394.85	269.73	-15784.99	12018.62
25	2.00	-1056.21	0.00	-19406.23	11991.68
26	2.08	-1957.25	0.00	-12626.69	10642.43
27	2.17	-2535.94	0.00	-7438.37	7245.17
28	2.25	-2734.44	0.00	-2543.75	2543.75
29	2.33	-2535.94	0.00	-7245.17	7438.37
30	2.42	-1957.25	0.00	-10642.43	12626.69
31	2.50	-1056.21	0.00	-11991.68	19406.23
32	2.58	-394.85	269.73	-12018.62	15784.99
33	2.67	-124.35	856.43	-11327.49	11296.72
34	2.75	0.00	1378.92	-9310.45	9208.92
35	2.83	0.00	1788.92	-6764.94	6862.09
36	2.92	0.00	2020.31	-4076.13	3658.98
37	3.00	0.00	2091.76	-1360.92	1360.92



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

38	3.08	0.00	2020.31	-3658.98	4076.13
39	3.17	0.00	1788.92	-6862.09	6764.94
40	3.25	0.00	1378.92	-9208.92	9310.44
41	3.33	-124.35	856.43	-11296.72	11327.49
42	3.42	-394.85	269.73	-15784.99	12018.62
43	3.50	-1056.21	0.00	-19406.23	11991.68
44	3.58	-1957.25	0.00	-12626.69	10642.43
45	3.67	-2535.94	0.00	-7438.37	7245.17
46	3.75	-2734.44	0.00	-2543.75	2543.75
47	3.83	-2535.94	0.00	-7245.17	7438.37
48	3.92	-1957.25	0.00	-10642.43	12626.69
49	4.00	-1056.21	0.00	-11991.69	19406.23
50	4.08	-394.85	269.73	-12018.62	15784.98
51	4.17	-124.35	856.43	-11327.49	11296.72
52	4.25	0.00	1378.92	-9310.45	9208.92
53	4.33	0.00	1788.92	-6764.94	6862.09
54	4.42	0.00	2020.31	-4076.13	3658.98
55	4.50	0.00	2091.76	-1360.93	1360.92
56	4.58	0.00	2020.31	-3658.98	4076.13
57	4.67	0.00	1788.92	-6862.09	6764.93
58	4.75	0.00	1378.92	-9208.92	9310.44
59	4.83	-124.35	856.43	-11296.73	11327.49
60	4.92	-394.85	269.73	-15784.99	12018.62
61	5.00	-1056.21	0.00	-19406.23	11991.68
62	5.08	-1957.25	0.00	-12626.70	10642.43
63	5.17	-2535.94	0.00	-7438.37	7245.16
64	5.25	-2734.44	0.00	-2543.76	2543.74
65	5.33	-2535.94	0.00	-7245.17	7438.36
66	5.42	-1957.25	0.00	-10642.44	12626.69
67	5.50	-1056.21	0.00	-11991.69	19406.22
68	5.58	-394.85	269.73	-12018.63	15784.98
69	5.67	-124.35	856.43	-11327.50	11296.71
70	5.75	0.00	1378.91	-9310.46	9208.92
71	5.83	0.00	1788.91	-6764.95	6862.09
72	5.92	0.00	2020.30	-4076.15	3658.98
73	6.00	0.00	2091.75	-1360.94	1360.90
74	6.08	0.00	2020.30	-3658.99	4076.11
75	6.17	0.00	1788.91	-6862.10	6764.91
76	6.25	0.00	1378.91	-9208.92	9310.41
77	6.33	-124.35	856.42	-11296.75	11327.45
78	6.42	-394.85	269.72	-15785.02	12018.58
79	6.50	-1056.22	0.00	-19406.28	11991.64
80	6.58	-1957.26	0.00	-12626.76	10642.38
81	6.67	-2535.96	0.00	-7438.41	7245.11
82	6.75	-2734.46	0.00	-2543.82	2543.69
83	6.83	-2535.97	0.00	-7245.25	7438.31



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

84	6.92	-1957.27	0.00	-10642.53	12626.63
85	7.00	-1056.25	0.00	-11991.79	19406.16
86	7.08	-394.85	269.72	-12018.73	15784.89
87	7.17	-124.36	856.40	-11327.61	11296.62
88	7.25	0.00	1378.86	-9310.59	9208.87
89	7.33	0.00	1788.85	-6765.10	6862.09
90	7.42	0.00	2020.23	-4076.32	3658.98
91	7.50	0.00	2091.68	-1361.14	1360.68
92	7.58	0.00	2020.21	-3659.13	4075.86
93	7.67	0.00	1788.81	-6862.20	6764.62
94	7.75	0.00	1378.79	-9208.95	9310.08
95	7.83	-124.36	856.35	-11297.06	11327.08
96	7.92	-394.87	269.69	-15785.40	12018.15
97	8.00	-1056.40	0.00	-19406.82	11991.22
98	8.08	-1957.42	0.00	-12627.46	10641.90
99	8.17	-2536.16	0.00	-7438.79	7244.55
100	8.25	-2734.72	0.00	-2544.55	2543.05
101	8.33	-2536.23	0.00	-7246.08	7437.73
102	8.42	-1957.54	0.00	-10643.47	12626.04
103	8.50	-1056.63	0.00	-11992.87	19405.49
104	8.58	-394.91	269.61	-12019.81	15783.94
105	8.67	-124.39	856.13	-11328.85	11295.60
106	8.75	0.00	1378.28	-9311.99	9208.40
107	8.83	0.00	1788.19	-6766.71	6862.08
108	8.92	0.00	2019.48	-4078.15	3659.05
109	9.00	0.00	2090.83	-1363.24	1358.28
110	9.08	0.00	2019.24	-3660.61	4073.12
111	9.17	0.00	1787.70	-6863.25	6761.50
112	9.25	0.00	1377.52	-9209.26	9306.53
113	9.33	-124.45	855.57	-11300.40	11323.02
114	9.42	-395.09	269.30	-15789.47	12013.52
115	9.50	-1058.28	0.00	-19412.61	11986.59
116	9.58	-1959.12	0.00	-12634.99	10636.62
117	9.67	-2538.37	0.00	-7443.00	7238.53
118	9.75	-2737.56	0.00	-2552.40	2536.17
119	9.83	-2539.10	0.00	-7255.04	7431.44
120	9.92	-1960.43	0.00	-10653.70	12619.70
121	10.00	-1060.85	0.00	-12004.55	19398.26
122	10.08	-395.54	268.51	-12031.50	15773.65
123	10.17	-124.70	853.20	-11342.20	11284.58
124	10.25	0.00	1372.02	-9327.23	9203.24
125	10.33	0.00	1781.04	-6784.10	6861.98
126	10.42	0.00	2011.32	-4098.02	3659.79
127	10.50	0.00	2081.63	-1385.95	1332.36
128	10.58	0.00	2008.75	-3676.78	4043.63
129	10.67	0.00	1775.72	-6874.71	6727.91



130	10.75	0.00	1363.85	-9212.64	9268.26
131	10.83	-125.34	847.14	-11336.75	11279.41
132	10.92	-397.47	265.18	-15833.82	11963.84
133	11.00	-1078.65	0.00	-19475.83	11937.00
134	11.08	-1977.53	0.00	-12717.44	10580.12
135	11.17	-2564.68	0.00	-7489.16	7174.17
136	11.25	-2768.37	0.00	-2635.87	2462.88
137	11.33	-2573.32	0.00	-7350.11	7361.09
138	11.42	-1994.82	0.00	-10761.98	12548.27
139	11.50	-1107.10	0.00	-12127.90	19316.25
140	11.58	-402.59	256.61	-12155.04	15657.62
141	11.67	-128.20	821.01	-11483.02	11158.59
142	11.75	0.00	1302.10	-9487.90	9144.70
143	11.83	0.00	1700.63	-6967.62	6858.98
144	11.92	0.00	1918.75	-4308.04	3666.11
145	12.00	0.00	1976.30	-1627.09	1335.00
146	12.08	0.00	1887.19	-3858.47	3725.12
147	12.17	0.00	1635.28	-7003.14	6360.21
148	12.25	0.00	1220.16	-9255.30	8841.78
149	12.33	-137.28	751.04	-11792.80	10782.27
150	12.42	-427.54	219.95	-16385.30	11381.12
151	12.50	-1330.36	0.00	-20242.48	11355.41
152	12.58	-2267.13	0.00	-13698.54	9894.16
153	12.67	-2903.53	0.00	-8081.77	6360.18
154	12.75	-3158.21	0.00	-3803.97	1704.18
155	12.83	-3019.41	0.00	-8762.40	6556.91
156	12.92	-2504.03	0.00	-12478.89	11776.93
157	13.00	-1683.19	0.00	-14225.20	18519.84
158	13.08	-773.72	99.56	-14255.44	14575.56
159	13.17	-193.50	399.98	-14059.81	10213.16
160	13.25	0.00	663.40	-12659.75	9096.06
161	13.33	0.00	882.90	-10881.85	6983.72
162	13.42	0.00	1085.14	-9146.99	4953.30
163	13.50	0.00	1170.95	-7615.76	2544.10
164	13.58	0.00	1169.28	-6356.03	1871.48
165	13.67	0.00	1101.17	-5691.18	3444.80
166	13.75	0.00	978.79	-7528.79	4342.64
167	13.83	-33.45	802.87	-5727.84	4929.36
168	13.92	-88.21	593.78	-5448.47	4818.83
169	14.00	-52.28	10.15	-5417.55	4198.91

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

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

B base della sezione espressa in [cm]



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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	322694	-37494	2151.29	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	164919	-39040	549.73	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	88203	-31894	196.01	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	55957	-27465	93.26	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	40125	-25053	53.50	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	31053	-23672	34.50	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	25180	-22777	23.98	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	21062	-22150	17.55	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	17994	-21683	13.33	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	15615	-21320	10.41	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	13726	-21033	8.32	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	12196	-20800	6.78	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	10936	-20608	5.61	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	9883	-20447	4.71	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	8992	-20312	4.00	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	8230	-20196	3.43	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	7571	-20095	2.97	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	6997	-20008	2.59	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	6493	-19931	2.28	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	6048	-19863	2.02	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle



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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1344.94	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	40.75	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	25.67	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	18.31	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	14.52	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	10.40	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	7.37	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	5.53	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.35	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.48	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.43	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1.66	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.46	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	211.82	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	81.68	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	38.87	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	22.65	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	14.82	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	10.47	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	7.61	131501	146715	131501
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	5.50	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.19	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.29	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	2.40	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	2.20	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 15

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

Orizzontale [kg] 12348.8
Verticale [kg] 14614.4
Momento [kgm] -12841.1



Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.22699
Verticale	[cm]	0.03712
Rotazione	[°]	-0.02599

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-18677	8932	8317	15913	14816
2	18	40512	6500	6220	16355	15650

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.18	4.91
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.03	18.31

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	0	38180	20566	24480	MEDI
1	19571	0	38180	20566	24480	MINIMI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H_f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S_l	superficie di aderenza palo-fondazione (H_f/D) espressa in [cm ²]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ_c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H_f	S_l	N	τ_c
1	50.0	50.0	7854.0	-18677	-2.38
2	50.0	50.0	7854.0	40512	5.16

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni



Combinazione n° 15

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	8317	-18677	8932	20.11	10317	-23169	25255	1.24
2	0.25	6084	-18540	8705	20.11	9352	-28502	25255	1.54
3	0.50	3907	-18373	8251	20.11	7840	-36865	25255	2.01
4	0.75	1845	-18177	7570	20.11	5214	-51383	25255	2.83
5	1.00	-48	-17952	6889	20.11	211	-79051	25255	4.40
6	1.25	-1770	-17697	5755	20.11	5166	-51650	25255	2.92
7	1.50	-3209	-17415	4416	20.11	7321	-39734	25255	2.28
8	1.75	-4313	-17106	2873	20.11	8447	-33506	25255	1.96
9	2.00	-5031	-16772	1294	20.11	9051	-30171	25255	1.80
10	2.25	-5355	-16411	81	20.11	9334	-28606	25255	1.74
11	2.50	-5375	-16024	-816	20.11	9425	-28100	25255	1.75
12	2.75	-5171	-15611	-1445	20.11	9384	-28330	25255	1.81
13	3.00	-4809	-15172	-1855	20.11	9237	-29139	25255	1.92
14	3.25	-4346	-14706	-2089	20.11	8999	-30454	25255	2.07
15	3.50	-3824	-14215	-2188	20.11	8675	-32250	25255	2.27
16	3.75	-3276	-13697	-2188	20.11	8261	-34536	25255	2.52
17	4.00	-2729	-13153	-2119	20.11	7751	-37355	25255	2.84
18	4.25	-2199	-12583	-2007	20.11	7130	-40790	25255	3.24
19	4.50	-1698	-11986	-1870	20.11	6372	-44984	25255	3.75
20	4.75	-1230	-11364	-1727	20.11	5432	-50179	25255	4.42
21	5.00	-799	-10713	-1368	20.11	4234	-56804	25255	5.30
22	5.25	-456	-10001	-1039	20.11	2923	-64050	25255	6.40
23	5.50	-197	-9256	-751	20.11	1525	-71783	25255	7.76
24	5.75	-9	-8479	-509	20.11	83	-79755	25255	9.41
25	6.00	118	-7670	-313	20.11	1141	-73907	25255	9.64
26	6.25	197	-6829	-160	20.11	1992	-69200	25255	10.13
27	6.50	237	-5955	-47	20.11	2613	-65765	25255	11.04
28	6.75	248	-5050	33	20.11	3102	-63065	25255	12.49
29	7.00	240	-4113	85	20.11	3541	-60638	25255	14.74
30	7.25	219	-3143	115	20.11	4033	-57916	25255	18.42
31	7.50	190	-2142	128	20.11	4776	-53808	25255	25.12
32	7.75	158	-1108	129	20.11	6395	-44853	25255	40.47



33	8.00	126	-43	122	20.11	13671	-4625	25255	108.75
34	8.25	95	1055	108	20.11	19263	213217	25400	202.05
35	8.50	68	2185	92	20.11	9294	297394	25466	136.10
36	8.75	45	3347	73	20.11	4099	302327	25466	90.33
37	9.00	27	4541	55	20.11	1813	304499	25466	67.05
38	9.25	13	5767	36	20.11	709	305547	25466	52.98
39	9.50	4	7025	18	20.11	192	306038	25466	43.56
40	9.75	0	8316	0	20.11	0	306221	25466	36.82
41	10.00	0	9638	0	20.11	0	306221	25466	31.77

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	6220	40512	6500	20.11	22995	149770	25466	3.70
2	0.25	4595	40628	6270	20.11	21087	186447	25466	4.59
3	0.50	3027	40733	5809	20.11	17459	234901	25466	5.77
4	0.75	1575	40826	5143	20.11	11205	290396	25466	7.11
5	1.00	290	40907	4555	20.11	2154	304175	25466	7.44
6	1.25	-849	40977	4046	20.11	6222	300311	25466	7.33
7	1.50	-1860	41034	3614	20.11	12661	279247	25466	6.81
8	1.75	-2764	41079	3257	20.11	16492	245111	25466	5.97
9	2.00	-3578	41113	1806	20.11	18935	217553	25466	5.29
10	2.25	-4030	41136	668	20.11	19957	203728	25466	4.95
11	2.50	-4197	41148	-194	20.11	20289	198940	25466	4.83
12	2.75	-4148	41150	-818	20.11	20193	200323	25466	4.87
13	3.00	-3944	41141	-1242	20.11	19777	206321	25466	5.02
14	3.25	-3633	41121	-1504	20.11	19067	215818	25466	5.25
15	3.50	-3257	41090	-1636	20.11	18072	228001	25466	5.55
16	3.75	-2848	41049	-1668	20.11	16791	242008	25466	5.90
17	4.00	-2431	40997	-1628	20.11	15250	257184	25466	6.27
18	4.25	-2024	40934	-1538	20.11	13478	272606	25466	6.66
19	4.50	-1639	40861	-1416	20.11	11550	287854	25466	7.04
20	4.75	-1285	40777	-1278	20.11	9373	297318	25466	7.29
21	5.00	-966	40682	-1135	20.11	7111	299466	25466	7.36
22	5.25	-682	40577	-998	20.11	5068	301407	25466	7.43
23	5.50	-433	40460	-871	20.11	3243	303140	25466	7.49
24	5.75	-215	40334	-760	20.11	1625	304678	25466	7.55
25	6.00	-25	40187	-519	20.11	191	306039	25466	7.62
26	6.25	105	40020	-322	20.11	798	305462	25466	7.63
27	6.50	185	39839	-169	20.11	1417	304875	25466	7.65
28	6.75	228	39646	-55	20.11	1748	304561	25466	7.68
29	7.00	241	39440	27	20.11	1862	304453	25466	7.72
30	7.25	234	39221	80	20.11	1820	304492	25466	7.76
31	7.50	214	38988	112	20.11	1675	304630	25466	7.81
32	7.75	186	38743	127	20.11	1466	304828	25466	7.87
33	8.00	155	38485	129	20.11	1226	305056	25466	7.93



34	8.25	123	38214	122	20.11	979	305291	25466	7.99
35	8.50	92	37930	109	20.11	742	305516	25466	8.05
36	8.75	65	37633	92	20.11	528	305719	25466	8.12
37	9.00	42	37323	73	20.11	344	305893	25466	8.20
38	9.25	24	37000	53	20.11	197	306034	25466	8.27
39	9.50	11	36664	32	20.11	89	306136	25466	8.35
40	9.75	3	36315	11	20.11	23	306199	25466	8.43
41	10.00	0	35953	11	20.11	0	306221	25466	8.52

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	4710.85	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	4453.16	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1536.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -2.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.04	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.12	[°]	
Incremento sismico della spinta	4383.77	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.75	[m]	Y = -1.75 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.69	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4500.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -1.50 [m]
Inerzia del muro	1679.41	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-839.71	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.02	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.01	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11682.56	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11299.04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11299.04	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11682.56	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1.12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	-0.52	[m]
Risultante in fondazione	16252.70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	45.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12702.08	[kgm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg



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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	16.25	218.82
3	0.30	300.00	66.30	450.68
4	0.45	450.00	152.10	695.56
5	0.60	600.00	275.62	953.47
6	0.75	750.00	438.80	1224.42
7	0.90	900.00	643.60	1508.40
8	1.05	1050.00	891.99	1806.15
9	1.20	1200.00	1186.49	2125.65
10	1.35	1350.00	1531.23	2475.62
11	1.50	1500.00	1930.13	2845.49
12	1.65	1650.00	2385.62	3230.26
13	1.80	1800.00	2899.93	3629.48
14	1.95	1950.00	3475.17	4042.84
15	2.10	2100.00	4113.47	4470.08
16	2.25	2250.00	4816.88	4911.03
17	2.40	2400.00	5587.46	5365.57
18	2.55	2550.00	6427.23	5833.59
19	2.70	2700.00	7338.21	6315.01
20	2.85	2850.00	8322.40	6809.76
21	3.00	3000.00	9381.72	7315.68

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-11.82	6.29	-2039.40	5293.42
2	0.05	-142.04	390.82	-4728.05	5253.24
3	0.10	-468.15	619.92	-6647.82	4014.06
4	0.16	-754.70	868.51	-1290.14	5203.59
5	0.23	-734.20	1093.86	0.00	7903.63
6	0.29	-430.47	1526.57	0.00	11805.41



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

7	0.35	0.00	2154.09	0.00	17508.64
8	0.41	0.00	2869.89	0.00	23316.29
9	0.48	0.00	3646.42	0.00	29552.37
10	0.54	0.00	4557.12	-235.05	36522.28
11	0.60	0.00	6545.93	-2298.04	45053.50
12	0.68	0.00	9561.94	-7832.36	47859.88
13	0.75	0.00	12988.68	-7894.29	47771.83
14	1.15	-10014.57	0.00	-32993.48	0.00
15	1.23	-7675.78	0.00	-32452.85	0.00
16	1.30	-5585.26	0.00	-30522.81	0.00
17	1.36	-4389.60	0.00	-25413.17	0.00
18	1.43	-3344.68	0.00	-21081.13	0.00
19	1.49	-2413.90	0.00	-17118.73	0.00
20	1.55	-1756.39	0.00	-13378.10	0.00
21	1.61	-1241.24	0.00	-10385.50	0.00
22	1.68	-812.79	46.92	-7573.48	0.00
23	1.74	-474.39	193.47	-5092.15	23.27
24	1.80	-226.35	145.36	-2976.13	1501.91
25	1.85	-87.62	56.58	-1870.10	1751.94
26	1.90	0.00	2.26	-963.55	624.92

149

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	0.00	1890.76	-1126.09	1252.76
2	0.08	0.00	1826.17	-3755.48	3686.16
3	0.17	0.00	1617.01	-7183.86	6116.80
4	0.25	0.00	1246.41	-9764.26	8417.62
5	0.33	-131.62	774.13	-10208.11	10240.62
6	0.42	-417.91	243.81	-14265.21	10865.02
7	0.50	-954.71	0.00	-17545.35	10838.03
8	0.58	-1769.17	0.00	-11420.68	9618.79
9	0.67	-2292.25	0.00	-6726.14	6548.34
10	0.75	-2471.67	0.00	-2299.10	2299.10
11	0.83	-2292.25	0.00	-6548.34	6726.14
12	0.92	-1769.17	0.00	-9618.79	11420.68
13	1.00	-954.71	0.00	-10838.03	17545.35
14	1.08	-417.91	243.81	-10865.02	14265.21
15	1.17	-131.62	774.13	-10240.62	10208.11
16	1.25	0.00	1246.41	-8417.62	9764.26
17	1.33	0.00	1617.01	-6116.80	7183.86
18	1.42	0.00	1826.17	-3686.16	3755.48
19	1.50	0.00	1890.76	-1252.76	1252.76
20	1.58	0.00	1826.17	-3755.48	3686.16
21	1.67	0.00	1617.01	-7183.86	6116.80
22	1.75	0.00	1246.41	-9764.26	8417.62



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

23	1.83	-131.62	774.13	-10208.11	10240.62
24	1.92	-417.91	243.81	-14265.21	10865.02
25	2.00	-954.71	0.00	-17545.35	10838.03
26	2.08	-1769.17	0.00	-11420.68	9618.79
27	2.17	-2292.25	0.00	-6726.14	6548.34
28	2.25	-2471.67	0.00	-2299.10	2299.10
29	2.33	-2292.25	0.00	-6548.34	6726.14
30	2.42	-1769.17	0.00	-9618.79	11420.68
31	2.50	-954.71	0.00	-10838.03	17545.35
32	2.58	-417.91	243.81	-10865.02	14265.21
33	2.67	-131.62	774.13	-10240.62	10208.11
34	2.75	0.00	1246.41	-8417.62	9764.26
35	2.83	0.00	1617.01	-6116.80	7183.86
36	2.92	0.00	1826.17	-3686.16	3755.48
37	3.00	0.00	1890.76	-1252.76	1252.76
38	3.08	0.00	1826.17	-3755.48	3686.16
39	3.17	0.00	1617.01	-7183.86	6116.80
40	3.25	0.00	1246.41	-9764.26	8417.62
41	3.33	-131.62	774.13	-10208.11	10240.62
42	3.42	-417.91	243.81	-14265.21	10865.02
43	3.50	-954.71	0.00	-17545.35	10838.03
44	3.58	-1769.17	0.00	-11420.68	9618.79
45	3.67	-2292.25	0.00	-6726.14	6548.34
46	3.75	-2471.67	0.00	-2299.10	2299.10
47	3.83	-2292.25	0.00	-6548.35	6726.14
48	3.92	-1769.17	0.00	-9618.79	11420.68
49	4.00	-954.71	0.00	-10838.03	17545.35
50	4.08	-417.91	243.81	-10865.03	14265.21
51	4.17	-131.62	774.13	-10240.62	10208.11
52	4.25	0.00	1246.41	-8417.62	9764.26
53	4.33	0.00	1617.01	-6116.80	7183.86
54	4.42	0.00	1826.17	-3686.16	3755.48
55	4.50	0.00	1890.75	-1252.76	1252.76
56	4.58	0.00	1826.17	-3755.48	3686.16
57	4.67	0.00	1617.01	-7183.86	6116.79
58	4.75	0.00	1246.41	-9764.26	8417.62
59	4.83	-131.62	774.13	-10208.11	10240.62
60	4.92	-417.91	243.81	-14265.21	10865.02
61	5.00	-954.71	0.00	-17545.36	10838.03
62	5.08	-1769.17	0.00	-11420.69	9618.78
63	5.17	-2292.25	0.00	-6726.14	6548.34
64	5.25	-2471.68	0.00	-2299.10	2299.09
65	5.33	-2292.25	0.00	-6548.35	6726.14
66	5.42	-1769.17	0.00	-9618.79	11420.68
67	5.50	-954.71	0.00	-10838.04	17545.35
68	5.58	-417.91	243.81	-10865.03	14265.20



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

69	5.67	-131.62	774.13	-10240.63	10208.10
70	5.75	0.00	1246.41	-8417.63	9764.26
71	5.83	0.00	1617.01	-6116.81	7183.86
72	5.92	0.00	1826.16	-3686.18	3755.48
73	6.00	0.00	1890.75	-1252.76	1252.75
74	6.08	0.00	1826.16	-3755.50	3686.14
75	6.17	0.00	1617.00	-7183.87	6116.77
76	6.25	0.00	1246.40	-9764.27	8417.59
77	6.33	-131.62	774.13	-10208.14	10240.58
78	6.42	-417.91	243.80	-14265.25	10864.99
79	6.50	-954.73	0.00	-17545.40	10837.99
80	6.58	-1769.18	0.00	-11420.74	9618.74
81	6.67	-2292.27	0.00	-6726.18	6548.29
82	6.75	-2471.70	0.00	-2299.16	2299.04
83	6.83	-2292.27	0.00	-6548.42	6726.09
84	6.92	-1769.19	0.00	-9618.87	11420.63
85	7.00	-954.75	0.00	-10838.13	17545.29
86	7.08	-417.92	243.80	-10865.12	14265.12
87	7.17	-131.62	774.11	-10240.73	10208.02
88	7.25	0.00	1246.36	-8417.75	9764.21
89	7.33	0.00	1616.95	-6116.94	7183.86
90	7.42	0.00	1826.10	-3686.33	3755.48
91	7.50	0.00	1890.68	-1252.81	1252.69
92	7.58	0.00	1826.08	-3755.64	3685.91
93	7.67	0.00	1616.91	-7183.97	6116.51
94	7.75	0.00	1246.30	-9764.30	8417.30
95	7.83	-131.63	774.06	-10208.42	10240.25
96	7.92	-417.93	243.77	-14265.59	10864.60
97	8.00	-954.88	0.00	-17545.89	10837.60
98	8.08	-1769.32	0.00	-11421.37	9618.30
99	8.17	-2292.45	0.00	-6726.53	6547.79
100	8.25	-2471.93	0.00	-2299.82	2298.47
101	8.33	-2292.51	0.00	-6549.17	6725.56
102	8.42	-1769.43	0.00	-9619.72	11420.10
103	8.50	-955.10	0.00	-10839.10	17544.69
104	8.58	-417.98	243.71	-10866.10	14264.26
105	8.67	-131.65	773.86	-10241.85	10207.10
106	8.75	0.00	1245.84	-8419.02	9763.71
107	8.83	0.00	1616.36	-6118.40	7183.83
108	8.92	0.00	1825.42	-3687.99	3755.48
109	9.00	0.00	1889.91	-1253.36	1252.07
110	9.08	0.00	1825.20	-3757.16	3683.44
111	9.17	0.00	1615.91	-7185.07	6113.69
112	9.25	0.00	1245.15	-9764.62	8414.08
113	9.33	-131.72	773.35	-10211.44	10236.58
114	9.42	-418.17	243.42	-14269.26	10860.41



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

115	9.50	-956.58	0.00	-17551.12	10833.43
116	9.58	-1770.86	0.00	-11428.19	9613.53
117	9.67	-2294.44	0.00	-6730.33	6542.35
118	9.75	-2474.49	0.00	-2306.92	2292.25
119	9.83	-2295.11	0.00	-6557.27	6719.87
120	9.92	-1772.04	0.00	-9628.97	11414.38
121	10.00	-958.91	0.00	-10849.66	17538.16
122	10.08	-418.65	242.70	-10876.67	14254.96
123	10.17	-131.98	771.21	-10253.91	10197.14
124	10.25	0.00	1240.17	-8432.80	9758.23
125	10.33	0.00	1609.90	-6134.12	7183.50
126	10.42	0.00	1818.05	-3705.95	3755.46
127	10.50	0.00	1881.60	-1259.29	1245.30
128	10.58	0.00	1815.72	-3773.68	3656.77
129	10.67	0.00	1605.08	-7197.04	6083.32
130	10.75	0.00	1232.79	-9768.11	8379.48
131	10.83	-132.66	765.74	-10244.28	10197.16
132	10.92	-420.68	239.70	-14309.35	10815.50
133	11.00	-974.99	0.00	-17608.28	10788.61
134	11.08	-1787.50	0.00	-11502.75	9562.46
135	11.17	-2318.23	0.00	-6772.04	6484.18
136	11.25	-2502.35	0.00	-2382.36	2226.00
137	11.33	-2326.04	0.00	-6643.19	6656.25
138	11.42	-1803.13	0.00	-9726.84	11349.97
139	11.50	-1000.71	0.00	-10961.15	17464.11
140	11.58	-426.11	231.95	-10988.35	14150.08
141	11.67	-135.68	742.12	-10381.22	10083.24
142	11.75	0.00	1176.97	-8578.04	9696.14
143	11.83	0.00	1537.21	-6300.03	7177.80
144	11.92	0.00	1734.37	-3895.84	3752.52
145	12.00	0.00	1786.38	-1471.74	1288.82
146	12.08	0.00	1705.84	-3959.70	3471.36
147	12.17	0.00	1478.14	-7331.33	5750.87
148	12.25	0.00	1102.91	-9812.36	7993.91
149	12.33	-145.30	678.87	-10656.39	9747.73
150	12.42	-452.52	198.82	-14807.76	10288.72
151	12.50	-1202.52	0.00	-18301.35	10262.95
152	12.58	-2049.28	0.00	-12389.98	8942.47
153	12.67	-2624.52	0.00	-7307.66	5748.46
154	12.75	-2854.72	0.00	-3438.13	1541.22
155	12.83	-2729.26	0.00	-7919.69	5929.03
156	12.92	-2263.41	0.00	-11278.66	10654.75
157	13.00	-1521.44	0.00	-12856.77	16745.23
158	13.08	-699.36	89.99	-12887.07	13171.98
159	13.17	-204.81	361.54	-12710.63	9228.56
160	13.25	0.00	599.65	-11445.46	9641.86



161	13.33	0.00	823.86	-9838.75	7434.56
162	13.42	0.00	1105.85	-8270.93	5095.62
163	13.50	0.00	1229.80	-6887.18	2841.62
164	13.58	0.00	1181.52	-5748.85	1979.89
165	13.67	0.00	995.39	-6081.62	3644.23
166	13.75	0.00	884.77	-7987.60	4593.63
167	13.83	-30.22	725.77	-6057.32	5213.04
168	13.92	-93.56	536.77	-4927.77	5101.20
169	14.00	-47.19	9.25	-4898.61	4443.30

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0	0	1000.00	16535	--	--
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	336876	-36492	2245.84	16555	--	--
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	181575	-40127	605.25	16576	--	--
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	97761	-33044	217.25	16596	--	--
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	61690	-28338	102.82	16616	--	--
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	43771	-25609	58.36	16636	--	--
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	33657	-24068	37.40	16657	--	--
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	27169	-23080	25.87	16677	--	--
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	22646	-22391	18.87	16697	--	--
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	19291	-21880	14.29	16717	--	--
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	16697	-21485	11.13	16738	--	--
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	14644	-21173	8.88	16758	--	--
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	12985	-20920	7.21	16778	--	--
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	11622	-20712	5.96	16798	--	--
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	10486	-20539	4.99	16819	--	--
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	9526	-20393	4.23	16839	--	--
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	8706	-20268	3.63	16859	--	--
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	7999	-20160	3.14	16879	--	--
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	7383	-20067	2.73	16900	--	--
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	6844	-19985	2.40	16920	--	--
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	6367	-19912	2.12	16940	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione



Combinazione n° 16

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	1491.12	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	45.09	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	28.43	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	20.29	17695	--	--
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	16.11	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	11.54	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	17624	8.18	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	17624	6.14	131501	146715	131501
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	0	17624	4.83	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	17624	3.87	17695	--	--
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	17624	2.69	17695	--	--
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1.84	17695	--	--
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	0	21051	1.62	17695	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0	17624	1000.00	17695	--	--
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	201.13	17695	--	--
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	77.86	17695	--	--
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	37.15	17695	--	--
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	21.68	17695	--	--
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	14.20	17695	--	--
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	10.03	131501	146715	131501
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	7.30	131501	146715	131501



9	0.47	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	5.27	131501	146715	131501
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	4.01	131501	146715	131501
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	3.16	119546	146715	119546
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	0	-17624	2.30	109584	146715	109584
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	0	-21051	2.10	146715	146715	219168

Analisi dei pali

Combinazione n° 16

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

Orizzontale	[kg]	11682.6
Verticale	[kg]	11299.0
Momento	[kgm]	-12702.1

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[cm]	0.21208
Verticale	[cm]	0.03184
Rotazione	[°]	-0.02514

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kg]	T [kg]	M [kgm]	Tu [kg]	Mu [kgm]
1	19	-19768	8223	7561	15825	14551
2	18	36619	6002	5657	16241	15307

Calcolo della portanza

τ_m	tensione tangenziale media palo-terreno in [kg/cm ²]
σ_p	tensione sul terreno alla punta del palo in [kg/cm ²]
N_c, N_q, N_γ	fattori di capacità portante
N'_c, N'_q, N'_γ	fattori di capacità portante corretti
P_l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kg]
P_p	portanza caratteristica di punta in [kg]
P_t	portanza caratteristica totale in [kg]
$P_{d,s}$	portanza di progetto, con applicazione dei coeff. parziali alle singole aliquote della portanza, in [kg]
$P_{d,c}$	portanza di progetto, con applicazione del coeff. parziale alla portanza totale, in [kg]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	N_c	N'_c	N_q	N'_q	N_γ	N'_γ	τ_m	σ_p
1	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	-0.19	5.30
2	55.63	158.50	42.92	58.52	47.38	28.43	0.02	16.74

Fila	P_l	P_p	P_t	$P_{d,s}$	$P_{d,c}$	PT
1	19571	0	38180	20566	24480	MEDI
1	19571	0	38180	20566	24480	MINIMI



2	19844	141999	270224	117531	156934	MEDI
2	19844	141999	270224	117531	156934	MINIMI

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [cm]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f IID) espressa in [cmq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kg]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kg/cm ²]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	50.0	50.0	7854.0	-19768	-2.52
2	50.0	50.0	7854.0	36619	4.66

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 16

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 _u	momento ultimo espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
T _u	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 _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	7561	-19768	8223	20.11	9850	-25752	25255	1.30
2	0.25	5505	-19630	7996	20.11	8820	-31447	25255	1.60
3	0.50	3506	-19460	7541	20.11	7240	-40181	25255	2.06
4	0.75	1621	-19258	6872	20.11	4608	-54736	25255	2.84
5	1.00	-97	-19024	6289	20.11	397	-78019	25255	4.10
6	1.25	-1669	-18759	5155	20.11	4784	-53764	25255	2.87
7	1.50	-2958	-18464	3817	20.11	6814	-42537	25255	2.30
8	1.75	-3912	-18141	2274	20.11	7890	-36588	25255	2.02
9	2.00	-4480	-17789	943	20.11	8444	-33526	25255	1.88
10	2.25	-4716	-17410	-74	20.11	8699	-32114	25255	1.84
11	2.50	-4698	-17002	-819	20.11	8768	-31734	25255	1.87
12	2.75	-4493	-16566	-1337	20.11	8703	-32091	25255	1.94
13	3.00	-4159	-16102	-1668	20.11	8532	-33036	25255	2.05
14	3.25	-3742	-15609	-1851	20.11	8269	-34494	25255	2.21
15	3.50	-3279	-15088	-1921	20.11	7918	-36434	25255	2.41
16	3.75	-2799	-14539	-1908	20.11	7480	-38857	25255	2.67
17	4.00	-2322	-13962	-1839	20.11	6949	-41791	25255	2.99



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

18	4.25	-1862	-13356	-1733	20.11	6315	-45298	25255	3.39
19	4.50	-1429	-12722	-1610	20.11	5557	-49488	25255	3.89
20	4.75	-1026	-12060	-1483	20.11	4641	-54554	25255	4.52
21	5.00	-655	-11368	-1167	20.11	3506	-60827	25255	5.35
22	5.25	-364	-10608	-880	20.11	2311	-67436	25255	6.36
23	5.50	-144	-9814	-630	20.11	1085	-74213	25255	7.56
24	5.75	14	-8985	-421	20.11	124	-79530	25255	8.85
25	6.00	119	-8122	-254	20.11	1090	-74186	25255	9.13
26	6.25	183	-7224	-124	20.11	1781	-70369	25255	9.74
27	6.50	214	-6291	-29	20.11	2295	-67526	25255	10.73
28	6.75	221	-5324	38	20.11	2708	-65244	25255	12.25
29	7.00	211	-4322	81	20.11	3088	-63138	25255	14.61
30	7.25	191	-3285	105	20.11	3532	-60686	25255	18.47
31	7.50	165	-2214	114	20.11	4233	-56807	25255	25.65
32	7.75	136	-1109	114	20.11	5874	-47735	25255	43.06
33	8.00	108	32	106	20.11	15123	4468	25259	140.07
34	8.25	81	1207	94	20.11	16526	244763	25421	202.79
35	8.50	58	2417	79	20.11	7197	299385	25466	123.89
36	8.75	38	3661	63	20.11	3183	303198	25466	82.82
37	9.00	23	4940	46	20.11	1406	304885	25466	61.72
38	9.25	11	6253	30	20.11	549	305699	25466	48.89
39	9.50	4	7602	15	20.11	148	306080	25466	40.27
40	9.75	0	8984	0	20.11	0	306221	25466	34.08
41	10.00	0	10402	0	20.11	0	306221	25466	29.44

157

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	5657	36619	6002	20.11	23028	149068	25466	4.07
2	0.25	4156	36736	5771	20.11	21089	186401	25466	5.07
3	0.50	2714	36842	5310	20.11	17373	235873	25466	6.40
4	0.75	1386	36938	4697	20.11	10964	292181	25466	7.91
5	1.00	212	37023	4157	20.11	1742	304566	25466	8.23
6	1.25	-827	37096	3689	20.11	6689	299868	25466	8.08
7	1.50	-1750	37159	3293	20.11	13018	276447	25466	7.44
8	1.75	-2573	37212	2965	20.11	16758	242348	25466	6.51
9	2.00	-3314	37253	1635	20.11	19129	214999	25466	5.77
10	2.25	-3723	37284	592	20.11	20115	201443	25466	5.40
11	2.50	-3871	37306	-196	20.11	20429	196871	25466	5.28
12	2.75	-3822	37318	-767	20.11	20324	198439	25466	5.32
13	3.00	-3630	37320	-1154	20.11	19899	204561	25466	5.48
14	3.25	-3342	37312	-1391	20.11	19187	214224	25466	5.74
15	3.50	-2994	37295	-1510	20.11	18192	226605	25466	6.08
16	3.75	-2617	37268	-1538	20.11	16907	240804	25466	6.46
17	4.00	-2232	37231	-1500	20.11	15358	256174	25466	6.88
18	4.25	-1857	37184	-1415	20.11	13575	271804	25466	7.31



19	4.50	-1503	37127	-1302	20.11	11631	287255	25466	7.74
20	4.75	-1178	37061	-1174	20.11	9446	297249	25466	8.02
21	5.00	-884	36985	-1043	20.11	7158	299422	25466	8.10
22	5.25	-623	36899	-916	20.11	5092	301384	25466	8.17
23	5.50	-395	36803	-799	20.11	3249	303134	25466	8.24
24	5.75	-195	36698	-697	20.11	1616	304686	25466	8.30
25	6.00	-20	36574	-475	20.11	171	306058	25466	8.37
26	6.25	98	36432	-295	20.11	824	305438	25466	8.38
27	6.50	172	36278	-154	20.11	1445	304848	25466	8.40
28	6.75	210	36111	-49	20.11	1775	304535	25466	8.43
29	7.00	223	35933	26	20.11	1887	304429	25466	8.47
30	7.25	216	35743	75	20.11	1842	304471	25466	8.52
31	7.50	198	35542	104	20.11	1693	304613	25466	8.57
32	7.75	172	35328	117	20.11	1480	304815	25466	8.63
33	8.00	142	35102	119	20.11	1237	305046	25466	8.69
34	8.25	113	34865	112	20.11	987	305283	25466	8.76
35	8.50	85	34616	100	20.11	747	305511	25466	8.83
36	8.75	60	34355	84	20.11	531	305716	25466	8.90
37	9.00	39	34082	67	20.11	346	305892	25466	8.98
38	9.25	22	33797	48	20.11	198	306033	25466	9.06
39	9.50	10	33500	29	20.11	89	306136	25466	9.14
40	9.75	2	33192	10	20.11	23	306199	25466	9.23
41	10.00	0	32872	10	20.11	0	306221	25466	9.32

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]

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

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.49 Y[m]= 2.49

Raggio del cerchio R[m]= 16.50

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11.26

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.83

Larghezza della striscia dx[m]= 1.00



Coefficiente di sicurezza $C = 1.25$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	3312.05	74.62	3193.46	3.78	29.62	0.01	0.00
2	8824.30	64.16	7942.03	2.30	31.08	0.04	0.00
3	12426.56	56.96	10416.99	1.84	31.08	0.04	0.00
4	15209.77	50.99	11818.64	1.59	31.08	0.04	0.00
5	17519.46	45.72	12543.43	1.44	31.08	0.04	0.00
6	19449.90	40.92	12739.26	1.33	31.08	0.04	0.00
7	21083.87	36.44	12524.42	1.25	31.08	0.04	0.00
8	22673.69	32.22	12087.45	1.19	31.08	0.04	0.00
9	24657.40	28.18	11643.16	1.14	31.08	0.04	0.00
10	25652.95	24.29	10551.10	1.10	31.08	0.04	0.00
11	26481.70	20.51	9279.54	1.07	31.08	0.04	0.00
12	27156.86	16.83	7862.75	1.05	31.08	0.04	0.00
13	27469.63	13.22	6281.00	1.03	31.08	0.04	0.00
14	27702.28	9.66	4647.81	1.02	31.08	0.04	0.00
15	22930.39	6.14	2451.34	1.01	31.08	0.04	0.00
16	20482.42	2.64	942.82	1.00	31.08	0.04	0.00
17	18800.63	-0.85	-279.02	1.00	31.08	0.04	0.00
18	16992.85	-4.34	-1286.58	1.01	31.08	0.04	0.00
19	15058.04	-7.85	-2056.72	1.01	31.08	0.04	0.00
20	12993.64	-11.39	-2565.73	1.02	31.08	0.04	0.00
21	10795.49	-14.97	-2788.88	1.04	31.08	0.04	0.00
22	8460.84	-18.62	-2700.85	1.06	31.08	0.04	0.00
23	6113.36	-22.34	-2323.70	1.09	29.51	0.01	0.00
24	3771.71	-26.17	-1663.30	1.12	29.26	0.00	0.00
25	1278.64	-30.13	-641.74	1.16	29.26	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 417298.42$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 120618.68$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 222236.44$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 10562.17$ [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]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [$^{\circ}$] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]



b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro $X[m] = -2.49$ $Y[m] = 2.49$

Raggio del cerchio $R[m] = 16.50$

Ascissa a valle del cerchio $X_i[m] = -11.26$

Ascissa a monte del cerchio $X_s[m] = 13.83$

Larghezza della striscia $dx[m] = 1.00$

Coefficiente di sicurezza $C = 1.12$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u
1	3312.05	74.62	3193.46	3.78	29.62	0.01	0.00
2	8824.30	64.16	7942.03	2.30	31.08	0.04	0.00
3	12426.56	56.96	10416.99	1.84	31.08	0.04	0.00
4	15209.77	50.99	11818.64	1.59	31.08	0.04	0.00
5	17519.46	45.72	12543.43	1.44	31.08	0.04	0.00
6	19449.90	40.92	12739.26	1.33	31.08	0.04	0.00
7	21083.87	36.44	12524.42	1.25	31.08	0.04	0.00
8	22673.69	32.22	12087.45	1.19	31.08	0.04	0.00
9	24657.40	28.18	11643.16	1.14	31.08	0.04	0.00
10	25652.95	24.29	10551.10	1.10	31.08	0.04	0.00
11	26481.70	20.51	9279.54	1.07	31.08	0.04	0.00
12	27156.86	16.83	7862.75	1.05	31.08	0.04	0.00
13	27469.63	13.22	6281.00	1.03	31.08	0.04	0.00
14	27702.28	9.66	4647.81	1.02	31.08	0.04	0.00
15	22930.39	6.14	2451.34	1.01	31.08	0.04	0.00
16	20482.42	2.64	942.82	1.00	31.08	0.04	0.00
17	18800.63	-0.85	-279.02	1.00	31.08	0.04	0.00
18	16992.85	-4.34	-1286.58	1.01	31.08	0.04	0.00
19	15058.04	-7.85	-2056.72	1.01	31.08	0.04	0.00
20	12993.64	-11.39	-2565.73	1.02	31.08	0.04	0.00
21	10795.49	-14.97	-2788.88	1.04	31.08	0.04	0.00
22	8460.84	-18.62	-2700.85	1.06	31.08	0.04	0.00
23	6113.36	-22.34	-2323.70	1.09	29.51	0.01	0.00
24	3771.71	-26.17	-1663.30	1.12	29.26	0.00	0.00
25	1278.64	-30.13	-641.74	1.16	29.26	0.00	0.00

$\Sigma W_i = 417298.42$ [kg]



$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 120618.68 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 222236.44 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 10562.17 \text{ [kg]}$$

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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.25	5.05
3	0.30	300.00	2.02	20.20
4	0.45	450.00	6.82	45.45
5	0.60	600.00	16.16	80.79
6	0.75	750.00	31.56	126.24
7	0.90	900.00	54.53	181.78
8	1.05	1050.00	86.60	247.42
9	1.20	1200.00	129.27	323.17
10	1.35	1350.00	184.17	411.62
11	1.50	1500.00	253.91	522.39
12	1.65	1650.00	341.97	654.21
13	1.80	1800.00	450.76	798.29
14	1.95	1950.00	582.01	953.48
15	2.10	2100.00	737.35	1119.56
16	2.25	2250.00	918.41	1296.35
17	2.40	2400.00	1126.79	1483.74
18	2.55	2550.00	1364.06	1681.64
19	2.70	2700.00	1631.80	1889.96
20	2.85	2850.00	1931.57	2108.65
21	3.00	3000.00	2264.85	2336.02

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 19

Dimensioni della piastra (Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y



Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-4.55	2.66	-818.58	2102.94
2	0.05	-57.41	154.97	-1925.42	2062.88
3	0.10	-190.15	243.47	-2756.21	1529.79
4	0.16	-310.55	336.49	-586.51	1939.58
5	0.23	-311.48	417.22	0.00	2967.64
6	0.29	-202.43	577.77	0.00	4477.76
7	0.35	0.00	812.97	0.00	6711.23
8	0.41	0.00	1080.42	0.00	8982.20
9	0.48	0.00	1369.15	-3.04	11422.78
10	0.54	0.00	1708.43	-495.46	14156.08
11	0.60	0.00	2474.69	-1368.22	17510.15
12	0.68	0.00	3641.13	-3633.94	18570.87
13	0.75	0.00	4967.09	-3699.15	18482.98
14	1.15	-1591.53	0.00	-5001.84	0.00
15	1.23	-1241.87	0.00	-4465.33	0.00
16	1.30	-951.07	0.00	-3802.18	0.00
17	1.36	-749.89	0.00	-3293.05	0.00
18	1.43	-629.16	0.00	-2845.62	0.00
19	1.49	-511.19	0.00	-2435.42	0.00
20	1.55	-400.39	0.00	-2044.05	0.00
21	1.61	-299.22	0.00	-1665.73	0.00
22	1.68	-208.52	0.00	-1375.81	0.00
23	1.74	-127.78	0.00	-1274.06	0.00
24	1.80	-55.40	0.00	-1180.21	0.00
25	1.85	-15.33	2.06	-645.22	0.00
26	1.90	0.00	1.60	-169.40	65.91

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-160.09	753.78	-354.43	497.67
2	0.08	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
3	0.17	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
4	0.25	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
5	0.33	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
6	0.42	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
7	0.50	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
8	0.58	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
9	0.67	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
10	0.75	-985.37	122.47	-915.20	915.20
11	0.83	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
12	0.92	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
13	1.00	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
14	1.08	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
15	1.17	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

16	1.25	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
17	1.33	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
18	1.42	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
19	1.50	-160.09	753.78	-497.67	497.67
20	1.58	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
21	1.67	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
22	1.75	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
23	1.83	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
24	1.92	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
25	2.00	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
26	2.08	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
27	2.17	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
28	2.25	-985.37	122.47	-915.20	915.20
29	2.33	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
30	2.42	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
31	2.50	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
32	2.58	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
33	2.67	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
34	2.75	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
35	2.83	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
36	2.92	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
37	3.00	-160.09	753.78	-497.67	497.67
38	3.08	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
39	3.17	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
40	3.25	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
41	3.33	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
42	3.42	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
43	3.50	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
44	3.58	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
45	3.67	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
46	3.75	-985.37	122.47	-915.20	915.20
47	3.83	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
48	3.92	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
49	4.00	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
50	4.08	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
51	4.17	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
52	4.25	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
53	4.33	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
54	4.42	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
55	4.50	-160.09	753.78	-497.67	497.67
56	4.58	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
57	4.67	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
58	4.75	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
59	4.83	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
60	4.92	-25.20	97.20	-5668.21	4340.13
61	5.00	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

62	5.08	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
63	5.17	-913.84	118.28	-2697.19	2606.71
64	5.25	-985.37	122.47	-915.20	915.20
65	5.33	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
66	5.42	-705.31	104.74	-3828.41	4601.13
67	5.50	-380.61	80.73	-4312.14	7020.19
68	5.58	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
69	5.67	-4.09	308.62	-4093.36	4049.85
70	5.75	-61.84	496.90	-3368.28	2875.89
71	5.83	-114.59	644.65	-2451.90	1917.73
72	5.92	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
73	6.00	-160.09	753.78	-497.68	497.66
74	6.08	-148.47	728.03	-1096.49	1482.03
75	6.17	-114.59	644.64	-1917.75	2451.89
76	6.25	-61.84	496.90	-2875.91	3368.26
77	6.33	-4.09	308.62	-4049.86	4093.34
78	6.42	-25.20	97.20	-5668.22	4340.11
79	6.50	-380.62	80.73	-7020.21	4312.12
80	6.58	-705.31	104.74	-4601.15	3828.39
81	6.67	-913.85	118.28	-2697.20	2606.69
82	6.75	-985.38	122.47	-915.23	915.18
83	6.83	-913.85	118.28	-2606.74	2697.16
84	6.92	-705.32	104.74	-3828.44	4601.11
85	7.00	-380.62	80.73	-4312.17	7020.17
86	7.08	-25.22	97.19	-4340.17	5668.17
87	7.17	-4.09	308.61	-4093.40	4049.81
88	7.25	-61.84	496.88	-3368.32	2875.86
89	7.33	-114.59	644.62	-2451.95	1917.69
90	7.42	-148.47	728.00	-1482.10	1096.43
91	7.50	-160.09	753.75	-497.75	497.58
92	7.58	-148.47	728.00	-1096.56	1481.94
93	7.67	-114.59	644.61	-1917.82	2451.78
94	7.75	-61.83	496.86	-2876.00	3368.14
95	7.83	-4.09	308.59	-4049.97	4093.20
96	7.92	-25.26	97.18	-5668.35	4339.96
97	8.00	-380.68	80.74	-7020.41	4311.96
98	8.08	-705.37	104.74	-4601.41	3828.21
99	8.17	-913.92	118.29	-2697.34	2606.49
100	8.25	-985.47	122.48	-915.49	914.95
101	8.33	-913.95	118.29	-2607.04	2696.95
102	8.42	-705.41	104.75	-3828.78	4600.91
103	8.50	-380.76	80.74	-4312.56	7019.93
104	8.58	-25.37	97.16	-4340.56	5667.83
105	8.67	-4.08	308.51	-4093.84	4049.44
106	8.75	-61.82	496.67	-3368.83	2875.44
107	8.83	-114.57	644.39	-2452.54	1917.25



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

108	8.92	-148.45	727.73	-1482.77	1095.93
109	9.00	-160.06	753.44	-498.51	496.71
110	9.08	-148.44	727.65	-1097.29	1480.94
111	9.17	-114.56	644.21	-1918.67	2450.65
112	9.25	-61.79	496.40	-2877.05	3366.86
113	9.33	-4.04	308.31	-4051.17	4091.74
114	9.42	-25.86	97.04	-5669.82	4338.29
115	9.50	-381.36	80.80	-7022.50	4310.30
116	9.58	-705.98	104.81	-4604.15	3826.31
117	9.67	-914.72	118.37	-2698.85	2604.32
118	9.75	-986.50	122.56	-918.31	912.47
119	9.83	-914.98	118.39	-2610.26	2694.67
120	9.92	-706.45	104.86	-3832.46	4598.72
121	10.00	-382.28	80.87	-4316.76	7017.38
122	10.08	-27.08	96.76	-4344.78	5664.12
123	10.17	-3.91	307.46	-4098.66	4045.47
124	10.25	-61.63	494.41	-3374.33	2870.90
125	10.33	-114.40	641.81	-2458.82	1912.46
126	10.42	-148.22	724.79	-1489.96	1090.49
127	10.50	-159.78	750.13	-506.79	487.25
128	10.58	-148.15	723.86	-1105.26	1470.25
129	10.67	-114.27	639.89	-1927.81	2438.50
130	10.75	-61.36	491.47	-2888.43	3353.03
131	10.83	-3.56	305.27	-4064.20	4075.99
132	10.92	-32.37	95.56	-5685.75	4320.35
133	11.00	-388.70	81.44	-7045.36	4292.46
134	11.08	-712.62	105.55	-4634.17	3805.98
135	11.17	-924.20	119.21	-2715.44	2581.16
136	11.25	-997.60	123.53	-948.35	888.88
137	11.33	-927.31	119.48	-2644.48	2669.10
138	11.42	-718.85	106.11	-3871.43	4574.08
139	11.50	-398.95	82.30	-4361.16	6988.39
140	11.58	-46.13	92.47	-4389.36	5622.30
141	11.67	-2.02	295.86	-4149.49	4000.02
142	11.75	-59.47	469.22	-3432.34	2818.56
143	11.83	-112.43	612.83	-2525.13	1856.20
144	11.92	-145.66	691.43	-1565.97	1025.77
145	12.00	-156.58	712.17	-594.56	386.03
146	12.08	-144.76	680.06	-1203.99	1354.66
147	12.17	-111.00	589.28	-2042.41	2305.40
148	12.25	-56.36	439.69	-3030.52	3198.85
149	12.33	0.00	270.64	-4228.90	3896.42
150	12.42	-111.60	79.26	-5883.94	4109.96
151	12.50	-479.41	88.92	-7322.25	4083.23
152	12.58	-816.98	114.06	-4990.50	3559.14
153	12.67	-1046.31	128.84	-2928.71	2288.23



154	12.75	-1138.08	134.36	-1368.73	619.33
155	12.83	-1088.06	131.54	-3152.82	2377.21
156	12.92	-902.34	119.46	-4489.43	4310.57
157	13.00	-606.54	96.89	-5115.99	6708.31
158	13.08	-278.80	62.90	-5147.35	5232.16
159	13.17	-13.41	144.14	-5079.63	3658.49
160	13.25	-42.84	239.08	-4577.82	2529.51
161	13.33	-98.37	318.22	-3939.89	1678.78
162	13.42	-131.90	391.12	-3317.71	998.61
163	13.50	-146.36	422.08	-2769.32	477.37
164	13.58	-140.18	421.51	-2319.38	433.34
165	13.67	-114.69	397.01	-1984.31	704.67
166	13.75	-74.98	352.96	-1781.20	815.41
167	13.83	-34.62	289.63	-1912.33	628.38
168	13.92	-28.96	214.34	-1978.12	306.50
169	14.00	-18.37	6.15	-1963.37	71.33

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 _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	0.04	0.00	-0.49	-0.55
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	0.08	0.01	-0.92	-1.16
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	0.13	0.01	-1.24	-1.89
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	0.20	0.03	-1.39	-2.80
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	0.29	0.04	-1.30	-3.95
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	0.40	0.06	-0.93	-5.40
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	0.54	0.08	-0.11	-7.24
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	0.75	0.11	1.95	-9.77
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	1.04	0.13	6.35	-13.19
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	1.44	0.17	14.26	-17.60
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	1.95	0.21	26.64	-23.06
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	2.59	0.26	44.00	-29.59
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	3.35	0.31	66.60	-37.21
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	4.24	0.37	94.69	-45.97
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	5.27	0.42	128.54	-55.95



17	2.40	100, 40	14.07	8.04	6.45	0.48	168.45	-67.22
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	7.78	0.55	214.74	-79.86
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	9.28	0.62	267.72	-93.96
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	10.95	0.69	327.72	-109.60
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	12.80	0.76	395.05	-126.83

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0.02	-0.09	0.62	1.06
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0.64	-0.15	36.13	13.38
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	1.00	0.22	56.76	44.33
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	1.38	0.30	78.44	72.40
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	1.72	0.52	97.27	72.62
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	2.38	0.80	134.70	47.19
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	3.35	1.09	189.53	-29.33
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	4.45	1.37	251.88	-38.98
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	5.63	1.65	319.19	-49.40
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	7.03	1.93	398.29	-61.64
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	10.18	2.24	576.92	-89.29
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	14.98	2.23	848.85	-131.37
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	19.01	2.22	970.20	-176.03

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0.01	-0.03	0.37	-0.06
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0.06	-0.09	-0.55	3.57
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0.23	-0.18	-2.00	12.91



4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0.53	-0.25	-4.61	29.79
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0.86	-0.31	-7.52	48.61
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	1.23	-0.38	-10.80	69.76
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	1.65	-0.44	-14.45	93.34
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	2.10	-0.51	-18.44	119.17
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	2.59	-0.57	-22.70	146.68
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	3.09	-0.64	-27.06	174.82
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	3.91	-0.70	-34.31	221.72
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	5.11	-0.84	-44.81	289.52
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	6.09	-0.97	-56.40	310.87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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]

ϵ_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	14.07	8.04	-4357	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	14.07	8.04	-4357	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	14.07	8.04	-4357	-2	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	14.07	8.04	-4357	-7	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	14.07	8.04	-4357	-16	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	14.07	8.04	-4357	-32	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	14.07	8.04	-4357	-55	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	14.07	8.04	-4357	-87	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	14.07	8.04	-4357	-129	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	14.07	8.04	-4357	-184	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	14.07	8.04	-4357	-254	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	14.07	8.04	-4357	-342	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	14.07	8.04	-4357	-451	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	14.07	8.04	-4357	-582	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	14.07	8.04	-4357	-737	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	14.07	8.04	-4357	-918	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	14.07	8.04	-4357	-1127	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	14.07	8.04	-4357	-1364	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	14.07	8.04	-4357	-1632	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	14.07	8.04	-4357	-1932	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	14.07	8.04	-4357	-2265	0.0000	0.00	0.000



Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-1.15	10.05	10.05	-6540	-5	0.0000	0.00	0.000
2	-1.10	10.05	10.05	6540	155	0.0000	0.00	0.000
3	-1.05	10.05	10.05	6540	243	0.0000	0.00	0.000
4	-0.99	10.05	10.05	6540	336	0.0000	0.00	0.000
5	-0.92	10.05	10.05	6540	417	0.0000	0.00	0.000
6	-0.86	10.05	10.05	6540	578	0.0000	0.00	0.000
7	-0.80	10.05	10.05	6540	813	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	10.05	10.05	6540	1080	0.0000	0.00	0.000
9	-0.67	10.05	10.05	6540	1369	0.0000	0.00	0.000
10	-0.61	10.05	10.05	6540	1708	0.0000	0.00	0.000
11	-0.55	10.05	10.05	6540	2475	0.0000	0.00	0.000
12	-0.47	10.05	10.05	6540	3641	0.0000	0.00	0.000
13	-0.40	10.05	12.06	6630	4967	0.0000	0.00	0.000
14	0.00	12.06	10.05	-6630	-1592	0.0000	0.00	0.000
15	0.08	10.05	10.05	-6540	-1242	0.0000	0.00	0.000
16	0.15	10.05	10.05	-6540	-951	0.0000	0.00	0.000
17	0.21	10.05	10.05	-6540	-750	0.0000	0.00	0.000
18	0.28	10.05	10.05	-6540	-629	0.0000	0.00	0.000
19	0.34	10.05	10.05	-6540	-511	0.0000	0.00	0.000
20	0.40	10.05	10.05	-6540	-400	0.0000	0.00	0.000
21	0.46	10.05	10.05	-6540	-299	0.0000	0.00	0.000
22	0.53	10.05	10.05	-6540	-209	0.0000	0.00	0.000
23	0.59	10.05	10.05	-6540	-128	0.0000	0.00	0.000
24	0.65	10.05	10.05	-6540	-55	0.0000	0.00	0.000
25	0.70	10.05	10.05	-6540	-15	0.0000	0.00	0.000
26	0.75	10.05	10.05	6540	2	0.0000	0.00	0.000

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	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.25	5.05
3	0.30	300.00	2.02	20.20
4	0.45	450.00	6.82	45.45
5	0.60	600.00	16.16	80.79
6	0.75	750.00	31.56	126.24



7	0.90	900.00	54.53	181.78
8	1.05	1050.00	86.60	247.42
9	1.20	1200.00	129.27	323.17
10	1.35	1350.00	184.17	411.62
11	1.50	1500.00	253.91	522.39
12	1.65	1650.00	341.97	654.21
13	1.80	1800.00	450.76	798.29
14	1.95	1950.00	582.01	953.48
15	2.10	2100.00	737.35	1119.56
16	2.25	2250.00	918.41	1296.35
17	2.40	2400.00	1126.79	1483.74
18	2.55	2550.00	1364.06	1681.64
19	2.70	2700.00	1631.80	1889.96
20	2.85	2850.00	1931.57	2108.65
21	3.00	3000.00	2264.85	2336.02

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 20

Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-4.55	2.66	-818.58	2102.94
2	0.05	-57.41	154.97	-1925.42	2062.88
3	0.10	-190.15	243.47	-2756.21	1529.79
4	0.16	-310.55	336.49	-586.51	1939.58
5	0.23	-311.48	417.22	0.00	2967.64
6	0.29	-202.43	577.77	0.00	4477.76
7	0.35	0.00	812.97	0.00	6711.23
8	0.41	0.00	1080.42	0.00	8982.20
9	0.48	0.00	1369.15	-3.04	11422.78
10	0.54	0.00	1708.43	-495.46	14156.08
11	0.60	0.00	2474.69	-1368.22	17510.15
12	0.68	0.00	3641.13	-3633.94	18570.87
13	0.75	0.00	4967.09	-3699.15	18482.98
14	1.15	-1591.53	0.00	-5001.84	0.00
15	1.23	-1241.87	0.00	-4465.33	0.00
16	1.30	-951.07	0.00	-3802.18	0.00
17	1.36	-749.89	0.00	-3293.05	0.00



18	1.43	-629.16	0.00	-2845.62	0.00
19	1.49	-511.19	0.00	-2435.42	0.00
20	1.55	-400.39	0.00	-2044.05	0.00
21	1.61	-299.22	0.00	-1665.73	0.00
22	1.68	-208.52	0.00	-1375.81	0.00
23	1.74	-127.78	0.00	-1274.06	0.00
24	1.80	-55.40	0.00	-1180.21	0.00
25	1.85	-15.33	2.06	-645.22	0.00
26	1.90	0.00	1.60	-169.40	65.91

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-160.09	753.78	-354.43	497.67
2	0.08	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
3	0.17	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
4	0.25	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
5	0.33	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
6	0.42	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
7	0.50	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
8	0.58	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
9	0.67	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
10	0.75	-985.37	122.47	-915.20	915.20
11	0.83	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
12	0.92	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
13	1.00	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
14	1.08	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
15	1.17	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
16	1.25	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
17	1.33	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
18	1.42	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
19	1.50	-160.09	753.78	-497.67	497.67
20	1.58	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
21	1.67	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
22	1.75	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
23	1.83	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
24	1.92	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
25	2.00	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
26	2.08	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
27	2.17	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
28	2.25	-985.37	122.47	-915.20	915.20
29	2.33	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
30	2.42	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
31	2.50	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
32	2.58	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
33	2.67	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

34	2.75	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
35	2.83	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
36	2.92	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
37	3.00	-160.09	753.78	-497.67	497.67
38	3.08	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
39	3.17	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
40	3.25	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
41	3.33	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
42	3.42	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
43	3.50	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
44	3.58	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
45	3.67	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
46	3.75	-985.37	122.47	-915.20	915.20
47	3.83	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
48	3.92	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
49	4.00	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
50	4.08	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
51	4.17	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
52	4.25	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
53	4.33	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
54	4.42	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
55	4.50	-160.09	753.78	-497.67	497.67
56	4.58	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
57	4.67	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
58	4.75	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
59	4.83	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
60	4.92	-25.20	97.20	-5668.21	4340.13
61	5.00	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
62	5.08	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
63	5.17	-913.84	118.28	-2697.19	2606.71
64	5.25	-985.37	122.47	-915.20	915.20
65	5.33	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
66	5.42	-705.31	104.74	-3828.41	4601.13
67	5.50	-380.61	80.73	-4312.14	7020.19
68	5.58	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
69	5.67	-4.09	308.62	-4093.36	4049.85
70	5.75	-61.84	496.90	-3368.28	2875.89
71	5.83	-114.59	644.65	-2451.90	1917.73
72	5.92	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
73	6.00	-160.09	753.78	-497.68	497.66
74	6.08	-148.47	728.03	-1096.49	1482.03
75	6.17	-114.59	644.64	-1917.75	2451.89
76	6.25	-61.84	496.90	-2875.91	3368.26
77	6.33	-4.09	308.62	-4049.86	4093.34
78	6.42	-25.20	97.20	-5668.22	4340.11
79	6.50	-380.62	80.73	-7020.21	4312.12



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

80	6.58	-705.31	104.74	-4601.15	3828.39
81	6.67	-913.85	118.28	-2697.20	2606.69
82	6.75	-985.38	122.47	-915.23	915.18
83	6.83	-913.85	118.28	-2606.74	2697.16
84	6.92	-705.32	104.74	-3828.44	4601.11
85	7.00	-380.62	80.73	-4312.17	7020.17
86	7.08	-25.22	97.19	-4340.17	5668.17
87	7.17	-4.09	308.61	-4093.40	4049.81
88	7.25	-61.84	496.88	-3368.32	2875.86
89	7.33	-114.59	644.62	-2451.95	1917.69
90	7.42	-148.47	728.00	-1482.10	1096.43
91	7.50	-160.09	753.75	-497.75	497.58
92	7.58	-148.47	728.00	-1096.56	1481.94
93	7.67	-114.59	644.61	-1917.82	2451.78
94	7.75	-61.83	496.86	-2876.00	3368.14
95	7.83	-4.09	308.59	-4049.97	4093.20
96	7.92	-25.26	97.18	-5668.35	4339.96
97	8.00	-380.68	80.74	-7020.41	4311.96
98	8.08	-705.37	104.74	-4601.41	3828.21
99	8.17	-913.92	118.29	-2697.34	2606.49
100	8.25	-985.47	122.48	-915.49	914.95
101	8.33	-913.95	118.29	-2607.04	2696.95
102	8.42	-705.41	104.75	-3828.78	4600.91
103	8.50	-380.76	80.74	-4312.56	7019.93
104	8.58	-25.37	97.16	-4340.56	5667.83
105	8.67	-4.08	308.51	-4093.84	4049.44
106	8.75	-61.82	496.67	-3368.83	2875.44
107	8.83	-114.57	644.39	-2452.54	1917.25
108	8.92	-148.45	727.73	-1482.77	1095.93
109	9.00	-160.06	753.44	-498.51	496.71
110	9.08	-148.44	727.65	-1097.29	1480.94
111	9.17	-114.56	644.21	-1918.67	2450.65
112	9.25	-61.79	496.40	-2877.05	3366.86
113	9.33	-4.04	308.31	-4051.17	4091.74
114	9.42	-25.86	97.04	-5669.82	4338.29
115	9.50	-381.36	80.80	-7022.50	4310.30
116	9.58	-705.98	104.81	-4604.15	3826.31
117	9.67	-914.72	118.37	-2698.85	2604.32
118	9.75	-986.50	122.56	-918.31	912.47
119	9.83	-914.98	118.39	-2610.26	2694.67
120	9.92	-706.45	104.86	-3832.46	4598.72
121	10.00	-382.28	80.87	-4316.76	7017.38
122	10.08	-27.08	96.76	-4344.78	5664.12
123	10.17	-3.91	307.46	-4098.66	4045.47
124	10.25	-61.63	494.41	-3374.33	2870.90
125	10.33	-114.40	641.81	-2458.82	1912.46



126	10.42	-148.22	724.79	-1489.96	1090.49
127	10.50	-159.78	750.13	-506.79	487.25
128	10.58	-148.15	723.86	-1105.26	1470.25
129	10.67	-114.27	639.89	-1927.81	2438.50
130	10.75	-61.36	491.47	-2888.43	3353.03
131	10.83	-3.56	305.27	-4064.20	4075.99
132	10.92	-32.37	95.56	-5685.75	4320.35
133	11.00	-388.70	81.44	-7045.36	4292.46
134	11.08	-712.62	105.55	-4634.17	3805.98
135	11.17	-924.20	119.21	-2715.44	2581.16
136	11.25	-997.60	123.53	-948.35	888.88
137	11.33	-927.31	119.48	-2644.48	2669.10
138	11.42	-718.85	106.11	-3871.43	4574.08
139	11.50	-398.95	82.30	-4361.16	6988.39
140	11.58	-46.13	92.47	-4389.36	5622.30
141	11.67	-2.02	295.86	-4149.49	4000.02
142	11.75	-59.47	469.22	-3432.34	2818.56
143	11.83	-112.43	612.83	-2525.13	1856.20
144	11.92	-145.66	691.43	-1565.97	1025.77
145	12.00	-156.58	712.17	-594.56	386.03
146	12.08	-144.76	680.06	-1203.99	1354.66
147	12.17	-111.00	589.28	-2042.41	2305.40
148	12.25	-56.36	439.69	-3030.52	3198.85
149	12.33	0.00	270.64	-4228.90	3896.42
150	12.42	-111.60	79.26	-5883.94	4109.96
151	12.50	-479.41	88.92	-7322.25	4083.23
152	12.58	-816.98	114.06	-4990.50	3559.14
153	12.67	-1046.31	128.84	-2928.71	2288.23
154	12.75	-1138.08	134.36	-1368.73	619.33
155	12.83	-1088.06	131.54	-3152.82	2377.21
156	12.92	-902.34	119.46	-4489.43	4310.57
157	13.00	-606.54	96.89	-5115.99	6708.31
158	13.08	-278.80	62.90	-5147.35	5232.16
159	13.17	-13.41	144.14	-5079.63	3658.49
160	13.25	-42.84	239.08	-4577.82	2529.51
161	13.33	-98.37	318.22	-3939.89	1678.78
162	13.42	-131.90	391.12	-3317.71	998.61
163	13.50	-146.36	422.08	-2769.32	477.37
164	13.58	-140.18	421.51	-2319.38	433.34
165	13.67	-114.69	397.01	-1984.31	704.67
166	13.75	-74.98	352.96	-1781.20	815.41
167	13.83	-34.62	289.63	-1912.33	628.38
168	13.92	-28.96	214.34	-1978.12	306.50
169	14.00	-18.37	6.15	-1963.37	71.33



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_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	0.04	0.00	-0.49	-0.55
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	0.08	0.01	-0.92	-1.16
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	0.13	0.01	-1.24	-1.89
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	0.20	0.03	-1.39	-2.80
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	0.29	0.04	-1.30	-3.95
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	0.40	0.06	-0.93	-5.40
8	1.05	100, 40	14.07	8.04	0.54	0.08	-0.11	-7.24
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	0.75	0.11	1.95	-9.77
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	1.04	0.13	6.35	-13.19
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	1.44	0.17	14.26	-17.60
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	1.95	0.21	26.64	-23.06
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	2.59	0.26	44.00	-29.59
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	3.35	0.31	66.60	-37.21
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	4.24	0.37	94.69	-45.97
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	5.27	0.42	128.54	-55.95
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	6.45	0.48	168.45	-67.22
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	7.78	0.55	214.74	-79.86
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	9.28	0.62	267.72	-93.96
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	10.95	0.69	327.72	-109.60
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	12.80	0.76	395.05	-126.83

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle



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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0.02	-0.09	0.62	1.06
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0.64	-0.15	36.13	13.38
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	1.00	0.22	56.76	44.33
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	1.38	0.30	78.44	72.40
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	1.72	0.52	97.27	72.62
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	2.38	0.80	134.70	47.19
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	3.35	1.09	189.53	-29.33
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	4.45	1.37	251.88	-38.98
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	5.63	1.65	319.19	-49.40
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	7.03	1.93	398.29	-61.64
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	10.18	2.24	576.92	-89.29
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	14.98	2.23	848.85	-131.37
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	19.01	2.22	970.20	-176.03

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0.01	-0.03	0.37	-0.06
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0.06	-0.09	-0.55	3.57
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0.23	-0.18	-2.00	12.91
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0.53	-0.25	-4.61	29.79
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0.86	-0.31	-7.52	48.61
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	1.23	-0.38	-10.80	69.76
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	1.65	-0.44	-14.45	93.34
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	2.10	-0.51	-18.44	119.17
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	2.59	-0.57	-22.70	146.68
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	3.09	-0.64	-27.06	174.82
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	3.91	-0.70	-34.31	221.72
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	5.11	-0.84	-44.81	289.52
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	6.09	-0.97	-56.40	310.87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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]

ε_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	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	14.07	8.04	-4357	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	14.07	8.04	-4357	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	14.07	8.04	-4357	-2	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	14.07	8.04	-4357	-7	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	14.07	8.04	-4357	-16	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	14.07	8.04	-4357	-32	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	14.07	8.04	-4357	-55	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	14.07	8.04	-4357	-87	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	14.07	8.04	-4357	-129	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	14.07	8.04	-4357	-184	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	14.07	8.04	-4357	-254	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	14.07	8.04	-4357	-342	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	14.07	8.04	-4357	-451	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	14.07	8.04	-4357	-582	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	14.07	8.04	-4357	-737	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	14.07	8.04	-4357	-918	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	14.07	8.04	-4357	-1127	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	14.07	8.04	-4357	-1364	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	14.07	8.04	-4357	-1632	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	14.07	8.04	-4357	-1932	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	14.07	8.04	-4357	-2265	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.15	10.05	10.05	-6540	-5	0.0000	0.00	0.000
2	-1.10	10.05	10.05	6540	155	0.0000	0.00	0.000
3	-1.05	10.05	10.05	6540	243	0.0000	0.00	0.000
4	-0.99	10.05	10.05	6540	336	0.0000	0.00	0.000
5	-0.92	10.05	10.05	6540	417	0.0000	0.00	0.000
6	-0.86	10.05	10.05	6540	578	0.0000	0.00	0.000
7	-0.80	10.05	10.05	6540	813	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	10.05	10.05	6540	1080	0.0000	0.00	0.000
9	-0.67	10.05	10.05	6540	1369	0.0000	0.00	0.000
10	-0.61	10.05	10.05	6540	1708	0.0000	0.00	0.000
11	-0.55	10.05	10.05	6540	2475	0.0000	0.00	0.000
12	-0.47	10.05	10.05	6540	3641	0.0000	0.00	0.000
13	-0.40	10.05	12.06	6630	4967	0.0000	0.00	0.000
14	0.00	12.06	10.05	-6630	-1592	0.0000	0.00	0.000
15	0.08	10.05	10.05	-6540	-1242	0.0000	0.00	0.000



16	0.15	10.05	10.05	-6540	-951	0.0000	0.00	0.000
17	0.21	10.05	10.05	-6540	-750	0.0000	0.00	0.000
18	0.28	10.05	10.05	-6540	-629	0.0000	0.00	0.000
19	0.34	10.05	10.05	-6540	-511	0.0000	0.00	0.000
20	0.40	10.05	10.05	-6540	-400	0.0000	0.00	0.000
21	0.46	10.05	10.05	-6540	-299	0.0000	0.00	0.000
22	0.53	10.05	10.05	-6540	-209	0.0000	0.00	0.000
23	0.59	10.05	10.05	-6540	-128	0.0000	0.00	0.000
24	0.65	10.05	10.05	-6540	-55	0.0000	0.00	0.000
25	0.70	10.05	10.05	-6540	-15	0.0000	0.00	0.000
26	0.75	10.05	10.05	6540	2	0.0000	0.00	0.000

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 21

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

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

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.00	0.25	5.05
3	0.30	300.00	2.02	20.20
4	0.45	450.00	6.82	45.45
5	0.60	600.00	16.16	80.79
6	0.75	750.00	31.56	126.24
7	0.90	900.00	54.53	181.78
8	1.05	1050.00	86.60	247.42
9	1.20	1200.00	129.27	323.17
10	1.35	1350.00	184.17	411.62
11	1.50	1500.00	253.91	522.39
12	1.65	1650.00	341.97	654.21
13	1.80	1800.00	450.76	798.29
14	1.95	1950.00	582.01	953.48
15	2.10	2100.00	737.35	1119.56
16	2.25	2250.00	918.41	1296.35
17	2.40	2400.00	1126.79	1483.74
18	2.55	2550.00	1364.06	1681.64
19	2.70	2700.00	1631.80	1889.96
20	2.85	2850.00	1931.57	2108.65
21	3.00	3000.00	2264.85	2336.02

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 21



Dimensioni della piastra(Simmetria)

Larghezza(m) = 14.00 Altezza(m) = 1.90

Origine all'attacco con il muro sull'asse di simmetria

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-4.55	2.66	-818.58	2102.94
2	0.05	-57.41	154.97	-1925.42	2062.88
3	0.10	-190.15	243.47	-2756.21	1529.79
4	0.16	-310.55	336.49	-586.51	1939.58
5	0.23	-311.48	417.22	0.00	2967.64
6	0.29	-202.43	577.77	0.00	4477.76
7	0.35	0.00	812.97	0.00	6711.23
8	0.41	0.00	1080.42	0.00	8982.20
9	0.48	0.00	1369.15	-3.04	11422.78
10	0.54	0.00	1708.43	-495.46	14156.08
11	0.60	0.00	2474.69	-1368.22	17510.15
12	0.68	0.00	3641.13	-3633.94	18570.87
13	0.75	0.00	4967.09	-3699.15	18482.98
14	1.15	-1591.53	0.00	-5001.84	0.00
15	1.23	-1241.87	0.00	-4465.33	0.00
16	1.30	-951.07	0.00	-3802.18	0.00
17	1.36	-749.89	0.00	-3293.05	0.00
18	1.43	-629.16	0.00	-2845.62	0.00
19	1.49	-511.19	0.00	-2435.42	0.00
20	1.55	-400.39	0.00	-2044.05	0.00
21	1.61	-299.22	0.00	-1665.73	0.00
22	1.68	-208.52	0.00	-1375.81	0.00
23	1.74	-127.78	0.00	-1274.06	0.00
24	1.80	-55.40	0.00	-1180.21	0.00
25	1.85	-15.33	2.06	-645.22	0.00
26	1.90	0.00	1.60	-169.40	65.91

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-160.09	753.78	-354.43	497.67
2	0.08	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
3	0.17	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
4	0.25	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
5	0.33	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
6	0.42	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

7	0.50	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
8	0.58	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
9	0.67	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
10	0.75	-985.37	122.47	-915.20	915.20
11	0.83	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
12	0.92	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
13	1.00	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
14	1.08	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
15	1.17	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
16	1.25	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
17	1.33	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
18	1.42	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
19	1.50	-160.09	753.78	-497.67	497.67
20	1.58	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
21	1.67	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
22	1.75	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
23	1.83	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
24	1.92	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
25	2.00	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
26	2.08	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
27	2.17	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
28	2.25	-985.37	122.47	-915.20	915.20
29	2.33	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
30	2.42	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
31	2.50	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
32	2.58	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
33	2.67	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
34	2.75	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90
35	2.83	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
36	2.92	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
37	3.00	-160.09	753.78	-497.67	497.67
38	3.08	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
39	3.17	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
40	3.25	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
41	3.33	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
42	3.42	-25.20	97.20	-5668.20	4340.13
43	3.50	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
44	3.58	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
45	3.67	-913.84	118.28	-2697.18	2606.71
46	3.75	-985.37	122.47	-915.20	915.20
47	3.83	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
48	3.92	-705.31	104.74	-3828.40	4601.13
49	4.00	-380.61	80.73	-4312.13	7020.19
50	4.08	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
51	4.17	-4.09	308.62	-4093.35	4049.85
52	4.25	-61.84	496.90	-3368.27	2875.90



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

53	4.33	-114.59	644.65	-2451.90	1917.74
54	4.42	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
55	4.50	-160.09	753.78	-497.67	497.67
56	4.58	-148.47	728.03	-1096.48	1482.04
57	4.67	-114.59	644.65	-1917.74	2451.90
58	4.75	-61.84	496.90	-2875.90	3368.27
59	4.83	-4.09	308.62	-4049.85	4093.35
60	4.92	-25.20	97.20	-5668.21	4340.13
61	5.00	-380.61	80.73	-7020.19	4312.13
62	5.08	-705.31	104.74	-4601.13	3828.40
63	5.17	-913.84	118.28	-2697.19	2606.71
64	5.25	-985.37	122.47	-915.20	915.20
65	5.33	-913.84	118.28	-2606.71	2697.18
66	5.42	-705.31	104.74	-3828.41	4601.13
67	5.50	-380.61	80.73	-4312.14	7020.19
68	5.58	-25.20	97.20	-4340.13	5668.20
69	5.67	-4.09	308.62	-4093.36	4049.85
70	5.75	-61.84	496.90	-3368.28	2875.89
71	5.83	-114.59	644.65	-2451.90	1917.73
72	5.92	-148.47	728.03	-1482.04	1096.48
73	6.00	-160.09	753.78	-497.68	497.66
74	6.08	-148.47	728.03	-1096.49	1482.03
75	6.17	-114.59	644.64	-1917.75	2451.89
76	6.25	-61.84	496.90	-2875.91	3368.26
77	6.33	-4.09	308.62	-4049.86	4093.34
78	6.42	-25.20	97.20	-5668.22	4340.11
79	6.50	-380.62	80.73	-7020.21	4312.12
80	6.58	-705.31	104.74	-4601.15	3828.39
81	6.67	-913.85	118.28	-2697.20	2606.69
82	6.75	-985.38	122.47	-915.23	915.18
83	6.83	-913.85	118.28	-2606.74	2697.16
84	6.92	-705.32	104.74	-3828.44	4601.11
85	7.00	-380.62	80.73	-4312.17	7020.17
86	7.08	-25.22	97.19	-4340.17	5668.17
87	7.17	-4.09	308.61	-4093.40	4049.81
88	7.25	-61.84	496.88	-3368.32	2875.86
89	7.33	-114.59	644.62	-2451.95	1917.69
90	7.42	-148.47	728.00	-1482.10	1096.43
91	7.50	-160.09	753.75	-497.75	497.58
92	7.58	-148.47	728.00	-1096.56	1481.94
93	7.67	-114.59	644.61	-1917.82	2451.78
94	7.75	-61.83	496.86	-2876.00	3368.14
95	7.83	-4.09	308.59	-4049.97	4093.20
96	7.92	-25.26	97.18	-5668.35	4339.96
97	8.00	-380.68	80.74	-7020.41	4311.96
98	8.08	-705.37	104.74	-4601.41	3828.21



**LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO**

99	8.17	-913.92	118.29	-2697.34	2606.49
100	8.25	-985.47	122.48	-915.49	914.95
101	8.33	-913.95	118.29	-2607.04	2696.95
102	8.42	-705.41	104.75	-3828.78	4600.91
103	8.50	-380.76	80.74	-4312.56	7019.93
104	8.58	-25.37	97.16	-4340.56	5667.83
105	8.67	-4.08	308.51	-4093.84	4049.44
106	8.75	-61.82	496.67	-3368.83	2875.44
107	8.83	-114.57	644.39	-2452.54	1917.25
108	8.92	-148.45	727.73	-1482.77	1095.93
109	9.00	-160.06	753.44	-498.51	496.71
110	9.08	-148.44	727.65	-1097.29	1480.94
111	9.17	-114.56	644.21	-1918.67	2450.65
112	9.25	-61.79	496.40	-2877.05	3366.86
113	9.33	-4.04	308.31	-4051.17	4091.74
114	9.42	-25.86	97.04	-5669.82	4338.29
115	9.50	-381.36	80.80	-7022.50	4310.30
116	9.58	-705.98	104.81	-4604.15	3826.31
117	9.67	-914.72	118.37	-2698.85	2604.32
118	9.75	-986.50	122.56	-918.31	912.47
119	9.83	-914.98	118.39	-2610.26	2694.67
120	9.92	-706.45	104.86	-3832.46	4598.72
121	10.00	-382.28	80.87	-4316.76	7017.38
122	10.08	-27.08	96.76	-4344.78	5664.12
123	10.17	-3.91	307.46	-4098.66	4045.47
124	10.25	-61.63	494.41	-3374.33	2870.90
125	10.33	-114.40	641.81	-2458.82	1912.46
126	10.42	-148.22	724.79	-1489.96	1090.49
127	10.50	-159.78	750.13	-506.79	487.25
128	10.58	-148.15	723.86	-1105.26	1470.25
129	10.67	-114.27	639.89	-1927.81	2438.50
130	10.75	-61.36	491.47	-2888.43	3353.03
131	10.83	-3.56	305.27	-4064.20	4075.99
132	10.92	-32.37	95.56	-5685.75	4320.35
133	11.00	-388.70	81.44	-7045.36	4292.46
134	11.08	-712.62	105.55	-4634.17	3805.98
135	11.17	-924.20	119.21	-2715.44	2581.16
136	11.25	-997.60	123.53	-948.35	888.88
137	11.33	-927.31	119.48	-2644.48	2669.10
138	11.42	-718.85	106.11	-3871.43	4574.08
139	11.50	-398.95	82.30	-4361.16	6988.39
140	11.58	-46.13	92.47	-4389.36	5622.30
141	11.67	-2.02	295.86	-4149.49	4000.02
142	11.75	-59.47	469.22	-3432.34	2818.56
143	11.83	-112.43	612.83	-2525.13	1856.20
144	11.92	-145.66	691.43	-1565.97	1025.77



145	12.00	-156.58	712.17	-594.56	386.03
146	12.08	-144.76	680.06	-1203.99	1354.66
147	12.17	-111.00	589.28	-2042.41	2305.40
148	12.25	-56.36	439.69	-3030.52	3198.85
149	12.33	0.00	270.64	-4228.90	3896.42
150	12.42	-111.60	79.26	-5883.94	4109.96
151	12.50	-479.41	88.92	-7322.25	4083.23
152	12.58	-816.98	114.06	-4990.50	3559.14
153	12.67	-1046.31	128.84	-2928.71	2288.23
154	12.75	-1138.08	134.36	-1368.73	619.33
155	12.83	-1088.06	131.54	-3152.82	2377.21
156	12.92	-902.34	119.46	-4489.43	4310.57
157	13.00	-606.54	96.89	-5115.99	6708.31
158	13.08	-278.80	62.90	-5147.35	5232.16
159	13.17	-13.41	144.14	-5079.63	3658.49
160	13.25	-42.84	239.08	-4577.82	2529.51
161	13.33	-98.37	318.22	-3939.89	1678.78
162	13.42	-131.90	391.12	-3317.71	998.61
163	13.50	-146.36	422.08	-2769.32	477.37
164	13.58	-140.18	421.51	-2319.38	433.34
165	13.67	-114.69	397.01	-1984.31	704.67
166	13.75	-74.98	352.96	-1781.20	815.41
167	13.83	-34.62	289.63	-1912.33	628.38
168	13.92	-28.96	214.34	-1978.12	306.50
169	14.00	-18.37	6.15	-1963.37	71.33

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 21

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	100, 40	14.07	8.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100, 40	14.07	8.04	0.04	0.00	-0.49	-0.55
3	0.30	100, 40	14.07	8.04	0.08	0.01	-0.92	-1.16
4	0.45	100, 40	14.07	8.04	0.13	0.01	-1.24	-1.89
5	0.60	100, 40	14.07	8.04	0.20	0.03	-1.39	-2.80
6	0.75	100, 40	14.07	8.04	0.29	0.04	-1.30	-3.95
7	0.90	100, 40	14.07	8.04	0.40	0.06	-0.93	-5.40



8	1.05	100, 40	14.07	8.04	0.54	0.08	-0.11	-7.24
9	1.20	100, 40	14.07	8.04	0.75	0.11	1.95	-9.77
10	1.35	100, 40	14.07	8.04	1.04	0.13	6.35	-13.19
11	1.50	100, 40	14.07	8.04	1.44	0.17	14.26	-17.60
12	1.65	100, 40	14.07	8.04	1.95	0.21	26.64	-23.06
13	1.80	100, 40	14.07	8.04	2.59	0.26	44.00	-29.59
14	1.95	100, 40	14.07	8.04	3.35	0.31	66.60	-37.21
15	2.10	100, 40	14.07	8.04	4.24	0.37	94.69	-45.97
16	2.25	100, 40	14.07	8.04	5.27	0.42	128.54	-55.95
17	2.40	100, 40	14.07	8.04	6.45	0.48	168.45	-67.22
18	2.55	100, 40	14.07	8.04	7.78	0.55	214.74	-79.86
19	2.70	100, 40	14.07	8.04	9.28	0.62	267.72	-93.96
20	2.85	100, 40	14.07	8.04	10.95	0.69	327.72	-109.60
21	3.00	100, 40	14.07	8.04	12.80	0.76	395.05	-126.83

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 21

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0.02	-0.09	0.62	1.06
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0.64	-0.15	36.13	13.38
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	1.00	0.22	56.76	44.33
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	1.38	0.30	78.44	72.40
5	0.23	100, 50	10.05	10.05	1.72	0.52	97.27	72.62
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	2.38	0.80	134.70	47.19
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	3.35	1.09	189.53	-29.33
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	4.45	1.37	251.88	-38.98
9	0.48	100, 50	10.05	10.05	5.63	1.65	319.19	-49.40
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	7.03	1.93	398.29	-61.64
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	10.18	2.24	576.92	-89.29
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	14.98	2.23	848.85	-131.37
13	0.75	100, 50	10.05	12.06	19.01	2.22	970.20	-176.03



Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	100, 50	10.05	10.05	0.01	-0.03	0.37	-0.06
2	0.05	100, 50	10.05	10.05	0.06	-0.09	-0.55	3.57
3	0.10	100, 50	10.05	10.05	0.23	-0.18	-2.00	12.91
4	0.16	100, 50	10.05	10.05	0.53	-0.25	-4.61	29.79
5	0.22	100, 50	10.05	10.05	0.86	-0.31	-7.52	48.61
6	0.29	100, 50	10.05	10.05	1.23	-0.38	-10.80	69.76
7	0.35	100, 50	10.05	10.05	1.65	-0.44	-14.45	93.34
8	0.41	100, 50	10.05	10.05	2.10	-0.51	-18.44	119.17
9	0.47	100, 50	10.05	10.05	2.59	-0.57	-22.70	146.68
10	0.54	100, 50	10.05	10.05	3.09	-0.64	-27.06	174.82
11	0.60	100, 50	10.05	10.05	3.91	-0.70	-34.31	221.72
12	0.68	100, 50	10.05	10.05	5.11	-0.84	-44.81	289.52
13	0.75	100, 50	12.06	10.05	6.09	-0.97	-56.40	310.87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 21

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]

ε_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	ε _m	S _m	w
1	0.00	14.07	8.04	-4357	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	14.07	8.04	-4357	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	14.07	8.04	-4357	-2	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	14.07	8.04	-4357	-7	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	14.07	8.04	-4357	-16	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	14.07	8.04	-4357	-32	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	14.07	8.04	-4357	-55	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	14.07	8.04	-4357	-87	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	14.07	8.04	-4357	-129	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	14.07	8.04	-4357	-184	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	14.07	8.04	-4357	-254	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	14.07	8.04	-4357	-342	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	14.07	8.04	-4357	-451	0.0000	0.00	0.000



14	1.95	14.07	8.04	-4357	-582	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	14.07	8.04	-4357	-737	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	14.07	8.04	-4357	-918	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	14.07	8.04	-4357	-1127	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	14.07	8.04	-4357	-1364	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	14.07	8.04	-4357	-1632	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	14.07	8.04	-4357	-1932	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	14.07	8.04	-4357	-2265	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

186

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	W
1	-1.15	10.05	10.05	-6540	-5	0.0000	0.00	0.000
2	-1.10	10.05	10.05	6540	155	0.0000	0.00	0.000
3	-1.05	10.05	10.05	6540	243	0.0000	0.00	0.000
4	-0.99	10.05	10.05	6540	336	0.0000	0.00	0.000
5	-0.92	10.05	10.05	6540	417	0.0000	0.00	0.000
6	-0.86	10.05	10.05	6540	578	0.0000	0.00	0.000
7	-0.80	10.05	10.05	6540	813	0.0000	0.00	0.000
8	-0.74	10.05	10.05	6540	1080	0.0000	0.00	0.000
9	-0.67	10.05	10.05	6540	1369	0.0000	0.00	0.000
10	-0.61	10.05	10.05	6540	1708	0.0000	0.00	0.000
11	-0.55	10.05	10.05	6540	2475	0.0000	0.00	0.000
12	-0.47	10.05	10.05	6540	3641	0.0000	0.00	0.000
13	-0.40	10.05	12.06	6630	4967	0.0000	0.00	0.000
14	0.00	12.06	10.05	-6630	-1592	0.0000	0.00	0.000
15	0.08	10.05	10.05	-6540	-1242	0.0000	0.00	0.000
16	0.15	10.05	10.05	-6540	-951	0.0000	0.00	0.000
17	0.21	10.05	10.05	-6540	-750	0.0000	0.00	0.000
18	0.28	10.05	10.05	-6540	-629	0.0000	0.00	0.000
19	0.34	10.05	10.05	-6540	-511	0.0000	0.00	0.000
20	0.40	10.05	10.05	-6540	-400	0.0000	0.00	0.000
21	0.46	10.05	10.05	-6540	-299	0.0000	0.00	0.000
22	0.53	10.05	10.05	-6540	-209	0.0000	0.00	0.000
23	0.59	10.05	10.05	-6540	-128	0.0000	0.00	0.000
24	0.65	10.05	10.05	-6540	-55	0.0000	0.00	0.000
25	0.70	10.05	10.05	-6540	-15	0.0000	0.00	0.000
26	0.75	10.05	10.05	6540	2	0.0000	0.00	0.000

18. Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione Destinazione ferro

ϕ Diametro ferro espresso in [mm]

n Numero tondini

L Lunghezza totale ferro espressa in [cm]



P Peso singolo ferro espresso in [kg]

P_g Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	16.00	5	281.20	4.44	22.19
Fondazione	16.00	1	158.60	2.50	2.50
Fondazione	16.00	1	158.60	2.50	2.50
Fondazione	16.00	5	281.20	4.44	22.19
Paramento	16.00	4	154.00	2.43	9.72
Paramento	16.00	4	345.00	5.45	21.78
Paramento	16.00	7	154.00	2.43	17.01
Paramento	16.00	7	345.00	5.45	38.12
Fondazione	8.00	6	58.11	0.23	1.38
Paramento	8.00	6	48.14	0.19	1.14

19. Computo dei ferri (per metro lineare di muro)

Diametro (mm)	Lunghezza (m)	Peso (kg)
16	86.18	136.02
12	34.00	30.19
8	15.84	6.25

20. Computo delle quantità (per metro lineare di muro)

Calcestruzzo in elevazione	(mc)	1.20
Calcestruzzo in fondazione	(mc)	0.95
Calcestruzzo magro	(mc)	0.19
Acciaio per armature	(kg)	172.46
Casseformi	(mq)	6.00
Scavo di sbancamento	(mc)	0.00
Scavo a sezione obbligatoria	(mc)	0.95
Materiale drenante	(mc)	0.00

21. Computo dei pali di fondazione

N.pali	numero pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in cm
L	lunghezza dei pali della fila espressa in metri
V	volume del singolo palo espresso in mc
Q_f	quantitativo di armatura in ogni palo della fila espresso in kg
L_{tot}	lunghezza totale dei pali della fila espressa in metri
V_{tot}	volume totale dei pali della fila espresso in mc
Q_{ftot}	quantitativo totale di armatura per la fila espresso in kg

Nr.	N.pali	D(cm)	L(m)	V(mc)	Q_f (kg)	L_{tot}	V_{tot}	Q_{ftot}
-----	--------	-------	------	-------	------------	-----------	-----------	------------



LAVORI MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE/SOSTEGNO FRONTE FRANA
VIA QUASIMODO - SANZIO
COMUNE DI CASTELFIDARDO

1	19	50.0	10.00	1.96	223.72	190.00	37.31	4250.64
2	18	50.0	10.00	1.96	223.72	180.00	35.34	4026.92



IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Simone Galardini
