REGIONE LIGURIA

COMUNE DI BORDIGHERA

Provincia di Imperia

SETTORE TECNICO
SERVIZIO LAVORI PUBBLICI

PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO CAMPO SPORTIVO
IN LOCALITA' DUE STRADE-PRIMO LOTTO FUNZIONALE
STRALCIO FINANZIARIO INTERMEDIO

PROGETTO ESECUTIVO

TAV.R04S

Scala: 1/200

15/06/2022

Oggetto

D04-D05 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI
RELAZIONE GEOTECNICA

Data	Revisioni

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Dott. Arch. Monica Rossi

PROGETTISTA
OPERE EDILI E STRUTTURE
Dott. Ing. Andrea Palmero

Studio Tecnico Palmero
Via Cavour n°1 18039-Ventimiglia (IM)
Tel: 0184/351790
email: palmeroandrea@gmail.com

PROGETTISTA
IMPIANTI ELETTRICI
P.I. Andrea Cacciatore

Studio Tecnico Andrea Cacciatore
Via XX Settembre 34 18038-Sanremo(IM)
Tel: 0184/500462 - 3204659490
email: andrea_cacciatore@libero.it

PROGETTISTA
IMPIANTI IDRAULICI
Ing. Paolo Magna

Studio Tecnico Magna
Via Val D'Olivi 263 18038-Sanremo (IM)
Tel: 3397001674
email: ing.magna@gmail.com

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

COMUNE DI BORDIGHERA

PROVINCIA DI IMPERIA

OGGETTO: **Progetto di realizzazione nuovo campo sportivo in località due strade**

COMMITTENTE: **Comune di Bordighera**

Ventimiglia 15/06/2022

D04-D05 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI E GEOTECNICA

Il Progettista delle strutture

Ing. Andrea Palmero

INDICE

1 **PREMESSE** 2
2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO** 2
3 **DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE E DELLE OPERE DI SOSTEGNO** 3
4 **PIANI DI IMPOSTA** 4
5 **INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE** 5
6 **MODELLO GEOTECNICO** 6
7 **VERIFICA DEL COMPLESSO TERRENO-FONDAZIONI** 8
7.1 MURO TIPO 1 8
7.2 MURO TIPO 2 18
7.3 MURO TIPO 3 28
7.4 MURO TIPO 4 38
7.5 MURO TIPO 5 47
7.6 PLINTI TORRI FARO 57
7.6.1 TORRE FARO 1 ..... *57*
7.6.2 PLINTO TORRE FARO 3 ..... *66*

1 PREMESSE

La presente relazione geotecnica, costituisce parte integrante del progetto definitivo relativamente al primo lotto, per la realizzazione di un nuovo campo di calcio in Località Due Strade in Comune di Bordighera ed ha per oggetto la descrizione delle indagini geologico e geotecniche effettuate e la definizione dei modelli geotecnici a base di calcolo utilizzati per la progettazione delle strutture di fondazione e delle opere di sostegno previste nel progetto.
Il progetto è stato sviluppato in stretto contatto con i progettisti architettonici interni del Comune di Bordighera e con il Geol. Massimo Spano di Ventimiglia incaricato per l'esecuzione delle indagini geologiche nell'ambito delle rispettive competenze .
La relazione riporta le verifiche ed i calcoli geotecnici relativamente alle tipologie di muri previsti come meglio individuati nella relazione illustrativa e per quelli con altezza maggiore a parità di fondazione.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

- Circolare C.S.L.P. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

3 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE E DELLE OPERE DI SOSTEGNO

Il progetto in esame prevede la realizzazione delle seguenti strutture interagenti con il terreno:

- Muri di contenimento in cemento armato di perimetro del campo ;
- Muri - plinti a sostegno delle torri faro di illuminazione del campo.

I muri sono individuati dai profili posizionati sulla mezzeria degli stessi e denominati nella planimetria TAV01_ca come segue.

Profilo 1-1 a Ovest ed a margine del Torrente L=109,40 ml
Profilo 2-2 a Est ed a monte L=109,40 ml
Profilo 3-3 a Nord L=67,40 ml
Profilo 4-4 a Sud L=67,40 ml

I muri sono separati da giunti di dilatazione di 2 cm che verranno saturato con polistirolo ad interasse massimo di circa 25 ml come meglio individuati nella planimetria di cui alla TAV01_ca.
Sono state previste diverse tipologie di muri in funzione dell'altezza del paramento, determinata dalla profondità del piano di imposta della fondazione che è stata prevista a profondità, per il tratto iniziale del gradone sempre maggiori di 1,00 ml dal piano di campagna, tenendo conto che la potenza media della coltre come dalle risultanze delle indagini geologico geotecniche risulta essere pari a 0.95 ml.
Come risulta dai profili ricavati dal rilievo topografico l'area su cui dovrà sorgere il campo presenta un andamento con pendenza decrescente verso Ovest (lato torrente) e quota più depressa in corrispondenza dello spigolo Sud-Ovest.
Tutti i muri sono stati progettati in c.a. del tipo a mensola con piastra stabilizzante di monte.
I muri presentano paramento dello spessore di 30 cm e fondazione dello spessore di 35 cm, solo i muri più alti posti sullo spigolo Sud- Ovest presentano un paramento variabile con spessore alla base di 40 cm e rastremato a meta a 30 cm.
In ragione dei vincoli geologici e morfologici del sito sono state previste le seguenti tipologie di muri:
Muro Tipo 1
Lfondazione= 2.60 ml
Sez.1-1
Hparamento= 4.20 ml
Sez.2-2
Hp=3.85ml
Muro Tipo 2
Lfondazione= 2.20 ml
Sez.3-3
Hparamento=3.40 ml
Sez.4-4
Hparamento=3.00ml
Muro Tipo 3
Lfondazione= 1.80 ml
Sez.5-5

Hparamento=2.65 ml
Sez.4-4
Hparamento=2.30ml
Sez.7-7
Hparamento=1.85ml
Muro Tipo 4
Lfondazione= 1.60 ml
Sez.9-9
Hparamento=1.65 ml
Muro Tipo 5
Lfondazione= 1.20 ml
Sez.8-8
Hparamento=1.00 ml
Sez.10-10
Hparamento= 0.65ml

Ovviamente a parità di fondazione sono state eseguite le verifiche del muro con altezza maggiore per la stessa tipologia.
Sui profili 1-1 e 2-2 sono presenti i plinti delle torri faro per l'illuminazione del campo con retrostante muro di contenimento. Gli stessi sono stati predimensionati sulla base degli scarichi in fondazione consegnati dalla ditta produttrice delle torri faro contattata dall'impiantista.
I plinti sono denominati in planimetria con gli indicatori P1-P2-P3-P4.
I plinti P1 e P2 sono posti sul lato Ovest del campo lato fiume e plinti P3 e P4 sono posti sul lato Est a monte.
I plinti P3 e P4 a monte sostengono una torre alta 25 ml dal piano di imposta, definito come estradosso del bicchiere superiore di appoggio della piastra metallica di ancoraggio. Gli stessi presentano una platea di fondazione di dimensione quadrata 4,00x4,00 ml spessore 60 cm e bicchiere soprastante delle dimensioni 2x2 ml con altezza di 1.30 ml con medesimo piano di imposta a quota 36.50ml.
I plinti P1 e P2, lato torrente, presentano piani di imposta a quote differenti in ragione del profilo del terreno con andamento crescente verso Nord e sostengono rispettivamente il P3 una torre faro alta 27 ml ed il P4 una torre alta 26 ml.
Il plinto P1 presenta una platea delle dimensioni 4,00 ml x4,80 ml dello spessore di 60cm e bicchiere soprastante delle dimensioni 2x2 ml con altezza di 1.40 ml con piano di imposta a quota 34.40 ml.
Il plinto P2 presenta una platea delle dimensioni 4,00 ml x4,40 ml dello spessore di 60cm e bicchiere soprastante delle dimensioni 2x2 ml con altezza di 1.40 ml con piano di imposta a quota 35.40 ml.

4 PIANI DI IMPOSTA

Le opere di fondazione prevedono piani di imposta a quote differenti dovendo costruire le opere su un terreno non pianeggiante. Per piano di imposta si intende l'estradosso del magrone di sottofondazione (sempre di spessore minimo inderogabile pari 10 cm). La quota di imposta dovrà interessare lo strato alluvionale con buone doti di portanza denominato, livello deposizionale

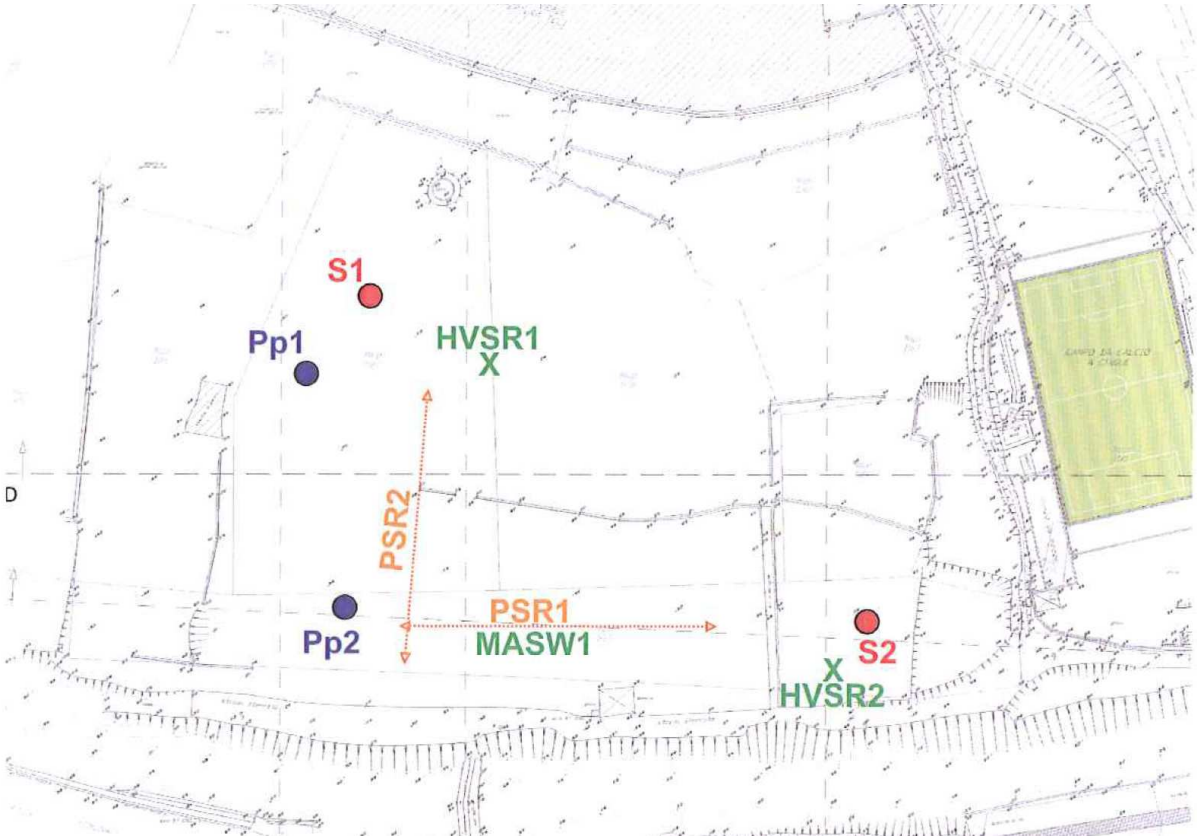
ghiaio-sabbioso-limoso nella stratigrafia della relazione geologica, posto al disotto della coltre e/o terreno di coltivo poco addensata a quote comprese fra i 50 e 140 cm come risulta dalle indagini geologiche. Lo strato superficiale ha andamento variabile con spessori più ridotti verso monte.
Nel caso fosse necessario in corso d'opera si dovrà prevedere un approfondimento dello strato di magrone per raggiungere tale strato portante.
Sono state previste diverse tipologie di muri in funzione dell'altezza determinata dalla profondità del piano di imposta della fondazione e della quota in testa definita dal progetto architettonico a 38,60 ml. Il piano di imposta è stato determinato a quote del tratto iniziale del gradone sempre maggiori di 1,00 ml dal piano di campagna tenendo conto che la quota media della coltre come dalle risultanze delle indagini geologico geotecniche risulta essere in media pari a 0.95 ml.
Come risulta dai profili ricavati dal rilievo topografico l'area su cui dovrà sorgere il campo presenta un andamento con pendenza decrescente verso Ovest (lato ritano) e quota più depressa in corrispondenza dello spigolo Sud-Ovest.
Si considerano come quote di riferimento quelle del rilievo originario fornito dalla committente.
Le quote dei piani di imposta sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

5 INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE

Per quanto attiene l'inquadramento generale, le caratteristiche geologiche-idrogeologiche-geomorfologiche generali si rimanda alla relazione geologica redatta dal Geologo Massimo Spano di Ventimiglia a corredo del progetto definitivo che ha curato anche l'esecuzione delle indagini geologiche e geotecniche. Per le verifiche geotecniche specifiche allo scopo della progettazione ci si attiene sia a quanto descritto nella relazione geologica di cui sopra che a quanto di seguito precisato in merito all'interpretazione dei risultati delle indagini geognostiche eseguite.

Sono state eseguite le seguenti indagini meglio descritte nella allegata relazione geologica:

- Due sondaggi verticali a carotaggio continuo;
- Due prove penetrometriche dinamiche leggere;
- Due prove sismiche a rifrazione;
- 1 prova MASV
- 2 prove sismiche di tipo passivo (HAVSR);
- 4 Prove SPT nei fori di sondaggio;
- Valutazione andamento falda freatica;



Tramite le suddette indagini è stato possibile individuare la stratigrafia attraversata ed il relativo modello geotecnico con la classificazione del sottosuolo ai sensi del Cap. 3.2.2 del D.M. 17/01/2018 ed i parametri caratteristici utilizzati a base del calcolo.

6 MODELLO GEOTECNICO

Il terreno di fondazione è stato classificato ai sensi del Cap. 3.2.2 del D.M. 17/01/2018 è del *tipo B*. *"Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s."*

Di seguito si riporta la stratigrafia adottata nelle calcolazioni con i relativi parametri geotecnici.

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.330	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in $Kg/cm^2/cm$
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in $Kg/cm^2/cm$
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*				
1	3.15	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	1.05	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.00	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

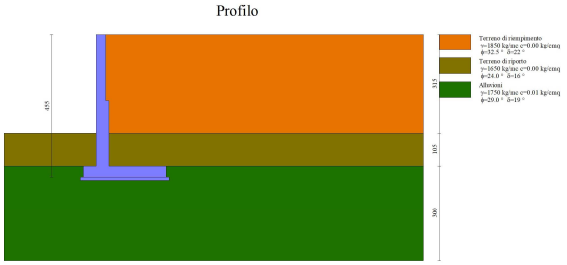


Fig. 2 - Stratigrafia

N.B. Il terreno di riempimento soprastante la linea del piano di campagna è stato previsto con parametri geotecnici migliori trattandosi rilevato rullato e compattato realizzato con materiale di

cava (Tout Venant) o materiale prelevato in sito o da altri cantieri di idonee caratteristiche e sempre rullato.

7 VERIFICA DEL COMPLESSO TERRENO-FONDAZIONI

Come noto la normativa prevede due differenti approcci per la verifica delle fondazioni.
Sulla scorta del modello geotecnico di cui sopra è stato calcolato il carico limite del terreno che è stato confrontato con il carico agente e sono stati determinati i coefficienti di sicurezza risultati sempre superiori all'unità.
Di seguito si riportano le verifiche geotecniche dei muri come descritti nella relazione illustrativa.

7.1 *MURO TIPO 1*

Lfondazione= 2.60 ml
Sez.1-1
Hparamento= 4.20 ml
Dati

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata
n° Indice del terreno

Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.330	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in $Kg/cm^2/cm$
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in $Kg/cm^2/cm$
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*				
1	3.15	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	1.05	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.00	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

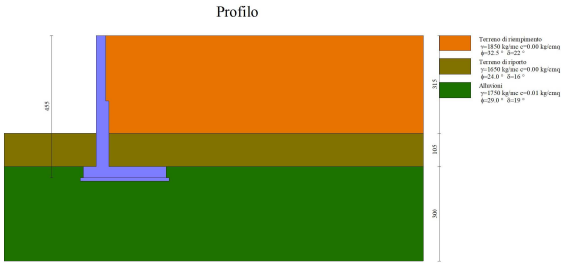


Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.278		2.624			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.206		2.237			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.159		2.001			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.232		2.374			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.044		1.613			
6 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.040		1.584			

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
7 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.055		1.649			
8 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.025		1.707			
9 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.019		1.663			
10 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.034		1.738			
11 - STR (A1-M1-R3)		1.565		2.692			
12 - STR (A1-M1-R3)		1.479		2.803			
13 - STR (A1-M1-R3)		1.364		2.554			
14 - STR (A1-M1-R3)		1.460		2.329			
15 - STR (A1-M1-R3)		1.384		2.403			
16 - STR (A1-M1-R3)		1.282		2.197			
17 - STR (A1-M1-R3)		1.419		2.145			
18 - STR (A1-M1-R3)		1.341		2.189			
19 - STR (A1-M1-R3)		1.237		1.991			
20 - STR (A1-M1-R3)		1.509		2.471			
21 - STR (A1-M1-R3)		1.427		2.552			
22 - STR (A1-M1-R3)		1.315		2.330			
23 - GEO (A2-M2-R2)					1.713		
24 - GEO (A2-M2-R2)					1.608		
25 - GEO (A2-M2-R2)					1.713		
26 - GEO (A2-M2-R2)					1.713		
27 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.691		
28 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.734		
29 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.734		
30 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.660		
31 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.701		
32 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.701		
33 - EQU (A1-M1-R3)			3.365				
34 - EQU (A1-M1-R3)			3.074				
35 - EQU (A1-M1-R3)			2.372				
36 - EQU (A1-M1-R3)			2.928				
37 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.882				
38 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.778				
39 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.839				
40 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.724				
41 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.625				
42 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.681				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	7985	1336	0	--	--	9320	7293	1.278
2 - STR (A1-M1-R3)	8605	1336	0	--	--	9941	8245	1.206
3 - STR (A1-M1-R3)	7985	1336	0	--	--	9320	8043	1.159
4 - STR (A1-M1-R3)	7985	1336	0	--	--	9320	7563	1.232
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	8560	1336	0	--	--	9895	9482	1.044
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	8283	1336	0	--	--	9619	9247	1.040
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	8289	1336	0	--	--	9625	9127	1.055
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	7811	1336	0	--	--	9147	8925	1.025
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	7557	1336	0	--	--	8893	8725	1.019
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	7564	1336	0	--	--	8900	8605	1.034
11 - STR (A1-M1-R3)	10079	1336	0	--	--	11415	7293	1.565
12 - STR (A1-M1-R3)	9453	1336	0	--	--	10789	7293	1.479
13 - STR (A1-M1-R3)	8611	1336	0	--	--	9946	7293	1.364
14 - STR (A1-M1-R3)	10700	1336	0	--	--	12035	8245	1.460
15 - STR (A1-M1-R3)	10073	1336	0	--	--	11409	8245	1.384
16 - STR (A1-M1-R3)	9231	1336	0	--	--	10567	8245	1.282
17 - STR (A1-M1-R3)	10079	1336	0	--	--	11415	8043	1.419
18 - STR (A1-M1-R3)	9453	1336	0	--	--	10789	8043	1.341
19 - STR (A1-M1-R3)	8611	1336	0	--	--	9946	8043	1.237
20 - STR (A1-M1-R3)	10079	1336	0	--	--	11415	7563	1.509
21 - STR (A1-M1-R3)	9453	1336	0	--	--	10789	7563	1.427
22 - STR (A1-M1-R3)	8611	1336	0	--	--	9946	7563	1.315

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kg]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kg]

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Qd Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	22391	58755	41968	2.624
2 - STR (A1-M1-R3)	24160	54044	38603	2.237
3 - STR (A1-M1-R3)	22391	44797	31998	2.001
4 - STR (A1-M1-R3)	22391	53150	37964	2.374
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	24031	38769	32308	1.613
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	23260	36852	30710	1.584
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	23260	38367	31972	1.649
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	21896	37382	31152	1.707
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	21192	35245	29371	1.663
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	21192	36833	30694	1.738
11 - STR (A1-M1-R3)	28363	76339	54528	2.692
12 - STR (A1-M1-R3)	26578	74511	53222	2.803
13 - STR (A1-M1-R3)	24176	61748	44106	2.554
14 - STR (A1-M1-R3)	30131	70185	50132	2.329
15 - STR (A1-M1-R3)	28346	68105	48646	2.403
16 - STR (A1-M1-R3)	25945	56998	40713	2.197
17 - STR (A1-M1-R3)	28363	60825	43447	2.145
18 - STR (A1-M1-R3)	26578	58183	41559	2.189
19 - STR (A1-M1-R3)	24176	48132	34380	1.991
20 - STR (A1-M1-R3)	28363	70095	50068	2.471
21 - STR (A1-M1-R3)	26578	67830	48450	2.552
22 - STR (A1-M1-R3)	24176	56340	40243	2.330

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

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

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	27.860 16.443 12.841	0.415 0.451 0.315	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.720	0.972
2	27.860 16.443 12.841	0.393 0.429 0.293	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.700	0.972
3	27.860 16.443 12.841	0.374 0.412 0.275	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.609	0.972
4	27.860 16.443 12.841	0.400 0.436 0.300	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.676	0.972
5	27.860 16.443 12.841	0.331 0.371 0.235	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.594	0.972
6	27.860 16.443 12.841	0.329 0.369 0.233	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.568	0.972
7	27.860 16.443 12.841	0.334 0.375 0.238	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.581	0.972
8	27.860 16.443 12.841	0.320 0.362 0.225	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.590	0.972
9	27.860 16.443 12.841	0.317 0.359 0.223	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.562	0.972
10	27.860 16.443 12.841	0.323 0.364 0.228	1.215 1.158 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.576	0.972
11	27.860 16.443	0.501 0.532	1.215 1.158	1.000 1.000	1.000 1.000	-- --	-- --	--	--	0.774	0.972

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	12.841	0.403	1.000	1.000	1.000	--	--				
12	27.860	0.478	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.793	0.972
	16.443	0.510	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.379	1.000	1.000	1.000	--	--				
13	27.860	0.444	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.708	0.972
	16.443	0.477	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.343	1.000	1.000	1.000	--	--				
14	27.860	0.475	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.751	0.972
	16.443	0.507	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.376	1.000	1.000	1.000	--	--				
15	27.860	0.453	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.765	0.972
	16.443	0.486	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.353	1.000	1.000	1.000	--	--				
16	27.860	0.420	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.691	0.972
	16.443	0.455	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.320	1.000	1.000	1.000	--	--				
17	27.860	0.463	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.668	0.972
	16.443	0.496	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.363	1.000	1.000	1.000	--	--				
18	27.860	0.439	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.674	0.972
	16.443	0.473	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.339	1.000	1.000	1.000	--	--				
19	27.860	0.403	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.607	0.972
	16.443	0.439	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.303	1.000	1.000	1.000	--	--				
20	27.860	0.487	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.731	0.972
	16.443	0.518	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.388	1.000	1.000	1.000	--	--				
21	27.860	0.464	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.744	0.972
	16.443	0.496	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.364	1.000	1.000	1.000	--	--				
22	27.860	0.429	1.215	1.000	1.000	--	--	--	--	0.669	0.972
	16.443	0.463	1.158	1.000	1.000	--	--				
	12.841	0.328	1.000	1.000	1.000	--	--				

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
2	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
3	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
4	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
5	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
6	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
7	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
8	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
9	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
10	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
11	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
12	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
13	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
14	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
15	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
16	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
17	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
18	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
19	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
20	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
21	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01
22	1.40	2.60	2.21	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
33 - EQU (A1-M1-R3)	34943	10383	3.365
34 - EQU (A1-M1-R3)	38188	12424	3.074
35 - EQU (A1-M1-R3)	34943	14733	2.372
36 - EQU (A1-M1-R3)	34943	11936	2.928
37 - EQU (A1-M1-R3) H + V	39025	20740	1.882
38 - EQU (A1-M1-R3) H + V	37512	21102	1.778
39 - EQU (A1-M1-R3) H + V	37512	20397	1.839
40 - EQU (A1-M1-R3) H - V	36216	21012	1.724
41 - EQU (A1-M1-R3) H - V	34818	21422	1.625
42 - EQU (A1-M1-R3) H - V	34818	20717	1.681

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
23 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.99	1.713
24 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.99	1.608
25 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.99	1.713
26 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.99	1.713
27 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	6.99	1.691
28 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	6.99	1.734
29 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	6.99	1.734
30 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 4.00	8.89	1.660
31 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 4.00	8.89	1.701
32 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 4.00	8.89	1.701

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	477	0	0	6.20 - 0.46	67.926	27.006	0.00	0.000	
2	1285	0	0	0.46	59.683	27.006	0.00	0.000	
3	1872	0	0	0.46	52.856	27.006	0.00	0.000	
4	2335	0	0	0.46	46.997	27.006	0.00	0.000	
5	2707	0	0	0.46	41.732	19.605	0.00	0.000	
6	2993	0	0	0.46	36.872	19.605	0.00	0.000	
7	3231	0	0	0.46	32.307	19.605	0.00	0.000	
8	3433	0	0	0.46	27.963	19.605	0.00	0.000	
9	3609	0	0	0.46	23.789	23.915	0.01	0.000	
10	3818	0	0	0.46	19.745	23.915	0.01	0.000	
11	3993	0	0	0.46	15.802	23.915	0.01	0.000	
12	4083	0	0	0.46	11.935	23.915	0.01	0.000	
13	4148	0	0	0.46	8.123	23.915	0.01	0.000	
14	4932	0	0	0.46	4.346	23.915	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	23.915	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	23.915	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	23.915	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	23.915	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	23.915	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	23.915	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	23.915	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	23.915	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	19.605	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	19.605	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	19.605	0.00	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	477	297	0	6.20 - 0.46	67.926	27.006	0.00	0.000	
2	1285	297	0	0.46	59.683	27.006	0.00	0.000	
3	1872	297	0	0.46	52.856	27.006	0.00	0.000	
4	2335	297	0	0.46	46.997	27.006	0.00	0.000	
5	2707	297	0	0.46	41.732	19.605	0.00	0.000	
6	2993	297	0	0.46	36.872	19.605	0.00	0.000	
7	3231	297	0	0.46	32.307	19.605	0.00	0.000	
8	3433	297	0	0.46	27.963	19.605	0.00	0.000	
9	3609	297	0	0.46	23.789	23.915	0.01	0.000	
10	3818	297	0	0.46	19.745	23.915	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
11	3993	297	0	0.46	15.802	23.915	0.01	0.000	
12	4083	297	0	0.46	11.935	23.915	0.01	0.000	
13	4148	297	0	0.46	8.123	23.915	0.01	0.000	
14	4932	168	0	0.46	4.346	23.915	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	23.915	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	23.915	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	23.915	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	23.915	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	23.915	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	23.915	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	23.915	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	23.915	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	19.605	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	19.605	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	19.605	0.00	0.000	

Combinazione n° 25 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	0	0	6.20 - 0.46	67.926	27.006	0.00	0.000	
2	1285	0	0	0.46	59.683	27.006	0.00	0.000	
3	1872	0	0	0.46	52.856	27.006	0.00	0.000	
4	2335	0	0	0.46	46.997	27.006	0.00	0.000	
5	2707	0	0	0.46	41.732	19.605	0.00	0.000	
6	2993	0	0	0.46	36.872	19.605	0.00	0.000	
7	3231	0	0	0.46	32.307	19.605	0.00	0.000	
8	3433	0	0	0.46	27.963	19.605	0.00	0.000	
9	3609	0	0	0.46	23.789	23.915	0.01	0.000	
10	3818	0	0	0.46	19.745	23.915	0.01	0.000	
11	3993	0	0	0.46	15.802	23.915	0.01	0.000	
12	4083	0	0	0.46	11.935	23.915	0.01	0.000	
13	4148	0	0	0.46	8.123	23.915	0.01	0.000	
14	4932	0	0	0.46	4.346	23.915	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	23.915	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	23.915	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	23.915	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	23.915	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	23.915	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	23.915	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	23.915	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	23.915	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	19.605	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	19.605	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	19.605	0.00	0.000	

Combinazione n° 26 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	0	0	6.20 - 0.46	67.926	27.006	0.00	0.000	
2	1285	0	0	0.46	59.683	27.006	0.00	0.000	
3	1872	0	0	0.46	52.856	27.006	0.00	0.000	
4	2335	0	0	0.46	46.997	27.006	0.00	0.000	
5	2707	0	0	0.46	41.732	19.605	0.00	0.000	
6	2993	0	0	0.46	36.872	19.605	0.00	0.000	
7	3231	0	0	0.46	32.307	19.605	0.00	0.000	
8	3433	0	0	0.46	27.963	19.605	0.00	0.000	
9	3609	0	0	0.46	23.789	23.915	0.01	0.000	
10	3818	0	0	0.46	19.745	23.915	0.01	0.000	
11	3993	0	0	0.46	15.802	23.915	0.01	0.000	
12	4083	0	0	0.46	11.935	23.915	0.01	0.000	
13	4148	0	0	0.46	8.123	23.915	0.01	0.000	
14	4932	0	0	0.46	4.346	23.915	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	23.915	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	23.915	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	23.915	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	23.915	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	23.915	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	23.915	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	23.915	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	23.915	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	19.605	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	19.605	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	19.605	0.00	0.000	

Combinazione n° 27 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	137	0	6.20 - 0.46	67.926	32.500	0.00	0.000	
2	1285	137	0	0.46	59.683	32.500	0.00	0.000	
3	1872	137	0	0.46	52.856	32.500	0.00	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
4	2335	137	0	0.46	46.997	32.500	0.00	0.000	
5	2707	137	0	0.46	41.732	24.000	0.00	0.000	
6	2993	137	0	0.46	36.872	24.000	0.00	0.000	
7	3231	137	0	0.46	32.307	24.000	0.00	0.000	
8	3433	137	0	0.46	27.963	24.000	0.00	0.000	
9	3609	137	0	0.46	23.789	29.000	0.01	0.000	
10	3818	137	0	0.46	19.745	29.000	0.01	0.000	
11	3993	137	0	0.46	15.802	29.000	0.01	0.000	
12	4083	137	0	0.46	11.935	29.000	0.01	0.000	
13	4148	137	0	0.46	8.123	29.000	0.01	0.000	
14	4932	77	0	0.46	4.346	29.000	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	29.000	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	29.000	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	29.000	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	29.000	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	29.000	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	29.000	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	29.000	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	29.000	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	24.000	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	24.000	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	24.000	0.00	0.000	

Combinazione n° 28 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	0	0	6.20 - 0.46	67.926	32.500	0.00	0.000	
2	1285	0	0	0.46	59.683	32.500	0.00	0.000	
3	1872	0	0	0.46	52.856	32.500	0.00	0.000	
4	2335	0	0	0.46	46.997	32.500	0.00	0.000	
5	2707	0	0	0.46	41.732	24.000	0.00	0.000	
6	2993	0	0	0.46	36.872	24.000	0.00	0.000	
7	3231	0	0	0.46	32.307	24.000	0.00	0.000	
8	3433	0	0	0.46	27.963	24.000	0.00	0.000	
9	3609	0	0	0.46	23.789	29.000	0.01	0.000	
10	3818	0	0	0.46	19.745	29.000	0.01	0.000	
11	3993	0	0	0.46	15.802	29.000	0.01	0.000	
12	4083	0	0	0.46	11.935	29.000	0.01	0.000	
13	4148	0	0	0.46	8.123	29.000	0.01	0.000	
14	4932	0	0	0.46	4.346	29.000	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	29.000	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	29.000	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	29.000	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	29.000	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	29.000	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	29.000	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	29.000	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	29.000	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	24.000	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	24.000	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	24.000	0.00	0.000	

Combinazione n° 29 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	0	0	6.20 - 0.46	67.926	32.500	0.00	0.000	
2	1285	0	0	0.46	59.683	32.500	0.00	0.000	
3	1872	0	0	0.46	52.856	32.500	0.00	0.000	
4	2335	0	0	0.46	46.997	32.500	0.00	0.000	
5	2707	0	0	0.46	41.732	24.000	0.00	0.000	
6	2993	0	0	0.46	36.872	24.000	0.00	0.000	
7	3231	0	0	0.46	32.307	24.000	0.00	0.000	
8	3433	0	0	0.46	27.963	24.000	0.00	0.000	
9	3609	0	0	0.46	23.789	29.000	0.01	0.000	
10	3818	0	0	0.46	19.745	29.000	0.01	0.000	
11	3993	0	0	0.46	15.802	29.000	0.01	0.000	
12	4083	0	0	0.46	11.935	29.000	0.01	0.000	
13	4148	0	0	0.46	8.123	29.000	0.01	0.000	
14	4932	0	0	0.46	4.346	29.000	0.01	0.000	
15	2419	0	0	0.46	0.589	29.000	0.01	0.000	
16	1421	0	0	0.46	-3.166	29.000	0.01	0.000	
17	1378	0	0	0.46	-6.935	29.000	0.01	0.000	
18	1321	0	0	0.46	-10.734	29.000	0.01	0.000	
19	1238	0	0	0.46	-14.582	29.000	0.01	0.000	
20	1129	0	0	0.46	-18.499	29.000	0.01	0.000	
21	992	0	0	0.46	-22.508	29.000	0.01	0.000	
22	825	0	0	0.46	-26.638	29.000	0.01	0.000	
23	633	0	0	0.46	-30.924	24.000	0.00	0.000	
24	407	0	0	0.46	-35.413	24.000	0.00	0.000	
25	155	0	0	-5.23 - 0.46	-39.442	24.000	0.00	0.000	

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Combinazione n° 30 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	439	159	0	7.45 - 0.53	59.390	32.500	0.00	0.000	
2	1232	159	0	0.53	53.699	32.500	0.00	0.000	
3	1877	159	0	0.53	48.247	32.500	0.00	0.000	
4	2414	159	0	0.53	43.332	32.500	0.00	0.000	
5	2868	159	0	0.53	38.792	32.500	0.00	0.000	
6	3237	159	0	0.53	34.526	24.000	0.00	0.000	
7	3533	159	0	0.53	30.471	24.000	0.00	0.000	
8	3786	159	0	0.53	26.578	24.000	0.00	0.000	
9	4000	159	0	0.53	22.815	24.000	0.00	0.000	
10	4187	159	0	0.53	19.153	29.000	0.01	0.000	
11	4405	159	0	0.53	15.571	29.000	0.01	0.000	
12	4601	159	0	0.53	12.051	29.000	0.01	0.000	
13	4691	159	0	0.53	8.577	29.000	0.01	0.000	
14	4611	159	0	0.53	5.134	29.000	0.01	0.000	
15	4544	9	0	0.53	1.710	29.000	0.01	0.000	
16	1604	0	0	0.53	-1.708	29.000	0.01	0.000	
17	1522	0	0	0.53	-5.132	29.000	0.01	0.000	
18	1463	0	0	0.53	-8.575	29.000	0.01	0.000	
19	1373	0	0	0.53	-12.050	29.000	0.01	0.000	
20	1252	0	0	0.53	-15.570	29.000	0.01	0.000	
21	1098	0	0	0.53	-19.151	29.000	0.01	0.000	
22	911	0	0	0.53	-22.813	24.000	0.00	0.000	
23	697	0	0	0.53	-26.577	24.000	0.00	0.000	
24	444	0	0	0.53	-30.469	24.000	0.00	0.000	
25	167	0	0	-5.80 - 0.53	-33.605	24.000	0.00	0.000	

Combinazione n° 31 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	439	0	0	7.45 - 0.53	59.390	32.500	0.00	0.000	
2	1232	0	0	0.53	53.699	32.500	0.00	0.000	
3	1877	0	0	0.53	48.247	32.500	0.00	0.000	
4	2414	0	0	0.53	43.332	32.500	0.00	0.000	
5	2868	0	0	0.53	38.792	32.500	0.00	0.000	
6	3237	0	0	0.53	34.526	24.000	0.00	0.000	
7	3533	0	0	0.53	30.471	24.000	0.00	0.000	
8	3786	0	0	0.53	26.578	24.000	0.00	0.000	
9	4000	0	0	0.53	22.815	24.000	0.00	0.000	
10	4187	0	0	0.53	19.153	29.000	0.01	0.000	
11	4405	0	0	0.53	15.571	29.000	0.01	0.000	
12	4601	0	0	0.53	12.051	29.000	0.01	0.000	
13	4691	0	0	0.53	8.577	29.000	0.01	0.000	
14	4611	0	0	0.53	5.134	29.000	0.01	0.000	
15	4544	0	0	0.53	1.710	29.000	0.01	0.000	
16	1604	0	0	0.53	-1.708	29.000	0.01	0.000	
17	1522	0	0	0.53	-5.132	29.000	0.01	0.000	
18	1463	0	0	0.53	-8.575	29.000	0.01	0.000	
19	1373	0	0	0.53	-12.050	29.000	0.01	0.000	
20	1252	0	0	0.53	-15.570	29.000	0.01	0.000	
21	1098	0	0	0.53	-19.151	29.000	0.01	0.000	
22	911	0	0	0.53	-22.813	24.000	0.00	0.000	
23	697	0	0	0.53	-26.577	24.000	0.00	0.000	
24	444	0	0	0.53	-30.469	24.000	0.00	0.000	
25	167	0	0	-5.80 - 0.53	-33.605	24.000	0.00	0.000	

Combinazione n° 32 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	439	0	0	7.45 - 0.53	59.390	32.500	0.00	0.000	
2	1232	0	0	0.53	53.699	32.500	0.00	0.000	
3	1877	0	0	0.53	48.247	32.500	0.00	0.000	
4	2414	0	0	0.53	43.332	32.500	0.00	0.000	
5	2868	0	0	0.53	38.792	32.500	0.00	0.000	
6	3237	0	0	0.53	34.526	24.000	0.00	0.000	
7	3533	0	0	0.53	30.471	24.000	0.00	0.000	
8	3786	0	0	0.53	26.578	24.000	0.00	0.000	
9	4000	0	0	0.53	22.815	24.000	0.00	0.000	
10	4187	0	0	0.53	19.153	29.000	0.01	0.000	
11	4405	0	0	0.53	15.571	29.000	0.01	0.000	
12	4601	0	0	0.53	12.051	29.000	0.01	0.000	
13	4691	0	0	0.53	8.577	29.000	0.01	0.000	
14	4611	0	0	0.53	5.134	29.000	0.01	0.000	
15	4544	0	0	0.53	1.710	29.000	0.01	0.000	
16	1604	0	0	0.53	-1.708	29.000	0.01	0.000	
17	1522	0	0	0.53	-5.132	29.000	0.01	0.000	
18	1463	0	0	0.53	-8.575	29.000	0.01	0.000	
19	1373	0	0	0.53	-12.050	29.000	0.01	0.000	
20	1252	0	0	0.53	-15.570	29.000	0.01	0.000	
21	1098	0	0	0.53	-19.151	29.000	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
22	911	0	0	0.53	-22.813	24.000	0.00	0.000	
23	697	0	0	0.53	-26.577	24.000	0.00	0.000	
24	444	0	0	0.53	-30.469	24.000	0.00	0.000	
25	167	0	0	-5.80 - 0.53	-33.605	24.000	0.00	0.000	

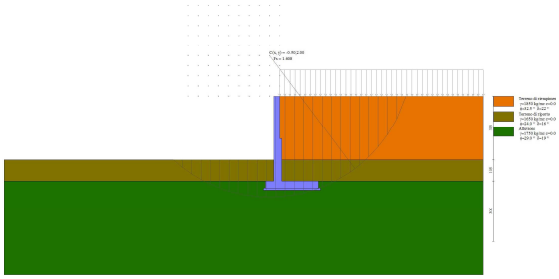


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 24)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	[cm]	[cm]
43	-0.70; -4.55	1.079	0.109
43	0.60; -4.55	1.395	0.425
43	1.90; -4.55	0.970	0.000
44	-0.70; -4.55	1.079	0.109
44	0.60; -4.55	1.395	0.425
44	1.90; -4.55	0.970	0.000
45	-0.70; -4.55	1.079	0.109
45	0.60; -4.55	1.395	0.425
45	1.90; -4.55	0.970	0.000
46	-0.70; -4.55	1.133	0.138
46	0.60; -4.55	1.448	0.453
46	1.90; -4.55	0.995	0.000
47	-0.70; -4.55	1.125	0.134
47	0.60; -4.55	1.440	0.449
47	1.90; -4.55	0.991	0.000
48	-0.70; -4.55	1.125	0.134
48	0.60; -4.55	1.440	0.449
48	1.90; -4.55	0.991	0.000
49	-0.70; -4.55	1.136	0.223
49	0.60; -4.55	1.395	0.482
49	1.90; -4.55	0.913	0.000
50	-0.70; -4.55	1.128	0.207
50	0.60; -4.55	1.395	0.473
50	1.90; -4.55	0.921	0.000
51	-0.70; -4.55	1.128	0.207
51	0.60; -4.55	1.395	0.473
51	1.90; -4.55	0.921	0.000
52	-0.70; -4.55	1.113	0.177
52	0.60; -4.55	1.395	0.459
52	1.90; -4.55	0.936	0.000
53	-0.70; -4.55	1.108	0.167
53	0.60; -4.55	1.395	0.454
53	1.90; -4.55	0.941	0.000
54	-0.70; -4.55	1.108	0.167
54	0.60; -4.55	1.395	0.454
54	1.90; -4.55	0.941	0.000

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

7.2 *MURO TIPO 2*

Lfondazione= 2.20 ml
Sez.3-3
Hparamento=3.40 ml
Dati

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata
n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.350	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata
n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]

α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm^2/cm
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm^3]	[Kg/cm^3]	[Kg/cm^3]				
1	2.53	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	0.90	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.20	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

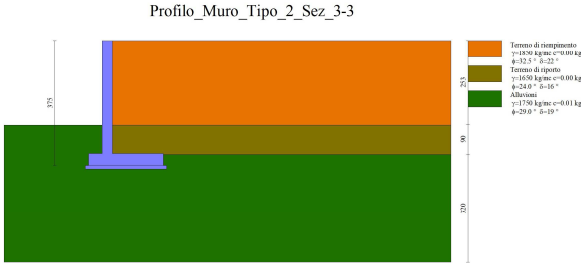


Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.408		3.022			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.301		2.497			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.223		2.032			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.291		2.370			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.134		1.836			
6 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.125		1.748			
7 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.147		1.854			
8 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.121		1.949			
9 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.108		1.833			
10 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.131		1.955			
11 - STR (A1-M1-R3)		1.697		3.083			
12 - STR (A1-M1-R3)		1.602		3.229			
13 - STR (A1-M1-R3)		1.502		2.929			
14 - STR (A1-M1-R3)		1.550		2.592			
15 - STR (A1-M1-R3)		1.468		2.679			
16 - STR (A1-M1-R3)		1.382		2.449			
17 - STR (A1-M1-R3)		1.474		2.204			
18 - STR (A1-M1-R3)		1.392		2.237			
19 - STR (A1-M1-R3)		1.305		2.037			
20 - STR (A1-M1-R3)		1.556		2.503			
21 - STR (A1-M1-R3)		1.469		2.566			
22 - STR (A1-M1-R3)		1.378		2.347			
23 - GEO (A2-M2-R2)					1.804		
24 - GEO (A2-M2-R2)					1.665		
25 - GEO (A2-M2-R2)					1.804		
26 - GEO (A2-M2-R2)					1.804		
27 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.750		
28 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.807		

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
29 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.807		
30 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.723		
31 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.778		
32 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.778		
33 - EQU (A1-M1-R3)			3.508				
34 - EQU (A1-M1-R3)			3.145				
35 - EQU (A1-M1-R3)			2.138				
36 - EQU (A1-M1-R3)			2.541				
37 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.954				
38 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.779				
39 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.871				
40 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.782				
41 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.620				
42 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.703				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	5489	1501	0	--	--	6991	4966	1.408
2 - STR (A1-M1-R3)	5983	1501	0	--	--	7485	5755	1.301
3 - STR (A1-M1-R3)	5489	1501	0	--	--	6991	5716	1.223
4 - STR (A1-M1-R3)	5489	1501	0	--	--	6991	5416	1.291
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	5914	1501	0	--	--	7415	6541	1.134
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	5698	1501	0	--	--	7199	6399	1.125
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	5698	1501	0	--	--	7199	6279	1.147
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	5398	1501	0	--	--	6899	6156	1.121
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	5195	1501	0	--	--	6697	6043	1.108
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	5201	1501	0	--	--	6702	5923	1.131
11 - STR (A1-M1-R3)	6926	1501	0	--	--	8427	4966	1.697
12 - STR (A1-M1-R3)	6455	1501	0	--	--	7956	4966	1.602
13 - STR (A1-M1-R3)	5960	1501	0	--	--	7462	4966	1.502
14 - STR (A1-M1-R3)	7420	1501	0	--	--	8921	5755	1.550
15 - STR (A1-M1-R3)	6949	1501	0	--	--	8450	5755	1.468
16 - STR (A1-M1-R3)	6454	1501	0	--	--	7955	5755	1.382
17 - STR (A1-M1-R3)	6926	1501	0	--	--	8427	5716	1.474
18 - STR (A1-M1-R3)	6455	1501	0	--	--	7956	5716	1.392
19 - STR (A1-M1-R3)	5960	1501	0	--	--	7462	5716	1.305
20 - STR (A1-M1-R3)	6926	1501	0	--	--	8427	5416	1.556
21 - STR (A1-M1-R3)	6455	1501	0	--	--	7956	5416	1.469
22 - STR (A1-M1-R3)	5960	1501	0	--	--	7462	5416	1.378

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	15335	46344	33103	3.022
2 - STR (A1-M1-R3)	16743	41809	29863	2.497
3 - STR (A1-M1-R3)	15335	31156	22254	2.032
4 - STR (A1-M1-R3)	15335	36349	25963	2.370
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	16545	30378	25315	1.836
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	15930	27843	23203	1.748
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	15930	29537	24614	1.854
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	15075	29380	24484	1.949
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	14513	26603	22169	1.833
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	14513	28376	23647	1.955
11 - STR (A1-M1-R3)	19430	59894	42781	3.083
12 - STR (A1-M1-R3)	18087	58407	41719	3.229
13 - STR (A1-M1-R3)	16677	48845	34889	2.929
14 - STR (A1-M1-R3)	20838	54016	38583	2.592
15 - STR (A1-M1-R3)	19495	52232	37309	2.679
16 - STR (A1-M1-R3)	18086	44287	31634	2.449
17 - STR (A1-M1-R3)	19430	42826	30590	2.204

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
18 - STR (A1-M1-R3)	18087	40459	28899	2.237
19 - STR (A1-M1-R3)	16677	33977	24270	2.037
20 - STR (A1-M1-R3)	19430	48629	34735	2.503
21 - STR (A1-M1-R3)	18087	46410	33150	2.566
22 - STR (A1-M1-R3)	16677	39144	27960	2.347

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

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

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	27.860 16.443 12.841	0.426 0.461 0.326	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.745	0.990
2	27.860 16.443 12.841	0.398 0.434 0.298	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.721	0.990
3	27.860 16.443 12.841	0.367 0.406 0.269	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.580	0.990
4	27.860 16.443 12.841	0.390 0.427 0.291	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.638	0.990
5	27.860 16.443 12.841	0.339 0.379 0.242	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.613	0.990
6	27.860 16.443 12.841	0.333 0.374 0.237	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.570	0.990
7	27.860 16.443 12.841	0.342 0.382 0.245	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.591	0.990
8	27.860 16.443 12.841	0.329 0.370 0.233	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.609	0.990
9	27.860 16.443 12.841	0.322 0.364 0.227	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.562	0.990
10	27.860 16.443 12.841	0.331 0.372 0.235	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.585	0.990
11	27.860 16.443 12.841	0.510 0.540 0.412	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.804	0.990
12	27.860 16.443 12.841	0.485 0.517 0.386	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.824	0.990
13	27.860 16.443 12.841	0.457 0.490 0.357	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.733	0.990
14	27.860 16.443 12.841	0.478 0.510 0.379	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.774	0.990
15	27.860 16.443 12.841	0.454 0.487 0.354	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.789	0.990
16	27.860 16.443 12.841	0.426 0.461 0.326	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.712	0.990
17	27.860 16.443 12.841	0.455 0.489 0.355	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.645	0.990
18	27.860	0.429	1.222	1.000	1.000	--	--	--	--	0.646	0.990

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	16.443 12.841	0.464 0.329	1.163 1.000	1.000 1.000	1.000 1.000	-- --	-- --				
19	27.860 16.443 12.841	0.399 0.436 0.299	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.584	0.990
20	27.860 16.443 12.841	0.477 0.509 0.377	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.699	0.990
21	27.860 16.443 12.841	0.451 0.484 0.351	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.705	0.990
22	27.860 16.443 12.841	0.421 0.457 0.321	1.222 1.163 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.637	0.990

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
2	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
3	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
4	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
5	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
6	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
7	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
8	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
9	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
10	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
11	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
12	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
13	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
14	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
15	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
16	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
17	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
18	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
19	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
20	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
21	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01
22	1.22	2.20	1.87	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
33 - EQU (A1-M1-R3)	20531	5853	3.508
34 - EQU (A1-M1-R3)	22786	7244	3.145
35 - EQU (A1-M1-R3)	20531	9603	2.138
36 - EQU (A1-M1-R3)	20531	8080	2.541
37 - EQU (A1-M1-R3) H + V	23089	11818	1.954
38 - EQU (A1-M1-R3) H + V	22037	12386	1.779
39 - EQU (A1-M1-R3) H + V	22037	11777	1.871
40 - EQU (A1-M1-R3) H - V	21428	12024	1.782
41 - EQU (A1-M1-R3) H - V	20456	12623	1.620
42 - EQU (A1-M1-R3) H - V	20456	12014	1.703

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
23 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.10	1.804
24 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.10	1.665
25 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.10	1.804
26 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 2.00	6.10	1.804
27 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	6.10	1.750
28 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	6.10	1.807
29 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	6.10	1.807

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
30 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	6.10	1.723
31 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	6.10	1.778
32 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	6.10	1.778

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	27.006	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	27.006	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	27.006	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	27.006	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	19.605	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	19.605	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	19.605	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	19.605	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	23.915	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	23.915	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	23.915	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	23.915	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	23.915	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	23.915	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	23.915	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	23.915	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	23.915	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	23.915	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	23.915	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	23.915	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	23.915	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	23.915	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	23.915	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	23.915	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	256	0	5.27 - 0.39	65.774	27.006	0.00	0.000	
2	873	256	0	0.39	58.318	27.006	0.00	0.000	
3	1290	256	0	0.39	51.789	27.006	0.00	0.000	
4	1622	256	0	0.39	46.115	27.006	0.00	0.000	
5	1890	256	0	0.39	40.984	19.605	0.00	0.000	
6	2097	256	0	0.39	36.229	19.605	0.00	0.000	
7	2271	256	0	0.39	31.750	19.605	0.00	0.000	
8	2418	256	0	0.39	27.480	19.605	0.00	0.000	
9	2546	256	0	0.39	23.371	23.915	0.01	0.000	
10	2699	256	0	0.39	19.385	23.915	0.01	0.000	
11	2843	256	0	0.39	15.496	23.915	0.01	0.000	
12	2909	256	0	0.39	11.679	23.915	0.01	0.000	
13	2956	256	0	0.39	7.914	23.915	0.01	0.000	
14	3588	92	0	0.39	4.183	23.915	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	23.915	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	23.915	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	23.915	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	23.915	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	23.915	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	23.915	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	23.915	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	23.915	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	23.915	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	23.915	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 25 - GEO (A2-M2-R2)

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	27.006	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	27.006	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	27.006	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	27.006	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	19.605	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	19.605	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	19.605	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	19.605	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	23.915	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	23.915	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	23.915	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	23.915	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	23.915	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	23.915	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	23.915	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	23.915	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	23.915	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	23.915	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	23.915	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	23.915	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	23.915	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	23.915	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	23.915	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	23.915	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 26 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	27.006	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	27.006	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	27.006	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	27.006	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	19.605	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	19.605	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	19.605	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	19.605	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	23.915	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	23.915	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	23.915	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	23.915	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	23.915	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	23.915	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	23.915	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	23.915	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	23.915	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	23.915	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	23.915	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	23.915	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	23.915	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	23.915	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	23.915	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	23.915	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 27 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	118	0	5.27 - 0.39	65.774	32.500	0.00	0.000	
2	873	118	0	0.39	58.318	32.500	0.00	0.000	
3	1290	118	0	0.39	51.789	32.500	0.00	0.000	
4	1622	118	0	0.39	46.115	32.500	0.00	0.000	
5	1890	118	0	0.39	40.984	24.000	0.00	0.000	
6	2097	118	0	0.39	36.229	24.000	0.00	0.000	
7	2271	118	0	0.39	31.750	24.000	0.00	0.000	
8	2418	118	0	0.39	27.480	24.000	0.00	0.000	
9	2546	118	0	0.39	23.371	29.000	0.01	0.000	
10	2699	118	0	0.39	19.385	29.000	0.01	0.000	
11	2843	118	0	0.39	15.496	29.000	0.01	0.000	
12	2909	118	0	0.39	11.679	29.000	0.01	0.000	
13	2956	118	0	0.39	7.914	29.000	0.01	0.000	
14	3588	43	0	0.39	4.183	29.000	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	29.000	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	29.000	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	29.000	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	29.000	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	29.000	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	29.000	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	29.000	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	29.000	0.01	0.000	

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
23	464	0	0	0.39	-30.650	29.000	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	29.000	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 28 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	32.500	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	32.500	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	32.500	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	32.500	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	24.000	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	24.000	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	24.000	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	24.000	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	29.000	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	29.000	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	29.000	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	29.000	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	29.000	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	29.000	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	29.000	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	29.000	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	29.000	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	29.000	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	29.000	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	29.000	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	29.000	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	29.000	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	29.000	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	29.000	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 29 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	32.500	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	32.500	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	32.500	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	32.500	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	24.000	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	24.000	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	24.000	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	24.000	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	29.000	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	29.000	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	29.000	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	29.000	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	29.000	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	29.000	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	29.000	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	29.000	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	29.000	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	29.000	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	29.000	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	29.000	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	29.000	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	29.000	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	29.000	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	29.000	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 30 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	118	0	5.27 - 0.39	65.774	32.500	0.00	0.000	
2	873	118	0	0.39	58.318	32.500	0.00	0.000	
3	1290	118	0	0.39	51.789	32.500	0.00	0.000	
4	1622	118	0	0.39	46.115	32.500	0.00	0.000	
5	1890	118	0	0.39	40.984	24.000	0.00	0.000	
6	2097	118	0	0.39	36.229	24.000	0.00	0.000	
7	2271	118	0	0.39	31.750	24.000	0.00	0.000	
8	2418	118	0	0.39	27.480	24.000	0.00	0.000	
9	2546	118	0	0.39	23.371	29.000	0.01	0.000	
10	2699	118	0	0.39	19.385	29.000	0.01	0.000	
11	2843	118	0	0.39	15.496	29.000	0.01	0.000	
12	2909	118	0	0.39	11.679	29.000	0.01	0.000	
13	2956	118	0	0.39	7.914	29.000	0.01	0.000	
14	3588	43	0	0.39	4.183	29.000	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	29.000	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
16	1052	0	0	0.39	-3.241	29.000	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	29.000	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	29.000	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	29.000	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	29.000	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	29.000	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	29.000	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	29.000	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	29.000	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 31 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	32.500	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	32.500	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	32.500	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	32.500	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	24.000	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	24.000	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	24.000	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	24.000	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	29.000	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	29.000	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	29.000	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	29.000	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	29.000	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	29.000	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	29.000	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	29.000	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	29.000	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	29.000	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	29.000	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	29.000	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	29.000	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	29.000	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	29.000	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	29.000	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 32 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	320	0	0	5.27 - 0.39	65.774	32.500	0.00	0.000	
2	873	0	0	0.39	58.318	32.500	0.00	0.000	
3	1290	0	0	0.39	51.789	32.500	0.00	0.000	
4	1622	0	0	0.39	46.115	32.500	0.00	0.000	
5	1890	0	0	0.39	40.984	24.000	0.00	0.000	
6	2097	0	0	0.39	36.229	24.000	0.00	0.000	
7	2271	0	0	0.39	31.750	24.000	0.00	0.000	
8	2418	0	0	0.39	27.480	24.000	0.00	0.000	
9	2546	0	0	0.39	23.371	29.000	0.01	0.000	
10	2699	0	0	0.39	19.385	29.000	0.01	0.000	
11	2843	0	0	0.39	15.496	29.000	0.01	0.000	
12	2909	0	0	0.39	11.679	29.000	0.01	0.000	
13	2956	0	0	0.39	7.914	29.000	0.01	0.000	
14	3588	0	0	0.39	4.183	29.000	0.01	0.000	
15	1266	0	0	0.39	0.470	29.000	0.01	0.000	
16	1052	0	0	0.39	-3.241	29.000	0.01	0.000	
17	1014	0	0	0.39	-6.966	29.000	0.01	0.000	
18	971	0	0	0.39	-10.720	29.000	0.01	0.000	
19	910	0	0	0.39	-14.522	29.000	0.01	0.000	
20	830	0	0	0.39	-18.391	29.000	0.01	0.000	
21	728	0	0	0.39	-22.350	29.000	0.01	0.000	
22	605	0	0	0.39	-26.425	29.000	0.01	0.000	
23	464	0	0	0.39	-30.650	29.000	0.01	0.000	
24	297	0	0	0.39	-35.071	29.000	0.01	0.000	
25	113	0	0	-4.59 - 0.39	-38.900	29.000	0.01	0.000	

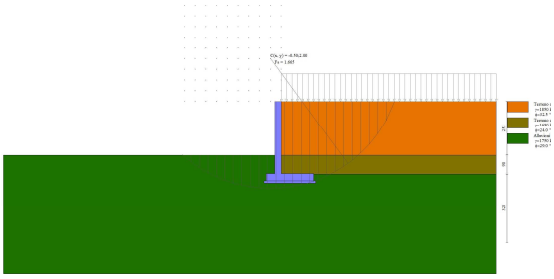


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 24)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
43	-0.70; -3.75	0.745	0.083
43	0.40; -3.75	0.972	0.310
43	1.50; -3.75	0.662	0.000
44	-0.70; -3.75	0.745	0.083
44	0.40; -3.75	0.972	0.310
44	1.50; -3.75	0.662	0.000
45	-0.70; -3.75	0.745	0.083
45	0.40; -3.75	0.972	0.310
45	1.50; -3.75	0.662	0.000
46	-0.70; -3.75	0.790	0.104
46	0.40; -3.75	1.017	0.331
46	1.50; -3.75	0.686	0.000
47	-0.70; -3.75	0.783	0.101
47	0.40; -3.75	1.011	0.328
47	1.50; -3.75	0.683	0.000
48	-0.70; -3.75	0.783	0.101
48	0.40; -3.75	1.011	0.328
48	1.50; -3.75	0.683	0.000
49	-0.70; -3.75	0.809	0.181
49	0.40; -3.75	0.982	0.354
49	1.50; -3.75	0.628	0.000
50	-0.70; -3.75	0.800	0.167
50	0.40; -3.75	0.981	0.347
50	1.50; -3.75	0.633	0.000
51	-0.70; -3.75	0.800	0.167
51	0.40; -3.75	0.981	0.347
51	1.50; -3.75	0.633	0.000
52	-0.70; -3.75	0.783	0.141
52	0.40; -3.75	0.978	0.336
52	1.50; -3.75	0.642	0.000
53	-0.70; -3.75	0.778	0.133
53	0.40; -3.75	0.977	0.332
53	1.50; -3.75	0.645	0.000
54	-0.70; -3.75	0.778	0.133
54	0.40; -3.75	0.977	0.332
54	1.50; -3.75	0.645	0.000

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

7.3 *MURO TIPO 3*

Lfondazione= 1.80 ml
Sez.5-5
Hparamento=2.65 ml

Dati

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata
n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.350	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm³]	[Kg/cm³]	[Kg/cm³]				
1	1.88	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	0.80	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.20	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

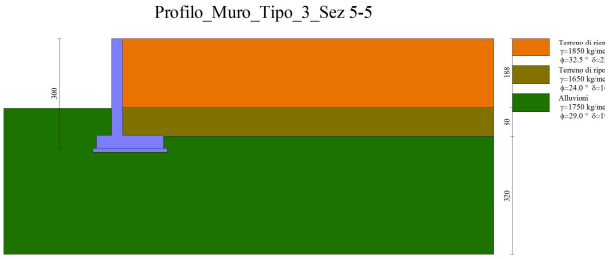


Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.490		3.643			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.338		2.879			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.205		1.967			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.306		2.494			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.178		2.161			
6 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.159		1.954			
7 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.194		2.143			
8 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.170		2.303			
9 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.146		2.043			
10 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.182		2.260			
11 - STR (A1-M1-R3)		1.779		3.701			
12 - STR (A1-M1-R3)		1.662		3.925			
13 - STR (A1-M1-R3)		1.607		3.501			
14 - STR (A1-M1-R3)		1.579		2.985			
15 - STR (A1-M1-R3)		1.481		3.099			
16 - STR (A1-M1-R3)		1.435		2.816			
17 - STR (A1-M1-R3)		1.441		2.196			
18 - STR (A1-M1-R3)		1.346		2.199			
19 - STR (A1-M1-R3)		1.300		2.009			
20 - STR (A1-M1-R3)		1.559		2.665			
21 - STR (A1-M1-R3)		1.457		2.716			
22 - STR (A1-M1-R3)		1.409		2.491			
23 - GEO (A2-M2-R2)					1.957		
24 - GEO (A2-M2-R2)					1.757		
25 - GEO (A2-M2-R2)					1.957		
26 - GEO (A2-M2-R2)					1.957		

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
27 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.855		
28 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.945		
29 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.945		
30 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.823		
31 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.910		
32 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.910		
33 - EQU (A1-M1-R3)			3.593				
34 - EQU (A1-M1-R3)			3.138				
35 - EQU (A1-M1-R3)			1.758				
36 - EQU (A1-M1-R3)			2.219				
37 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.999				
38 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.711				
39 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.850				
40 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.819				
41 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.555				
42 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.679				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	3548	1221	0	--	--	4769	3201	1.490
2 - STR (A1-M1-R3)	3917	1221	0	--	--	5138	3840	1.338
3 - STR (A1-M1-R3)	3539	1221	0	--	--	4760	3951	1.205
4 - STR (A1-M1-R3)	3548	1221	0	--	--	4769	3651	1.306
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	3858	1221	0	--	--	5078	4310	1.178
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	3678	1221	0	--	--	4899	4226	1.159
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	3683	1221	0	--	--	4903	4106	1.194
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	3523	1221	0	--	--	4743	4054	1.170
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	3358	1221	0	--	--	4579	3996	1.146
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	3363	1221	0	--	--	4583	3876	1.182
11 - STR (A1-M1-R3)	4473	1221	0	--	--	5694	3201	1.779
12 - STR (A1-M1-R3)	4098	1221	0	--	--	5319	3201	1.662
13 - STR (A1-M1-R3)	3923	1221	0	--	--	5144	3201	1.607
14 - STR (A1-M1-R3)	4842	1221	0	--	--	6063	3840	1.579
15 - STR (A1-M1-R3)	4467	1221	0	--	--	5688	3840	1.481
16 - STR (A1-M1-R3)	4292	1221	0	--	--	5513	3840	1.435
17 - STR (A1-M1-R3)	4473	1221	0	--	--	5694	3951	1.441
18 - STR (A1-M1-R3)	4098	1221	0	--	--	5319	3951	1.346
19 - STR (A1-M1-R3)	3914	1221	0	--	--	5135	3951	1.300
20 - STR (A1-M1-R3)	4473	1221	0	--	--	5694	3651	1.559
21 - STR (A1-M1-R3)	4098	1221	0	--	--	5319	3651	1.457
22 - STR (A1-M1-R3)	3923	1221	0	--	--	5144	3651	1.409

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	9859	35916	25654	3.643
2 - STR (A1-M1-R3)	10911	31409	22435	2.879
3 - STR (A1-M1-R3)	9859	19389	13850	1.967
4 - STR (A1-M1-R3)	9859	24592	17566	2.494
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	10740	23209	19340	2.161
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	10241	20009	16674	1.954
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	10241	21948	18290	2.143
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	9786	22536	18780	2.303
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	9330	19060	15884	2.043
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	9330	21084	17570	2.260
11 - STR (A1-M1-R3)	12495	46246	33033	3.701
12 - STR (A1-M1-R3)	11426	44849	32035	3.925
13 - STR (A1-M1-R3)	10928	38261	27329	3.501
14 - STR (A1-M1-R3)	13547	40444	28889	2.985
15 - STR (A1-M1-R3)	12478	38666	27618	3.099

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
16 - STR (A1-M1-R3)	11980	33737	24098	2.816
17 - STR (A1-M1-R3)	12495	27437	19598	2.196
18 - STR (A1-M1-R3)	11426	25123	17945	2.199
19 - STR (A1-M1-R3)	10928	21958	15685	2.009
20 - STR (A1-M1-R3)	12495	33294	23782	2.665
21 - STR (A1-M1-R3)	11426	31034	22167	2.716
22 - STR (A1-M1-R3)	10928	27221	19444	2.491

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

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

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	27.860 16.443 12.841	0.438 0.472 0.338	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.768	1.000
2	27.860 16.443 12.841	0.399 0.435 0.299	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.736	1.000
3	27.860 16.443 12.841	0.350 0.389 0.252	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.517	1.000
4	27.860 16.443 12.841	0.383 0.421 0.284	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.600	1.000
5	27.860 16.443 12.841	0.344 0.384 0.247	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.628	1.000
6	27.860 16.443 12.841	0.335 0.375 0.238	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.556	1.000
7	27.860 16.443 12.841	0.347 0.387 0.250	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.589	1.000
8	27.860 16.443 12.841	0.336 0.376 0.239	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.625	1.000
9	27.860 16.443 12.841	0.324 0.365 0.229	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.546	1.000
10	27.860 16.443 12.841	0.337 0.378 0.241	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.581	1.000
11	27.860 16.443 12.841	0.519 0.548 0.421	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.835	1.000
12	27.860 16.443 12.841	0.489 0.520 0.390	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.859	1.000
13	27.860 16.443 12.841	0.474 0.506 0.374	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.757	1.000
14	27.860 16.443 12.841	0.476 0.508 0.377	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.795	1.000
15	27.860 16.443 12.841	0.447 0.481 0.347	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.809	1.000
16	27.860 16.443 12.841	0.433 0.467 0.333	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.730	1.000
17	27.860 16.443	0.436 0.471	1.244 1.180	1.000 1.000	1.000 1.000	-- --	-- --	--	--	0.589	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	12.841	0.336	1.000	1.000	1.000	--	--				
18	27.860 16.443 12.841	0.404 0.440 0.304	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.582	1.000
19	27.860 16.443 12.841	0.387 0.425 0.288	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.530	1.000
20	27.860 16.443 12.841	0.468 0.500 0.368	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.666	1.000
21	27.860 16.443 12.841	0.436 0.471 0.336	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.666	1.000
22	27.860 16.443 12.841	0.420 0.456 0.320	1.244 1.180 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.606	1.000

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
2	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
3	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
4	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
5	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
6	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
7	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
8	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
9	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
10	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
11	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
12	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
13	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
14	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
15	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
16	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
17	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
18	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
19	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
20	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
21	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01
22	1.10	1.80	1.53	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
33 - EQU (A1-M1-R3)	10972	3054	3.593
34 - EQU (A1-M1-R3)	12412	3956	3.138
35 - EQU (A1-M1-R3)	10972	6241	1.758
36 - EQU (A1-M1-R3)	10972	4944	2.219
37 - EQU (A1-M1-R3) H + V	12502	6254	1.999
38 - EQU (A1-M1-R3) H + V	11773	6882	1.711
39 - EQU (A1-M1-R3) H + V	11773	6363	1.850
40 - EQU (A1-M1-R3) H - V	11603	6377	1.819
41 - EQU (A1-M1-R3) H - V	10929	7029	1.555
42 - EQU (A1-M1-R3) H - V	10929	6510	1.679

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
23 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	4.32	1.957
24 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	4.32	1.757
25 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	4.32	1.957
26 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	4.32	1.957
27 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.50	5.74	1.855

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
28 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.50	5.74	1.945
29 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.50	5.74	1.945
30 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.50	5.74	1.823
31 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.50	5.74	1.910
32 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.50	5.74	1.910

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	226	0	0	3.71 - 0.30	70.180	27.006	0.00	0.000	
2	599	0	0	0.30	60.962	27.006	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.30	53.584	27.006	0.00	0.000	
4	1051	0	0	0.30	47.358	19.605	0.00	0.000	
5	1196	0	0	0.30	41.808	19.605	0.00	0.000	
6	1315	0	0	0.30	36.709	19.605	0.00	0.000	
7	1415	0	0	0.30	31.932	19.605	0.00	0.000	
8	1502	0	0	0.30	27.393	23.915	0.01	0.000	
9	1591	0	0	0.30	23.035	23.915	0.01	0.000	
10	1713	0	0	0.30	18.815	23.915	0.01	0.000	
11	1759	0	0	0.30	14.699	23.915	0.01	0.000	
12	1794	0	0	0.30	10.659	23.915	0.01	0.000	
13	2093	0	0	0.30	6.673	23.915	0.01	0.000	
14	1613	0	0	0.30	2.718	23.915	0.01	0.000	
15	780	0	0	0.30	-1.223	23.915	0.01	0.000	
16	703	0	0	0.30	-5.170	23.915	0.01	0.000	
17	684	0	0	0.30	-9.141	23.915	0.01	0.000	
18	653	0	0	0.30	-13.158	23.915	0.01	0.000	
19	611	0	0	0.30	-17.243	23.915	0.01	0.000	
20	557	0	0	0.30	-21.420	23.915	0.01	0.000	
21	490	0	0	0.30	-25.721	23.915	0.01	0.000	
22	408	0	0	0.30	-30.186	23.915	0.01	0.000	
23	313	0	0	0.30	-34.864	23.915	0.01	0.000	
24	202	0	0	0.30	-39.829	23.915	0.01	0.000	
25	68	0	0	-3.71 - 0.30	-44.248	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	226	193	0	3.71 - 0.30	70.180	27.006	0.00	0.000	
2	599	193	0	0.30	60.962	27.006	0.00	0.000	
3	856	193	0	0.30	53.584	27.006	0.00	0.000	
4	1051	193	0	0.30	47.358	19.605	0.00	0.000	
5	1196	193	0	0.30	41.808	19.605	0.00	0.000	
6	1315	193	0	0.30	36.709	19.605	0.00	0.000	
7	1415	193	0	0.30	31.932	19.605	0.00	0.000	
8	1502	193	0	0.30	27.393	23.915	0.01	0.000	
9	1591	193	0	0.30	23.035	23.915	0.01	0.000	
10	1713	193	0	0.30	18.815	23.915	0.01	0.000	
11	1759	193	0	0.30	14.699	23.915	0.01	0.000	
12	1794	193	0	0.30	10.659	23.915	0.01	0.000	
13	2093	97	0	0.30	6.673	23.915	0.01	0.000	
14	1613	0	0	0.30	2.718	23.915	0.01	0.000	
15	780	0	0	0.30	-1.223	23.915	0.01	0.000	
16	703	0	0	0.30	-5.170	23.915	0.01	0.000	
17	684	0	0	0.30	-9.141	23.915	0.01	0.000	
18	653	0	0	0.30	-13.158	23.915	0.01	0.000	
19	611	0	0	0.30	-17.243	23.915	0.01	0.000	
20	557	0	0	0.30	-21.420	23.915	0.01	0.000	
21	490	0	0	0.30	-25.721	23.915	0.01	0.000	
22	408	0	0	0.30	-30.186	23.915	0.01	0.000	
23	313	0	0	0.30	-34.864	23.915	0.01	0.000	
24	202	0	0	0.30	-39.829	23.915	0.01	0.000	
25	68	0	0	-3.71 - 0.30	-44.248	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 25 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	226	0	0	3.71 - 0.30	70.180	27.006	0.00	0.000	
2	599	0	0	0.30	60.962	27.006	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.30	53.584	27.006	0.00	0.000	
4	1051	0	0	0.30	47.358	19.605	0.00	0.000	
5	1196	0	0	0.30	41.808	19.605	0.00	0.000	
6	1315	0	0	0.30	36.709	19.605	0.00	0.000	
7	1415	0	0	0.30	31.932	19.605	0.00	0.000	
8	1502	0	0	0.30	27.393	23.915	0.01	0.000	
9	1591	0	0	0.30	23.035	23.915	0.01	0.000	
10	1713	0	0	0.30	18.815	23.915	0.01	0.000	
11	1759	0	0	0.30	14.699	23.915	0.01	0.000	
12	1794	0	0	0.30	10.659	23.915	0.01	0.000	
13	2093	0	0	0.30	6.673	23.915	0.01	0.000	
14	1613	0	0	0.30	2.718	23.915	0.01	0.000	
15	780	0	0	0.30	-1.223	23.915	0.01	0.000	
16	703	0	0	0.30	-5.170	23.915	0.01	0.000	
17	684	0	0	0.30	-9.141	23.915	0.01	0.000	
18	653	0	0	0.30	-13.158	23.915	0.01	0.000	
19	611	0	0	0.30	-17.243	23.915	0.01	0.000	
20	557	0	0	0.30	-21.420	23.915	0.01	0.000	
21	490	0	0	0.30	-25.721	23.915	0.01	0.000	
22	408	0	0	0.30	-30.186	23.915	0.01	0.000	
23	313	0	0	0.30	-34.864	23.915	0.01	0.000	
24	202	0	0	0.30	-39.829	23.915	0.01	0.000	
25	68	0	0	-3.71 - 0.30	-44.248	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 26 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	226	0	0	3.71 - 0.30	70.180	27.006	0.00	0.000	
2	599	0	0	0.30	60.962	27.006	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.30	53.584	27.006	0.00	0.000	
4	1051	0	0	0.30	47.358	19.605	0.00	0.000	
5	1196	0	0	0.30	41.808	19.605	0.00	0.000	
6	1315	0	0	0.30	36.709	19.605	0.00	0.000	
7	1415	0	0	0.30	31.932	19.605	0.00	0.000	
8	1502	0	0	0.30	27.393	23.915	0.01	0.000	
9	1591	0	0	0.30	23.035	23.915	0.01	0.000	
10	1713	0	0	0.30	18.815	23.915	0.01	0.000	
11	1759	0	0	0.30	14.699	23.915	0.01	0.000	
12	1794	0	0	0.30	10.659	23.915	0.01	0.000	
13	2093	0	0	0.30	6.673	23.915	0.01	0.000	
14	1613	0	0	0.30	2.718	23.915	0.01	0.000	
15	780	0	0	0.30	-1.223	23.915	0.01	0.000	
16	703	0	0	0.30	-5.170	23.915	0.01	0.000	
17	684	0	0	0.30	-9.141	23.915	0.01	0.000	
18	653	0	0	0.30	-13.158	23.915	0.01	0.000	
19	611	0	0	0.30	-17.243	23.915	0.01	0.000	
20	557	0	0	0.30	-21.420	23.915	0.01	0.000	
21	490	0	0	0.30	-25.721	23.915	0.01	0.000	
22	408	0	0	0.30	-30.186	23.915	0.01	0.000	
23	313	0	0	0.30	-34.864	23.915	0.01	0.000	
24	202	0	0	0.30	-39.829	23.915	0.01	0.000	
25	68	0	0	-3.71 - 0.30	-44.248	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 27 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	201	115	0	4.68 - 0.35	59.880	32.500	0.00	0.000	
2	563	115	0	0.35	54.132	32.500	0.00	0.000	
3	856	115	0	0.35	48.434	32.500	0.00	0.000	
4	1097	115	0	0.35	43.325	32.500	0.00	0.000	
5	1293	115	0	0.35	38.620	24.000	0.00	0.000	
6	1447	115	0	0.35	34.208	24.000	0.00	0.000	
7	1577	115	0	0.35	30.017	24.000	0.00	0.000	
8	1688	115	0	0.35	25.998	24.000	0.00	0.000	
9	1786	115	0	0.35	22.113	29.000	0.01	0.000	
10	1867	115	0	0.35	18.332	29.000	0.01	0.000	
11	2020	115	0	0.35	14.633	29.000	0.01	0.000	
12	2077	115	0	0.35	10.996	29.000	0.01	0.000	
13	2112	115	0	0.35	7.403	29.000	0.01	0.000	
14	2685	20	0	0.35	3.839	29.000	0.01	0.000	
15	824	0	0	0.35	0.290	29.000	0.01	0.000	
16	810	0	0	0.35	-3.258	29.000	0.01	0.000	
17	777	0	0	0.35	-6.818	29.000	0.01	0.000	
18	743	0	0	0.35	-10.405	29.000	0.01	0.000	
19	695	0	0	0.35	-14.035	29.000	0.01	0.000	
20	632	0	0	0.35	-17.722	29.000	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
21	554	0	0	0.35	-21.488	29.000	0.01	0.000	
22	459	0	0	0.35	-25.354	29.000	0.01	0.000	
23	350	0	0	0.35	-29.349	29.000	0.01	0.000	
24	223	0	0	0.35	-33.509	29.000	0.01	0.000	
25	73	0	0	-4.20 - 0.35	-36.593	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 28 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	201	0	0	4.68 - 0.35	59.880	32.500	0.00	0.000	
2	563	0	0	0.35	54.132	32.500	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.35	48.434	32.500	0.00	0.000	
4	1097	0	0	0.35	43.325	32.500	0.00	0.000	
5	1293	0	0	0.35	38.620	24.000	0.00	0.000	
6	1447	0	0	0.35	34.208	24.000	0.00	0.000	
7	1577	0	0	0.35	30.017	24.000	0.00	0.000	
8	1688	0	0	0.35	25.998	24.000	0.00	0.000	
9	1786	0	0	0.35	22.113	29.000	0.01	0.000	
10	1867	0	0	0.35	18.332	29.000	0.01	0.000	
11	2020	0	0	0.35	14.633	29.000	0.01	0.000	
12	2077	0	0	0.35	10.996	29.000	0.01	0.000	
13	2112	0	0	0.35	7.403	29.000	0.01	0.000	
14	2685	0	0	0.35	3.839	29.000	0.01	0.000	
15	824	0	0	0.35	0.290	29.000	0.01	0.000	
16	810	0	0	0.35	-3.258	29.000	0.01	0.000	
17	777	0	0	0.35	-6.818	29.000	0.01	0.000	
18	743	0	0	0.35	-10.405	29.000	0.01	0.000	
19	695	0	0	0.35	-14.035	29.000	0.01	0.000	
20	632	0	0	0.35	-17.722	29.000	0.01	0.000	
21	554	0	0	0.35	-21.488	29.000	0.01	0.000	
22	459	0	0	0.35	-25.354	29.000	0.01	0.000	
23	350	0	0	0.35	-29.349	29.000	0.01	0.000	
24	223	0	0	0.35	-33.509	29.000	0.01	0.000	
25	73	0	0	-4.20 - 0.35	-36.593	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 29 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	201	0	0	4.68 - 0.35	59.880	32.500	0.00	0.000	
2	563	0	0	0.35	54.132	32.500	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.35	48.434	32.500	0.00	0.000	
4	1097	0	0	0.35	43.325	32.500	0.00	0.000	
5	1293	0	0	0.35	38.620	24.000	0.00	0.000	
6	1447	0	0	0.35	34.208	24.000	0.00	0.000	
7	1577	0	0	0.35	30.017	24.000	0.00	0.000	
8	1688	0	0	0.35	25.998	24.000	0.00	0.000	
9	1786	0	0	0.35	22.113	29.000	0.01	0.000	
10	1867	0	0	0.35	18.332	29.000	0.01	0.000	
11	2020	0	0	0.35	14.633	29.000	0.01	0.000	
12	2077	0	0	0.35	10.996	29.000	0.01	0.000	
13	2112	0	0	0.35	7.403	29.000	0.01	0.000	
14	2685	0	0	0.35	3.839	29.000	0.01	0.000	
15	824	0	0	0.35	0.290	29.000	0.01	0.000	
16	810	0	0	0.35	-3.258	29.000	0.01	0.000	
17	777	0	0	0.35	-6.818	29.000	0.01	0.000	
18	743	0	0	0.35	-10.405	29.000	0.01	0.000	
19	695	0	0	0.35	-14.035	29.000	0.01	0.000	
20	632	0	0	0.35	-17.722	29.000	0.01	0.000	
21	554	0	0	0.35	-21.488	29.000	0.01	0.000	
22	459	0	0	0.35	-25.354	29.000	0.01	0.000	
23	350	0	0	0.35	-29.349	29.000	0.01	0.000	
24	223	0	0	0.35	-33.509	29.000	0.01	0.000	
25	73	0	0	-4.20 - 0.35	-36.593	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 30 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	201	115	0	4.68 - 0.35	59.880	32.500	0.00	0.000	
2	563	115	0	0.35	54.132	32.500	0.00	0.000	
3	856	115	0	0.35	48.434	32.500	0.00	0.000	
4	1097	115	0	0.35	43.325	32.500	0.00	0.000	
5	1293	115	0	0.35	38.620	24.000	0.00	0.000	
6	1447	115	0	0.35	34.208	24.000	0.00	0.000	
7	1577	115	0	0.35	30.017	24.000	0.00	0.000	
8	1688	115	0	0.35	25.998	24.000	0.00	0.000	
9	1786	115	0	0.35	22.113	29.000	0.01	0.000	
10	1867	115	0	0.35	18.332	29.000	0.01	0.000	
11	2020	115	0	0.35	14.633	29.000	0.01	0.000	
12	2077	115	0	0.35	10.996	29.000	0.01	0.000	
13	2112	115	0	0.35	7.403	29.000	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
14	2685	20	0	0.35	3.839	29.000	0.01	0.000	
15	824	0	0	0.35	0.290	29.000	0.01	0.000	
16	810	0	0	0.35	-3.258	29.000	0.01	0.000	
17	777	0	0	0.35	-6.818	29.000	0.01	0.000	
18	743	0	0	0.35	-10.405	29.000	0.01	0.000	
19	695	0	0	0.35	-14.035	29.000	0.01	0.000	
20	632	0	0	0.35	-17.722	29.000	0.01	0.000	
21	554	0	0	0.35	-21.488	29.000	0.01	0.000	
22	459	0	0	0.35	-25.354	29.000	0.01	0.000	
23	350	0	0	0.35	-29.349	29.000	0.01	0.000	
24	223	0	0	0.35	-33.509	29.000	0.01	0.000	
25	73	0	0	-4.20 - 0.35	-36.593	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 31 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	201	0	0	4.68 - 0.35	59.880	32.500	0.00	0.000	
2	563	0	0	0.35	54.132	32.500	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.35	48.434	32.500	0.00	0.000	
4	1097	0	0	0.35	43.325	32.500	0.00	0.000	
5	1293	0	0	0.35	38.620	24.000	0.00	0.000	
6	1447	0	0	0.35	34.208	24.000	0.00	0.000	
7	1577	0	0	0.35	30.017	24.000	0.00	0.000	
8	1688	0	0	0.35	25.998	24.000	0.00	0.000	
9	1786	0	0	0.35	22.113	29.000	0.01	0.000	
10	1867	0	0	0.35	18.332	29.000	0.01	0.000	
11	2020	0	0	0.35	14.633	29.000	0.01	0.000	
12	2077	0	0	0.35	10.996	29.000	0.01	0.000	
13	2112	0	0	0.35	7.403	29.000	0.01	0.000	
14	2685	0	0	0.35	3.839	29.000	0.01	0.000	
15	824	0	0	0.35	0.290	29.000	0.01	0.000	
16	810	0	0	0.35	-3.258	29.000	0.01	0.000	
17	777	0	0	0.35	-6.818	29.000	0.01	0.000	
18	743	0	0	0.35	-10.405	29.000	0.01	0.000	
19	695	0	0	0.35	-14.035	29.000	0.01	0.000	
20	632	0	0	0.35	-17.722	29.000	0.01	0.000	
21	554	0	0	0.35	-21.488	29.000	0.01	0.000	
22	459	0	0	0.35	-25.354	29.000	0.01	0.000	
23	350	0	0	0.35	-29.349	29.000	0.01	0.000	
24	223	0	0	0.35	-33.509	29.000	0.01	0.000	
25	73	0	0	-4.20 - 0.35	-36.593	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 32 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	201	0	0	4.68 - 0.35	59.880	32.500	0.00	0.000	
2	563	0	0	0.35	54.132	32.500	0.00	0.000	
3	856	0	0	0.35	48.434	32.500	0.00	0.000	
4	1097	0	0	0.35	43.325	32.500	0.00	0.000	
5	1293	0	0	0.35	38.620	24.000	0.00	0.000	
6	1447	0	0	0.35	34.208	24.000	0.00	0.000	
7	1577	0	0	0.35	30.017	24.000	0.00	0.000	
8	1688	0	0	0.35	25.998	24.000	0.00	0.000	
9	1786	0	0	0.35	22.113	29.000	0.01	0.000	
10	1867	0	0	0.35	18.332	29.000	0.01	0.000	
11	2020	0	0	0.35	14.633	29.000	0.01	0.000	
12	2077	0	0	0.35	10.996	29.000	0.01	0.000	
13	2112	0	0	0.35	7.403	29.000	0.01	0.000	
14	2685	0	0	0.35	3.839	29.000	0.01	0.000	
15	824	0	0	0.35	0.290	29.000	0.01	0.000	
16	810	0	0	0.35	-3.258	29.000	0.01	0.000	
17	777	0	0	0.35	-6.818	29.000	0.01	0.000	
18	743	0	0	0.35	-10.405	29.000	0.01	0.000	
19	695	0	0	0.35	-14.035	29.000	0.01	0.000	
20	632	0	0	0.35	-17.722	29.000	0.01	0.000	
21	554	0	0	0.35	-21.488	29.000	0.01	0.000	
22	459	0	0	0.35	-25.354	29.000	0.01	0.000	
23	350	0	0	0.35	-29.349	29.000	0.01	0.000	
24	223	0	0	0.35	-33.509	29.000	0.01	0.000	
25	73	0	0	-4.20 - 0.35	-36.593	29.000	0.01	0.000	

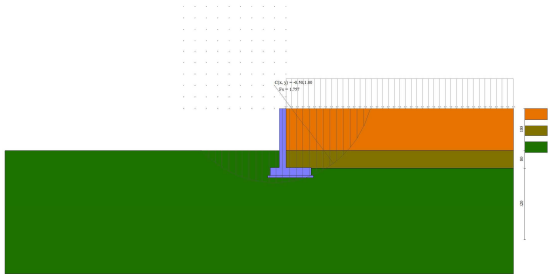


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 24)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
43	-0.70; -3.00	0.524	0.000
43	0.20; -3.00	0.690	0.166
43	1.10; -3.00	0.529	0.005
44	-0.70; -3.00	0.524	0.000
44	0.20; -3.00	0.690	0.166
44	1.10; -3.00	0.529	0.005
45	-0.70; -3.00	0.524	0.000
45	0.20; -3.00	0.690	0.166
45	1.10; -3.00	0.529	0.005
46	-0.70; -3.00	0.558	0.009
46	0.20; -3.00	0.726	0.177
46	1.10; -3.00	0.549	0.000
47	-0.70; -3.00	0.553	0.007
47	0.20; -3.00	0.721	0.174
47	1.10; -3.00	0.546	0.000
48	-0.70; -3.00	0.553	0.007
48	0.20; -3.00	0.721	0.174
48	1.10; -3.00	0.546	0.000
49	-0.70; -3.00	0.583	0.113
49	0.20; -3.00	0.690	0.220
49	1.10; -3.00	0.470	0.000
50	-0.70; -3.00	0.574	0.096
50	0.20; -3.00	0.690	0.212
50	1.10; -3.00	0.478	0.000
51	-0.70; -3.00	0.574	0.096
51	0.20; -3.00	0.690	0.212
51	1.10; -3.00	0.478	0.000
52	-0.70; -3.00	0.558	0.064
52	0.20; -3.00	0.690	0.196
52	1.10; -3.00	0.494	0.000
53	-0.70; -3.00	0.553	0.054
53	0.20; -3.00	0.690	0.191
53	1.10; -3.00	0.499	0.000
54	-0.70; -3.00	0.553	0.054
54	0.20; -3.00	0.690	0.191
54	1.10; -3.00	0.499	0.000

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

7.4 *MURO TIPO 4*

Lfondazione= 1.60 ml
Sez.9-9
Hparamento=1.65 ml

Dati

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata
n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.350	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata
n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]

α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm³]	[Kg/cm³]	[Kg/cm³]				
1	0.95	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	0.70	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.20	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

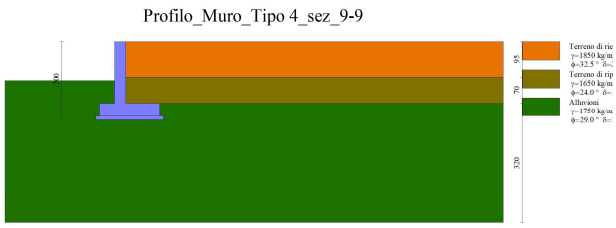


Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.024		7.289			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.729		5.723			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.376		2.866			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.604		4.106			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.517		4.512			
6 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.424		3.569			
7 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.507		4.124			
8 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.510		4.839			
9 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.405		3.721			
10 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.492		4.351			
11 - STR (A1-M1-R3)		2.267		6.456			
12 - STR (A1-M1-R3)		2.033		6.784			
13 - STR (A1-M1-R3)		2.269		6.906			
14 - STR (A1-M1-R3)		1.937		5.262			
15 - STR (A1-M1-R3)		1.760		5.443			
16 - STR (A1-M1-R3)		1.908		5.503			
17 - STR (A1-M1-R3)		1.637		3.117			
18 - STR (A1-M1-R3)		1.510		3.130			
19 - STR (A1-M1-R3)		1.505		2.916			
20 - STR (A1-M1-R3)		1.898		4.175			
21 - STR (A1-M1-R3)		1.751		4.332			
22 - STR (A1-M1-R3)		1.752		4.010			
23 - GEO (A2-M2-R2)					2.721		
24 - GEO (A2-M2-R2)					2.205		
25 - GEO (A2-M2-R2)					2.721		
26 - GEO (A2-M2-R2)					2.721		
27 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.305		
28 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.500		

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
29 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.500		
30 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.263		
31 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.451		
32 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.451		
33 - EQU (A1-M1-R3)			5.827				
34 - EQU (A1-M1-R3)			4.786				
35 - EQU (A1-M1-R3)			1.639				
36 - EQU (A1-M1-R3)			2.322				
37 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.997				
38 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.103				
39 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.447				
40 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.557				
41 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.830				
42 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.108				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	2088	930	0	--	--	3018	1491	2.024
2 - STR (A1-M1-R3)	2378	930	0	--	--	3308	1914	1.729
3 - STR (A1-M1-R3)	2072	930	0	--	--	3002	2181	1.376
4 - STR (A1-M1-R3)	2088	930	0	--	--	3018	1881	1.604
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	2296	930	0	--	--	3225	2126	1.517
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	2170	930	0	--	--	3099	2177	1.424
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	2170	930	0	--	--	3099	2057	1.507
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	2098	930	0	--	--	3027	2005	1.510
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	1983	930	0	--	--	2912	2072	1.405
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	1983	930	0	--	--	2912	1952	1.492
11 - STR (A1-M1-R3)	2641	930	0	--	--	3571	1575	2.267
12 - STR (A1-M1-R3)	2364	930	0	--	--	3294	1620	2.033
13 - STR (A1-M1-R3)	2366	930	0	--	--	3295	1452	2.269
14 - STR (A1-M1-R3)	2932	930	0	--	--	3861	1993	1.937
15 - STR (A1-M1-R3)	2654	930	0	--	--	3584	2037	1.760
16 - STR (A1-M1-R3)	2656	930	0	--	--	3585	1880	1.908
17 - STR (A1-M1-R3)	2641	930	0	--	--	3571	2181	1.637
18 - STR (A1-M1-R3)	2364	930	0	--	--	3294	2181	1.510
19 - STR (A1-M1-R3)	2354	930	0	--	--	3283	2181	1.505
20 - STR (A1-M1-R3)	2641	930	0	--	--	3571	1881	1.898
21 - STR (A1-M1-R3)	2364	930	0	--	--	3294	1881	1.751
22 - STR (A1-M1-R3)	2366	930	0	--	--	3295	1881	1.752

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	5725	41726	29804	7.289
2 - STR (A1-M1-R3)	6552	37495	26782	5.723
3 - STR (A1-M1-R3)	5725	16404	11717	2.866
4 - STR (A1-M1-R3)	5725	23507	16791	4.106
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	6317	28504	23754	4.512
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	5957	21259	17716	3.569
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	5957	24571	20475	4.124
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	5752	27836	23197	4.839
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	5424	20180	16817	3.721
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	5424	23600	19667	4.351
11 - STR (A1-M1-R3)	7302	47146	33675	6.456
12 - STR (A1-M1-R3)	6511	44172	31552	6.784
13 - STR (A1-M1-R3)	6516	44998	32141	6.906
14 - STR (A1-M1-R3)	8129	42775	30553	5.262
15 - STR (A1-M1-R3)	7338	39937	28527	5.443
16 - STR (A1-M1-R3)	7343	40405	28861	5.503
17 - STR (A1-M1-R3)	7302	22758	16256	3.117

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
18 - STR (A1-M1-R3)	6511	20380	14557	3.130
19 - STR (A1-M1-R3)	6516	19003	13573	2.916
20 - STR (A1-M1-R3)	7302	30483	21774	4.175
21 - STR (A1-M1-R3)	6511	28206	20147	4.332
22 - STR (A1-M1-R3)	6516	26130	18665	4.010

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

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

n°	Nc Nq N_γ	ic iq i_γ	dc dq d_γ	gc gq g_γ	bc bq b_γ	sc sq s_γ	pc pq p_γ	Ir	Irc	Re	r_γ
1	27.860 16.443 12.841	0.550 0.577 0.455	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.904	1.000
2	27.860 16.443 12.841	0.498 0.529 0.400	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.898	1.000
3	27.860 16.443 12.841	0.402 0.438 0.302	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.487	1.000
4	27.860 16.443 12.841	0.462 0.495 0.362	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.607	1.000
5	27.860 16.443 12.841	0.445 0.479 0.345	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.765	1.000
6	27.860 16.443 12.841	0.416 0.451 0.316	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.610	1.000
7	27.860 16.443 12.841	0.439 0.473 0.339	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.668	1.000
8	27.860 16.443 12.841	0.438 0.472 0.338	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.759	1.000
9	27.860 16.443 12.841	0.405 0.441 0.305	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.594	1.000
10	27.860 16.443 12.841	0.430 0.465 0.330	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.655	1.000
11	27.860 16.443 12.841	0.599 0.624 0.510	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.935	1.000
12	27.860 16.443 12.841	0.558 0.584 0.463	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.944	1.000
13	27.860 16.443 12.841	0.595 0.620 0.505	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.899	1.000
14	27.860 16.443 12.841	0.550 0.577 0.455	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.927	1.000
15	27.860 16.443 12.841	0.510 0.540 0.412	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.934	1.000
16	27.860 16.443 12.841	0.540 0.568 0.444	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.892	1.000
17	27.860 16.443 12.841	0.482 0.514 0.383	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.563	1.000
18	27.860	0.445	1.240	1.000	1.000	--	--	--	--	0.547	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	16.443 12.841	0.478 0.344	1.177 1.000	1.000 1.000	1.000 1.000	-- --	-- --				
19	27.860 16.443 12.841	0.445 0.479 0.345	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.510	1.000
20	27.860 16.443 12.841	0.538 0.566 0.442	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.675	1.000
21	27.860 16.443 12.841	0.503 0.533 0.405	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.669	1.000
22	27.860 16.443 12.841	0.503 0.533 0.405	1.240 1.177 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.620	1.000

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
2	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
3	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
4	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
5	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
6	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
7	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
8	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
9	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
10	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
11	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
12	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
13	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
14	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
15	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
16	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
17	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
18	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
19	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
20	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
21	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01
22	0.96	1.60	1.36	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
33 - EQU (A1-M1-R3)	5560	954	5.827
34 - EQU (A1-M1-R3)	6580	1375	4.786
35 - EQU (A1-M1-R3)	5560	3392	1.639
36 - EQU (A1-M1-R3)	5560	2394	2.322
37 - EQU (A1-M1-R3) H + V	6431	2146	2.997
38 - EQU (A1-M1-R3) H + V	5961	2835	2.103
39 - EQU (A1-M1-R3) H + V	5961	2436	2.447
40 - EQU (A1-M1-R3) H - V	5974	2336	2.557
41 - EQU (A1-M1-R3) H - V	5539	3027	1.830
42 - EQU (A1-M1-R3) H - V	5539	2628	2.108

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
23 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	3.78	2.721
24 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	3.78	2.205
25 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	3.78	2.721
26 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.50	3.78	2.721
27 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 1.50	3.78	2.305
28 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 1.50	3.78	2.500
29 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 1.50	3.78	2.500

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
30 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 1.50	3.78	2.263
31 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	4.25	2.451
32 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	4.25	2.451

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	108	0	0	2.98 - 0.25	61.597	27.006	0.00	0.000	
2	301	0	0	0.25	55.318	27.006	0.00	0.000	
3	451	0	0	0.25	49.053	19.605	0.00	0.000	
4	562	0	0	0.25	43.512	19.605	0.00	0.000	
5	653	0	0	0.25	38.446	19.605	0.00	0.000	
6	730	0	0	0.25	33.717	19.605	0.00	0.000	
7	797	0	0	0.25	29.238	23.915	0.01	0.000	
8	854	0	0	0.25	24.949	23.915	0.01	0.000	
9	946	0	0	0.25	20.805	23.915	0.01	0.000	
10	1004	0	0	0.25	16.772	23.915	0.01	0.000	
11	1034	0	0	0.25	12.824	23.915	0.01	0.000	
12	989	0	0	0.25	8.937	23.915	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	23.915	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	23.915	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	23.915	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	23.915	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	23.915	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	23.915	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	23.915	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	23.915	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	23.915	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	23.915	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	23.915	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	23.915	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	108	164	0	2.98 - 0.25	61.597	27.006	0.00	0.000	
2	301	164	0	0.25	55.318	27.006	0.00	0.000	
3	451	164	0	0.25	49.053	19.605	0.00	0.000	
4	562	164	0	0.25	43.512	19.605	0.00	0.000	
5	653	164	0	0.25	38.446	19.605	0.00	0.000	
6	730	164	0	0.25	33.717	19.605	0.00	0.000	
7	797	164	0	0.25	29.238	23.915	0.01	0.000	
8	854	164	0	0.25	24.949	23.915	0.01	0.000	
9	946	164	0	0.25	20.805	23.915	0.01	0.000	
10	1004	164	0	0.25	16.772	23.915	0.01	0.000	
11	1034	164	0	0.25	12.824	23.915	0.01	0.000	
12	989	138	0	0.25	8.937	23.915	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	23.915	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	23.915	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	23.915	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	23.915	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	23.915	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	23.915	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	23.915	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	23.915	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	23.915	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	23.915	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	23.915	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	23.915	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 25 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	108	0	0	2.98 - 0.25	61.597	27.006	0.00	0.000	
2	301	0	0	0.25	55.318	27.006	0.00	0.000	
3	451	0	0	0.25	49.053	19.605	0.00	0.000	
4	562	0	0	0.25	43.512	19.605	0.00	0.000	
5	653	0	0	0.25	38.446	19.605	0.00	0.000	
6	730	0	0	0.25	33.717	19.605	0.00	0.000	
7	797	0	0	0.25	29.238	23.915	0.01	0.000	
8	854	0	0	0.25	24.949	23.915	0.01	0.000	
9	946	0	0	0.25	20.805	23.915	0.01	0.000	
10	1004	0	0	0.25	16.772	23.915	0.01	0.000	
11	1034	0	0	0.25	12.824	23.915	0.01	0.000	
12	989	0	0	0.25	8.937	23.915	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	23.915	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	23.915	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	23.915	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	23.915	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	23.915	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	23.915	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	23.915	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	23.915	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	23.915	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	23.915	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	23.915	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	23.915	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 26 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	108	0	0	2.98 - 0.25	61.597	27.006	0.00	0.000	
2	301	0	0	0.25	55.318	27.006	0.00	0.000	
3	451	0	0	0.25	49.053	19.605	0.00	0.000	
4	562	0	0	0.25	43.512	19.605	0.00	0.000	
5	653	0	0	0.25	38.446	19.605	0.00	0.000	
6	730	0	0	0.25	33.717	19.605	0.00	0.000	
7	797	0	0	0.25	29.238	23.915	0.01	0.000	
8	854	0	0	0.25	24.949	23.915	0.01	0.000	
9	946	0	0	0.25	20.805	23.915	0.01	0.000	
10	1004	0	0	0.25	16.772	23.915	0.01	0.000	
11	1034	0	0	0.25	12.824	23.915	0.01	0.000	
12	989	0	0	0.25	8.937	23.915	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	23.915	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	23.915	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	23.915	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	23.915	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	23.915	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	23.915	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	23.915	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	23.915	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	23.915	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	23.915	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	23.915	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	23.915	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 27 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	108	75	0	2.98 - 0.25	61.597	32.500	0.00	0.000	
2	301	75	0	0.25	55.318	32.500	0.00	0.000	
3	451	75	0	0.25	49.053	24.000	0.00	0.000	
4	562	75	0	0.25	43.512	24.000	0.00	0.000	
5	653	75	0	0.25	38.446	24.000	0.00	0.000	
6	730	75	0	0.25	33.717	24.000	0.00	0.000	
7	797	75	0	0.25	29.238	29.000	0.01	0.000	
8	854	75	0	0.25	24.949	29.000	0.01	0.000	
9	946	75	0	0.25	20.805	29.000	0.01	0.000	
10	1004	75	0	0.25	16.772	29.000	0.01	0.000	
11	1034	75	0	0.25	12.824	29.000	0.01	0.000	
12	989	64	0	0.25	8.937	29.000	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	29.000	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	29.000	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	29.000	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	29.000	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	29.000	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	29.000	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	29.000	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	29.000	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	29.000	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	29.000	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
23	226	0	0	0.25	-35.270	29.000	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	29.000	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 28 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	108	0	0	2.98 - 0.25	61.597	32.500	0.00	0.000	
2	301	0	0	0.25	55.318	32.500	0.00	0.000	
3	451	0	0	0.25	49.053	24.000	0.00	0.000	
4	562	0	0	0.25	43.512	24.000	0.00	0.000	
5	653	0	0	0.25	38.446	24.000	0.00	0.000	
6	730	0	0	0.25	33.717	24.000	0.00	0.000	
7	797	0	0	0.25	29.238	29.000	0.01	0.000	
8	854	0	0	0.25	24.949	29.000	0.01	0.000	
9	946	0	0	0.25	20.805	29.000	0.01	0.000	
10	1004	0	0	0.25	16.772	29.000	0.01	0.000	
11	1034	0	0	0.25	12.824	29.000	0.01	0.000	
12	989	0	0	0.25	8.937	29.000	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	29.000	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	29.000	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	29.000	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	29.000	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	29.000	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	29.000	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	29.000	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	29.000	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	29.000	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	29.000	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	29.000	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	29.000	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 29 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	108	0	0	2.98 - 0.25	61.597	32.500	0.00	0.000	
2	301	0	0	0.25	55.318	32.500	0.00	0.000	
3	451	0	0	0.25	49.053	24.000	0.00	0.000	
4	562	0	0	0.25	43.512	24.000	0.00	0.000	
5	653	0	0	0.25	38.446	24.000	0.00	0.000	
6	730	0	0	0.25	33.717	24.000	0.00	0.000	
7	797	0	0	0.25	29.238	29.000	0.01	0.000	
8	854	0	0	0.25	24.949	29.000	0.01	0.000	
9	946	0	0	0.25	20.805	29.000	0.01	0.000	
10	1004	0	0	0.25	16.772	29.000	0.01	0.000	
11	1034	0	0	0.25	12.824	29.000	0.01	0.000	
12	989	0	0	0.25	8.937	29.000	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	29.000	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	29.000	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	29.000	0.01	0.000	
16	519	0	0	0.25	-6.376	29.000	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	29.000	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	29.000	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	29.000	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	29.000	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	29.000	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	29.000	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	29.000	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	29.000	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 30 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	108	75	0	2.98 - 0.25	61.597	32.500	0.00	0.000	
2	301	75	0	0.25	55.318	32.500	0.00	0.000	
3	451	75	0	0.25	49.053	24.000	0.00	0.000	
4	562	75	0	0.25	43.512	24.000	0.00	0.000	
5	653	75	0	0.25	38.446	24.000	0.00	0.000	
6	730	75	0	0.25	33.717	24.000	0.00	0.000	
7	797	75	0	0.25	29.238	29.000	0.01	0.000	
8	854	75	0	0.25	24.949	29.000	0.01	0.000	
9	946	75	0	0.25	20.805	29.000	0.01	0.000	
10	1004	75	0	0.25	16.772	29.000	0.01	0.000	
11	1034	75	0	0.25	12.824	29.000	0.01	0.000	
12	989	64	0	0.25	8.937	29.000	0.01	0.000	
13	1374	0	0	0.25	5.092	29.000	0.01	0.000	
14	625	0	0	0.25	1.269	29.000	0.01	0.000	
15	569	0	0	0.25	-2.548	29.000	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
16	519	0	0	0.25	-6.376	29.000	0.01	0.000	
17	503	0	0	0.25	-10.234	29.000	0.01	0.000	
18	479	0	0	0.25	-14.139	29.000	0.01	0.000	
19	447	0	0	0.25	-18.112	29.000	0.01	0.000	
20	406	0	0	0.25	-22.179	29.000	0.01	0.000	
21	356	0	0	0.25	-26.367	29.000	0.01	0.000	
22	296	0	0	0.25	-30.715	29.000	0.01	0.000	
23	226	0	0	0.25	-35.270	29.000	0.01	0.000	
24	145	0	0	0.25	-40.100	29.000	0.01	0.000	
25	48	0	0	-3.31 - 0.25	-43.939	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 31 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	105	0	0	3.26 - 0.27	57.467	32.500	0.00	0.000	
2	297	0	0	0.27	52.261	32.500	0.00	0.000	
3	454	0	0	0.27	46.642	32.500	0.00	0.000	
4	574	0	0	0.27	41.565	24.000	0.00	0.000	
5	672	0	0	0.27	36.863	24.000	0.00	0.000	
6	755	0	0	0.27	32.437	24.000	0.00	0.000	
7	828	0	0	0.27	28.220	29.000	0.01	0.000	
8	890	0	0	0.27	24.165	29.000	0.01	0.000	
9	953	0	0	0.27	20.235	29.000	0.01	0.000	
10	1055	0	0	0.27	16.403	29.000	0.01	0.000	
11	1088	0	0	0.27	12.646	29.000	0.01	0.000	
12	1112	0	0	0.27	8.943	29.000	0.01	0.000	
13	1424	0	0	0.27	5.278	29.000	0.01	0.000	
14	662	0	0	0.27	1.634	29.000	0.01	0.000	
15	600	0	0	0.27	-2.003	29.000	0.01	0.000	
16	542	0	0	0.27	-5.649	29.000	0.01	0.000	
17	526	0	0	0.27	-9.317	29.000	0.01	0.000	
18	501	0	0	0.27	-13.025	29.000	0.01	0.000	
19	467	0	0	0.27	-16.789	29.000	0.01	0.000	
20	424	0	0	0.27	-20.630	29.000	0.01	0.000	
21	371	0	0	0.27	-24.571	29.000	0.01	0.000	
22	307	0	0	0.27	-28.641	29.000	0.01	0.000	
23	233	0	0	0.27	-32.876	29.000	0.01	0.000	
24	149	0	0	0.27	-37.327	29.000	0.01	0.000	
25	49	0	0	-3.48 - 0.27	-40.786	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 32 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	105	0	0	3.26 - 0.27	57.467	32.500	0.00	0.000	
2	297	0	0	0.27	52.261	32.500	0.00	0.000	
3	454	0	0	0.27	46.642	32.500	0.00	0.000	
4	574	0	0	0.27	41.565	24.000	0.00	0.000	
5	672	0	0	0.27	36.863	24.000	0.00	0.000	
6	755	0	0	0.27	32.437	24.000	0.00	0.000	
7	828	0	0	0.27	28.220	29.000	0.01	0.000	
8	890	0	0	0.27	24.165	29.000	0.01	0.000	
9	953	0	0	0.27	20.235	29.000	0.01	0.000	
10	1055	0	0	0.27	16.403	29.000	0.01	0.000	
11	1088	0	0	0.27	12.646	29.000	0.01	0.000	
12	1112	0	0	0.27	8.943	29.000	0.01	0.000	
13	1424	0	0	0.27	5.278	29.000	0.01	0.000	
14	662	0	0	0.27	1.634	29.000	0.01	0.000	
15	600	0	0	0.27	-2.003	29.000	0.01	0.000	
16	542	0	0	0.27	-5.649	29.000	0.01	0.000	
17	526	0	0	0.27	-9.317	29.000	0.01	0.000	
18	501	0	0	0.27	-13.025	29.000	0.01	0.000	
19	467	0	0	0.27	-16.789	29.000	0.01	0.000	
20	424	0	0	0.27	-20.630	29.000	0.01	0.000	
21	371	0	0	0.27	-24.571	29.000	0.01	0.000	
22	307	0	0	0.27	-28.641	29.000	0.01	0.000	
23	233	0	0	0.27	-32.876	29.000	0.01	0.000	
24	149	0	0	0.27	-37.327	29.000	0.01	0.000	
25	49	0	0	-3.48 - 0.27	-40.786	29.000	0.01	0.000	

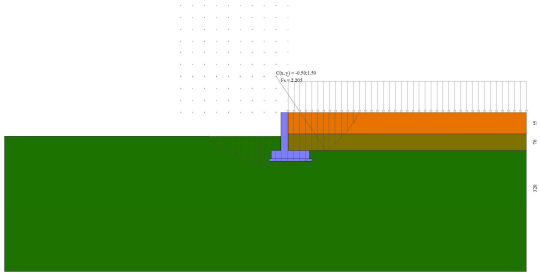


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 24)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
43	-0.70; -2.00	0.305	0.006
43	0.10; -2.00	0.404	0.105
43	0.90; -2.00	0.298	0.000
44	-0.70; -2.00	0.305	0.006
44	0.10; -2.00	0.404	0.105
44	0.90; -2.00	0.298	0.000
45	-0.70; -2.00	0.305	0.006
45	0.10; -2.00	0.404	0.105
45	0.90; -2.00	0.298	0.000
46	-0.70; -2.00	0.325	0.006
46	0.10; -2.00	0.431	0.112
46	0.90; -2.00	0.319	0.000
47	-0.70; -2.00	0.322	0.006
47	0.10; -2.00	0.427	0.111
47	0.90; -2.00	0.316	0.000
48	-0.70; -2.00	0.322	0.006
48	0.10; -2.00	0.427	0.111
48	0.90; -2.00	0.316	0.000
49	-0.70; -2.00	0.344	0.069
49	0.10; -2.00	0.408	0.133
49	0.90; -2.00	0.275	0.000
50	-0.70; -2.00	0.336	0.057
50	0.10; -2.00	0.406	0.128
50	0.90; -2.00	0.279	0.000
51	-0.70; -2.00	0.336	0.057
51	0.10; -2.00	0.406	0.128
51	0.90; -2.00	0.279	0.000
52	-0.70; -2.00	0.322	0.036
52	0.10; -2.00	0.404	0.118
52	0.90; -2.00	0.286	0.000
53	-0.70; -2.00	0.318	0.029
53	0.10; -2.00	0.404	0.115
53	0.90; -2.00	0.289	0.000
54	-0.70; -2.00	0.318	0.029
54	0.10; -2.00	0.404	0.115
54	0.90; -2.00	0.289	0.000

7.5 *MURO TIPO 5*

Lfondazione= 1.20 ml
Sez.8-8
Hparamento=1.00 ml

Dati

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata
n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.350	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata
n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in $Kg/cm^2/cm$
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in $Kg/cm^2/cm$
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*				

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm³]	[Kg/cm³]	[Kg/cm³]				
1	0.80	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	0.20	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.20	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

Profilo Muro tipo 5 Sez-8-8

Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		2.135		10.949			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.686		8.760			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.778		6.053			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.505		3.988			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.700		9.470			
6 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.822		8.036			
7 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.707		6.722			
8 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.732		10.542			
9 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.831		8.477			
10 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.710		7.016			
11 - STR (A1-M1-R3)		2.200		8.860			
12 - STR (A1-M1-R3)		2.091		10.315			
13 - STR (A1-M1-R3)		2.248		9.319			
14 - STR (A1-M1-R3)		1.780		7.324			
15 - STR (A1-M1-R3)		1.670		8.279			
16 - STR (A1-M1-R3)		1.800		7.673			
17 - STR (A1-M1-R3)		2.022		6.352			
18 - STR (A1-M1-R3)		1.810		6.239			
19 - STR (A1-M1-R3)		1.990		6.217			
20 - STR (A1-M1-R3)		1.728		4.531			
21 - STR (A1-M1-R3)		1.535		4.167			
22 - STR (A1-M1-R3)		1.698		4.405			
23 - GEO (A2-M2-R2)					4.200		
24 - GEO (A2-M2-R2)					2.808		
25 - GEO (A2-M2-R2)					4.200		
26 - GEO (A2-M2-R2)					4.200		
27 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.936		
28 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				3.402		
29 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				3.402		
30 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.863		
31 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				3.303		
32 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				3.303		
33 - EQU (A1-M1-R3)			6.932				
34 - EQU (A1-M1-R3)			4.689				
35 - EQU (A1-M1-R3)			1.774				
36 - EQU (A1-M1-R3)			1.313				
37 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.560				
38 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.501				
39 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.112				

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
40 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.982				
41 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.133				
42 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.825				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	859	729	0	--	--	1588	744	2.135
2 - STR (A1-M1-R3)	935	729	0	--	--	1663	986	1.686
3 - STR (A1-M1-R3)	859	729	0	--	--	1588	893	1.778
4 - STR (A1-M1-R3)	841	729	0	--	--	1570	1043	1.505
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	926	729	0	--	--	1655	974	1.700
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	891	729	0	--	--	1620	889	1.822
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	891	729	0	--	--	1620	949	1.707
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	849	729	0	--	--	1578	911	1.732
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	817	729	0	--	--	1546	844	1.831
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	817	729	0	--	--	1546	904	1.710
11 - STR (A1-M1-R3)	1077	729	0	--	--	1806	821	2.200
12 - STR (A1-M1-R3)	888	729	0	--	--	1617	773	2.091
13 - STR (A1-M1-R3)	1049	729	0	--	--	1778	791	2.248
14 - STR (A1-M1-R3)	1153	729	0	--	--	1881	1057	1.780
15 - STR (A1-M1-R3)	963	729	0	--	--	1692	1013	1.670
16 - STR (A1-M1-R3)	1124	729	0	--	--	1853	1029	1.800
17 - STR (A1-M1-R3)	1077	729	0	--	--	1806	893	2.022
18 - STR (A1-M1-R3)	888	729	0	--	--	1617	893	1.810
19 - STR (A1-M1-R3)	1049	729	0	--	--	1778	893	1.990
20 - STR (A1-M1-R3)	1074	729	0	--	--	1803	1043	1.728
21 - STR (A1-M1-R3)	873	729	0	--	--	1602	1043	1.535
22 - STR (A1-M1-R3)	1043	729	0	--	--	1772	1043	1.698

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	2279	24951	17822	10.949
2 - STR (A1-M1-R3)	2493	21844	15603	8.760
3 - STR (A1-M1-R3)	2279	13795	9853	6.053
4 - STR (A1-M1-R3)	2279	9089	6492	3.988
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	2469	23382	19485	9.470
6 - STR (A1-M1-R3) H + V	2370	19045	15871	8.036
7 - STR (A1-M1-R3) H + V	2370	15932	13276	6.722
8 - STR (A1-M1-R3) H - V	2248	23702	19752	10.542
9 - STR (A1-M1-R3) H - V	2158	18292	15243	8.477
10 - STR (A1-M1-R3) H - V	2158	15139	12616	7.016
11 - STR (A1-M1-R3)	2900	25697	18355	8.860
12 - STR (A1-M1-R3)	2360	24347	17391	10.315
13 - STR (A1-M1-R3)	2819	26270	18764	9.319
14 - STR (A1-M1-R3)	3115	22812	16294	7.324
15 - STR (A1-M1-R3)	2575	21319	15228	8.279
16 - STR (A1-M1-R3)	3033	23275	16625	7.673
17 - STR (A1-M1-R3)	2900	18424	13160	6.352
18 - STR (A1-M1-R3)	2360	14725	10518	6.239
19 - STR (A1-M1-R3)	2819	17526	12519	6.217
20 - STR (A1-M1-R3)	2900	13141	9386	4.531
21 - STR (A1-M1-R3)	2360	9836	7025	4.167
22 - STR (A1-M1-R3)	2819	12418	8870	4.405

Dettagli calcolo portanza

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Simbologia adottata

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

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

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	27.860 16.443 12.841	0.528 0.556 0.431	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.861	1.000
2	27.860 16.443 12.841	0.442 0.476 0.342	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.898	1.000
3	27.860 16.443 12.841	0.457 0.490 0.357	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.549	1.000
4	27.860 16.443 12.841	0.393 0.430 0.294	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.419	1.000
5	27.860 16.443 12.841	0.445 0.478 0.345	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.956	1.000
6	27.860 16.443 12.841	0.470 0.502 0.370	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.738	1.000
7	27.860 16.443 12.841	0.444 0.477 0.343	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.653	1.000
8	27.860 16.443 12.841	0.446 0.479 0.346	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.967	1.000
9	27.860 16.443 12.841	0.465 0.498 0.365	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.716	1.000
10	27.860 16.443 12.841	0.438 0.472 0.337	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.629	1.000
11	27.860 16.443 12.841	0.553 0.581 0.459	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.846	1.000
12	27.860 16.443 12.841	0.522 0.551 0.425	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.849	1.000
13	27.860 16.443 12.841	0.559 0.586 0.465	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.855	1.000
14	27.860 16.443 12.841	0.479 0.510 0.379	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.868	1.000
15	27.860 16.443 12.841	0.440 0.474 0.340	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.880	1.000
16	27.860 16.443 12.841	0.481 0.513 0.382	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.881	1.000
17	27.860 16.443 12.841	0.523 0.552 0.426	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.642	1.000
18	27.860 16.443 12.841	0.467 0.499 0.367	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.574	1.000
19	27.860 16.443 12.841	0.515 0.544 0.417	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.620	1.000
20	27.860 16.443 12.841	0.463 0.496 0.363	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.517	1.000
21	27.860 16.443 12.841	0.403 0.440 0.304	1.283 1.208 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.442	1.000
22	27.860 16.443	0.455 0.488	1.283 1.208	1.000 1.000	1.000 1.000	-- --	-- --	--	--	0.497	1.000

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
	12.841	0.355	1.000	1.000	1.000	--	--				

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
2	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
3	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
4	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
5	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
6	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
7	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
8	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
9	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
10	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
11	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
12	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
13	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
14	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
15	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
16	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
17	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
18	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
19	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
20	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
21	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01
22	0.85	1.20	1.02	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
33 - EQU (A1-M1-R3)	1859	268	6.932
34 - EQU (A1-M1-R3)	2108	450	4.689
35 - EQU (A1-M1-R3)	1859	1048	1.774
36 - EQU (A1-M1-R3)	1859	1416	1.313
37 - EQU (A1-M1-R3) H + V	2119	595	3.560
38 - EQU (A1-M1-R3) H + V	1995	798	2.501
39 - EQU (A1-M1-R3) H + V	1995	945	2.112
40 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1966	659	2.982
41 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1853	869	2.133
42 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1853	1016	1.825

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
23 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	2.45	4.200
24 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	2.45	2.808
25 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	2.45	4.200
26 - GEO (A2-M2-R2)	-0.50; 1.00	2.45	4.200
27 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	3.42	2.936
28 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	3.42	3.402
29 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0.50; 2.00	3.42	3.402
30 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	3.42	2.863
31 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	3.42	3.303
32 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0.50; 2.00	3.42	3.303

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

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

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	46	0	0	1.75 - 0.17	60.352	27.006	0.00	0.000	
2	128	0	0	0.17	54.689	27.006	0.00	0.000	
3	194	0	0	0.17	48.343	27.006	0.00	0.000	
4	246	0	0	0.17	42.723	27.006	0.00	0.000	
5	286	0	0	0.17	37.578	19.605	0.00	0.000	
6	320	0	0	0.17	32.771	23.915	0.01	0.000	
7	349	0	0	0.17	28.213	23.915	0.01	0.000	
8	373	0	0	0.17	23.843	23.915	0.01	0.000	
9	393	0	0	0.17	19.617	23.915	0.01	0.000	
10	426	0	0	0.17	15.500	23.915	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.17	11.464	23.915	0.01	0.000	
12	588	0	0	0.17	7.486	23.915	0.01	0.000	
13	311	0	0	0.17	3.543	23.915	0.01	0.000	
14	323	0	0	0.17	-0.383	23.915	0.01	0.000	
15	321	0	0	0.17	-4.311	23.915	0.01	0.000	
16	316	0	0	0.17	-8.259	23.915	0.01	0.000	
17	293	0	0	0.17	-12.247	23.915	0.01	0.000	
18	250	0	0	0.17	-16.297	23.915	0.01	0.000	
19	234	0	0	0.17	-20.433	23.915	0.01	0.000	
20	214	0	0	0.17	-24.684	23.915	0.01	0.000	
21	189	0	0	0.17	-29.086	23.915	0.01	0.000	
22	159	0	0	0.17	-33.687	23.915	0.01	0.000	
23	124	0	0	0.17	-38.552	23.915	0.01	0.000	
24	82	0	0	0.17	-43.777	23.915	0.01	0.000	
25	27	0	0	-2.44 - 0.17	-47.906	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	46	109	0	1.75 - 0.17	60.352	27.006	0.00	0.000	
2	128	109	0	0.17	54.689	27.006	0.00	0.000	
3	194	109	0	0.17	48.343	27.006	0.00	0.000	
4	246	109	0	0.17	42.723	27.006	0.00	0.000	
5	286	109	0	0.17	37.578	19.605	0.00	0.000	
6	320	109	0	0.17	32.771	23.915	0.01	0.000	
7	349	109	0	0.17	28.213	23.915	0.01	0.000	
8	373	109	0	0.17	23.843	23.915	0.01	0.000	
9	393	109	0	0.17	19.617	23.915	0.01	0.000	
10	426	109	0	0.17	15.500	23.915	0.01	0.000	
11	531	46	0	0.17	11.464	23.915	0.01	0.000	
12	588	0	0	0.17	7.486	23.915	0.01	0.000	
13	311	0	0	0.17	3.543	23.915	0.01	0.000	
14	323	0	0	0.17	-0.383	23.915	0.01	0.000	
15	321	0	0	0.17	-4.311	23.915	0.01	0.000	
16	316	0	0	0.17	-8.259	23.915	0.01	0.000	
17	293	0	0	0.17	-12.247	23.915	0.01	0.000	
18	250	0	0	0.17	-16.297	23.915	0.01	0.000	
19	234	0	0	0.17	-20.433	23.915	0.01	0.000	
20	214	0	0	0.17	-24.684	23.915	0.01	0.000	
21	189	0	0	0.17	-29.086	23.915	0.01	0.000	
22	159	0	0	0.17	-33.687	23.915	0.01	0.000	
23	124	0	0	0.17	-38.552	23.915	0.01	0.000	
24	82	0	0	0.17	-43.777	23.915	0.01	0.000	
25	27	0	0	-2.44 - 0.17	-47.906	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 25 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	46	0	0	1.75 - 0.17	60.352	27.006	0.00	0.000	
2	128	0	0	0.17	54.689	27.006	0.00	0.000	
3	194	0	0	0.17	48.343	27.006	0.00	0.000	
4	246	0	0	0.17	42.723	27.006	0.00	0.000	
5	286	0	0	0.17	37.578	19.605	0.00	0.000	
6	320	0	0	0.17	32.771	23.915	0.01	0.000	
7	349	0	0	0.17	28.213	23.915	0.01	0.000	
8	373	0	0	0.17	23.843	23.915	0.01	0.000	
9	393	0	0	0.17	19.617	23.915	0.01	0.000	
10	426	0	0	0.17	15.500	23.915	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.17	11.464	23.915	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
12	588	0	0	0.17	7.486	23.915	0.01	0.000	
13	311	0	0	0.17	3.543	23.915	0.01	0.000	
14	323	0	0	0.17	-0.383	23.915	0.01	0.000	
15	321	0	0	0.17	-4.311	23.915	0.01	0.000	
16	316	0	0	0.17	-8.259	23.915	0.01	0.000	
17	293	0	0	0.17	-12.247	23.915	0.01	0.000	
18	250	0	0	0.17	-16.297	23.915	0.01	0.000	
19	234	0	0	0.17	-20.433	23.915	0.01	0.000	
20	214	0	0	0.17	-24.684	23.915	0.01	0.000	
21	189	0	0	0.17	-29.086	23.915	0.01	0.000	
22	159	0	0	0.17	-33.687	23.915	0.01	0.000	
23	124	0	0	0.17	-38.552	23.915	0.01	0.000	
24	82	0	0	0.17	-43.777	23.915	0.01	0.000	
25	27	0	0	-2.44 - 0.17	-47.906	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 26 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	46	0	0	1.75 - 0.17	60.352	27.006	0.00	0.000	
2	128	0	0	0.17	54.689	27.006	0.00	0.000	
3	194	0	0	0.17	48.343	27.006	0.00	0.000	
4	246	0	0	0.17	42.723	27.006	0.00	0.000	
5	286	0	0	0.17	37.578	19.605	0.00	0.000	
6	320	0	0	0.17	32.771	23.915	0.01	0.000	
7	349	0	0	0.17	28.213	23.915	0.01	0.000	
8	373	0	0	0.17	23.843	23.915	0.01	0.000	
9	393	0	0	0.17	19.617	23.915	0.01	0.000	
10	426	0	0	0.17	15.500	23.915	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.17	11.464	23.915	0.01	0.000	
12	588	0	0	0.17	7.486	23.915	0.01	0.000	
13	311	0	0	0.17	3.543	23.915	0.01	0.000	
14	323	0	0	0.17	-0.383	23.915	0.01	0.000	
15	321	0	0	0.17	-4.311	23.915	0.01	0.000	
16	316	0	0	0.17	-8.259	23.915	0.01	0.000	
17	293	0	0	0.17	-12.247	23.915	0.01	0.000	
18	250	0	0	0.17	-16.297	23.915	0.01	0.000	
19	234	0	0	0.17	-20.433	23.915	0.01	0.000	
20	214	0	0	0.17	-24.684	23.915	0.01	0.000	
21	189	0	0	0.17	-29.086	23.915	0.01	0.000	
22	159	0	0	0.17	-33.687	23.915	0.01	0.000	
23	124	0	0	0.17	-38.552	23.915	0.01	0.000	
24	82	0	0	0.17	-43.777	23.915	0.01	0.000	
25	27	0	0	-2.44 - 0.17	-47.906	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 27 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	46	62	0	2.29 - 0.21	49.902	32.500	0.00	0.000	
2	134	62	0	0.21	46.528	32.500	0.00	0.000	
3	210	62	0	0.21	41.722	32.500	0.00	0.000	
4	275	62	0	0.21	37.256	32.500	0.00	0.000	
5	327	62	0	0.21	33.042	24.000	0.00	0.000	
6	369	62	0	0.21	29.022	24.000	0.00	0.000	
7	407	62	0	0.21	25.155	29.000	0.01	0.000	
8	438	62	0	0.21	21.406	29.000	0.01	0.000	
9	465	62	0	0.21	17.752	29.000	0.01	0.000	
10	486	62	0	0.21	14.172	29.000	0.01	0.000	
11	531	62	0	0.21	10.647	29.000	0.01	0.000	
12	689	9	0	0.21	7.163	29.000	0.01	0.000	
13	585	0	0	0.21	3.705	29.000	0.01	0.000	
14	387	0	0	0.21	0.261	29.000	0.01	0.000	
15	385	0	0	0.21	-3.182	29.000	0.01	0.000	
16	379	0	0	0.21	-6.637	29.000	0.01	0.000	
17	328	0	0	0.21	-10.116	29.000	0.01	0.000	
18	299	0	0	0.21	-13.634	29.000	0.01	0.000	
19	278	0	0	0.21	-17.205	29.000	0.01	0.000	
20	253	0	0	0.21	-20.847	29.000	0.01	0.000	
21	222	0	0	0.21	-24.579	29.000	0.01	0.000	
22	185	0	0	0.21	-28.427	29.000	0.01	0.000	
23	144	0	0	0.21	-32.421	29.000	0.01	0.000	
24	93	0	0	0.21	-36.602	29.000	0.01	0.000	
25	30	0	0	-2.85 - 0.21	-39.487	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 28 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	46	0	0	2.29 - 0.21	49.902	32.500	0.00	0.000	
2	134	0	0	0.21	46.528	32.500	0.00	0.000	
3	210	0	0	0.21	41.722	32.500	0.00	0.000	
4	275	0	0	0.21	37.256	32.500	0.00	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
5	327	0	0	0.21	33.042	24.000	0.00	0.000	
6	369	0	0	0.21	29.022	24.000	0.00	0.000	
7	407	0	0	0.21	25.155	29.000	0.01	0.000	
8	438	0	0	0.21	21.406	29.000	0.01	0.000	
9	465	0	0	0.21	17.752	29.000	0.01	0.000	
10	486	0	0	0.21	14.172	29.000	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.21	10.647	29.000	0.01	0.000	
12	689	0	0	0.21	7.163	29.000	0.01	0.000	
13	585	0	0	0.21	3.705	29.000	0.01	0.000	
14	387	0	0	0.21	0.261	29.000	0.01	0.000	
15	385	0	0	0.21	-3.182	29.000	0.01	0.000	
16	379	0	0	0.21	-6.637	29.000	0.01	0.000	
17	328	0	0	0.21	-10.116	29.000	0.01	0.000	
18	299	0	0	0.21	-13.634	29.000	0.01	0.000	
19	278	0	0	0.21	-17.205	29.000	0.01	0.000	
20	253	0	0	0.21	-20.847	29.000	0.01	0.000	
21	222	0	0	0.21	-24.579	29.000	0.01	0.000	
22	185	0	0	0.21	-28.427	29.000	0.01	0.000	
23	144	0	0	0.21	-32.421	29.000	0.01	0.000	
24	93	0	0	0.21	-36.602	29.000	0.01	0.000	
25	30	0	0	-2.85 - 0.21	-39.487	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 29 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	46	0	0	2.29 - 0.21	49.902	32.500	0.00	0.000	
2	134	0	0	0.21	46.528	32.500	0.00	0.000	
3	210	0	0	0.21	41.722	32.500	0.00	0.000	
4	275	0	0	0.21	37.256	32.500	0.00	0.000	
5	327	0	0	0.21	33.042	24.000	0.00	0.000	
6	369	0	0	0.21	29.022	24.000	0.00	0.000	
7	407	0	0	0.21	25.155	29.000	0.01	0.000	
8	438	0	0	0.21	21.406	29.000	0.01	0.000	
9	465	0	0	0.21	17.752	29.000	0.01	0.000	
10	486	0	0	0.21	14.172	29.000	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.21	10.647	29.000	0.01	0.000	
12	689	0	0	0.21	7.163	29.000	0.01	0.000	
13	585	0	0	0.21	3.705	29.000	0.01	0.000	
14	387	0	0	0.21	0.261	29.000	0.01	0.000	
15	385	0	0	0.21	-3.182	29.000	0.01	0.000	
16	379	0	0	0.21	-6.637	29.000	0.01	0.000	
17	328	0	0	0.21	-10.116	29.000	0.01	0.000	
18	299	0	0	0.21	-13.634	29.000	0.01	0.000	
19	278	0	0	0.21	-17.205	29.000	0.01	0.000	
20	253	0	0	0.21	-20.847	29.000	0.01	0.000	
21	222	0	0	0.21	-24.579	29.000	0.01	0.000	
22	185	0	0	0.21	-28.427	29.000	0.01	0.000	
23	144	0	0	0.21	-32.421	29.000	0.01	0.000	
24	93	0	0	0.21	-36.602	29.000	0.01	0.000	
25	30	0	0	-2.85 - 0.21	-39.487	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 30 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	46	62	0	2.29 - 0.21	49.902	32.500	0.00	0.000	
2	134	62	0	0.21	46.528	32.500	0.00	0.000	
3	210	62	0	0.21	41.722	32.500	0.00	0.000	
4	275	62	0	0.21	37.256	32.500	0.00	0.000	
5	327	62	0	0.21	33.042	24.000	0.00	0.000	
6	369	62	0	0.21	29.022	24.000	0.00	0.000	
7	407	62	0	0.21	25.155	29.000	0.01	0.000	
8	438	62	0	0.21	21.406	29.000	0.01	0.000	
9	465	62	0	0.21	17.752	29.000	0.01	0.000	
10	486	62	0	0.21	14.172	29.000	0.01	0.000	
11	531	62	0	0.21	10.647	29.000	0.01	0.000	
12	689	9	0	0.21	7.163	29.000	0.01	0.000	
13	585	0	0	0.21	3.705	29.000	0.01	0.000	
14	387	0	0	0.21	0.261	29.000	0.01	0.000	
15	385	0	0	0.21	-3.182	29.000	0.01	0.000	
16	379	0	0	0.21	-6.637	29.000	0.01	0.000	
17	328	0	0	0.21	-10.116	29.000	0.01	0.000	
18	299	0	0	0.21	-13.634	29.000	0.01	0.000	
19	278	0	0	0.21	-17.205	29.000	0.01	0.000	
20	253	0	0	0.21	-20.847	29.000	0.01	0.000	
21	222	0	0	0.21	-24.579	29.000	0.01	0.000	
22	185	0	0	0.21	-28.427	29.000	0.01	0.000	
23	144	0	0	0.21	-32.421	29.000	0.01	0.000	
24	93	0	0	0.21	-36.602	29.000	0.01	0.000	
25	30	0	0	-2.85 - 0.21	-39.487	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 31 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	46	0	0	2.29 - 0.21	49.902	32.500	0.00	0.000	
2	134	0	0	0.21	46.528	32.500	0.00	0.000	
3	210	0	0	0.21	41.722	32.500	0.00	0.000	
4	275	0	0	0.21	37.256	32.500	0.00	0.000	
5	327	0	0	0.21	33.042	24.000	0.00	0.000	
6	369	0	0	0.21	29.022	24.000	0.00	0.000	
7	407	0	0	0.21	25.155	29.000	0.01	0.000	
8	438	0	0	0.21	21.406	29.000	0.01	0.000	
9	465	0	0	0.21	17.752	29.000	0.01	0.000	
10	486	0	0	0.21	14.172	29.000	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.21	10.647	29.000	0.01	0.000	
12	689	0	0	0.21	7.163	29.000	0.01	0.000	
13	585	0	0	0.21	3.705	29.000	0.01	0.000	
14	387	0	0	0.21	0.261	29.000	0.01	0.000	
15	385	0	0	0.21	-3.182	29.000	0.01	0.000	
16	379	0	0	0.21	-6.637	29.000	0.01	0.000	
17	328	0	0	0.21	-10.116	29.000	0.01	0.000	
18	299	0	0	0.21	-13.634	29.000	0.01	0.000	
19	278	0	0	0.21	-17.205	29.000	0.01	0.000	
20	253	0	0	0.21	-20.847	29.000	0.01	0.000	
21	222	0	0	0.21	-24.579	29.000	0.01	0.000	
22	185	0	0	0.21	-28.427	29.000	0.01	0.000	
23	144	0	0	0.21	-32.421	29.000	0.01	0.000	
24	93	0	0	0.21	-36.602	29.000	0.01	0.000	
25	30	0	0	-2.85 - 0.21	-39.487	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 32 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	46	0	0	2.29 - 0.21	49.902	32.500	0.00	0.000	
2	134	0	0	0.21	46.528	32.500	0.00	0.000	
3	210	0	0	0.21	41.722	32.500	0.00	0.000	
4	275	0	0	0.21	37.256	32.500	0.00	0.000	
5	327	0	0	0.21	33.042	24.000	0.00	0.000	
6	369	0	0	0.21	29.022	24.000	0.00	0.000	
7	407	0	0	0.21	25.155	29.000	0.01	0.000	
8	438	0	0	0.21	21.406	29.000	0.01	0.000	
9	465	0	0	0.21	17.752	29.000	0.01	0.000	
10	486	0	0	0.21	14.172	29.000	0.01	0.000	
11	531	0	0	0.21	10.647	29.000	0.01	0.000	
12	689	0	0	0.21	7.163	29.000	0.01	0.000	
13	585	0	0	0.21	3.705	29.000	0.01	0.000	
14	387	0	0	0.21	0.261	29.000	0.01	0.000	
15	385	0	0	0.21	-3.182	29.000	0.01	0.000	
16	379	0	0	0.21	-6.637	29.000	0.01	0.000	
17	328	0	0	0.21	-10.116	29.000	0.01	0.000	
18	299	0	0	0.21	-13.634	29.000	0.01	0.000	
19	278	0	0	0.21	-17.205	29.000	0.01	0.000	
20	253	0	0	0.21	-20.847	29.000	0.01	0.000	
21	222	0	0	0.21	-24.579	29.000	0.01	0.000	
22	185	0	0	0.21	-28.427	29.000	0.01	0.000	
23	144	0	0	0.21	-32.421	29.000	0.01	0.000	
24	93	0	0	0.21	-36.602	29.000	0.01	0.000	
25	30	0	0	-2.85 - 0.21	-39.487	29.000	0.01	0.000	

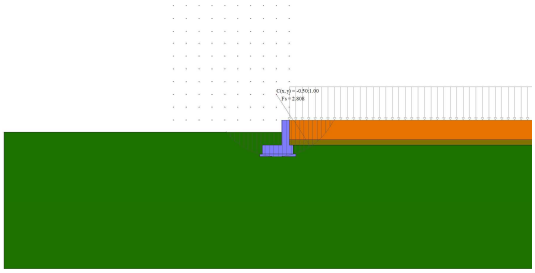


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 24)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic Indice combinazione
X, Y Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]

w Cedimento, espressa in [cm]
dw Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
43	-1.05; -1.35	0.132	0.000
43	-0.45; -1.35	0.174	0.042
43	0.15; -1.35	0.136	0.004
44	-1.05; -1.35	0.132	0.000
44	-0.45; -1.35	0.174	0.042
44	0.15; -1.35	0.136	0.004
45	-1.05; -1.35	0.132	0.000
45	-0.45; -1.35	0.174	0.042
45	0.15; -1.35	0.136	0.004
46	-1.05; -1.35	0.137	0.000
46	-0.45; -1.35	0.181	0.044
46	0.15; -1.35	0.142	0.004
47	-1.05; -1.35	0.136	0.000
47	-0.45; -1.35	0.180	0.044
47	0.15; -1.35	0.141	0.004
48	-1.05; -1.35	0.136	0.000
48	-0.45; -1.35	0.180	0.044
48	0.15; -1.35	0.141	0.004
49	-1.05; -1.35	0.137	0.008
49	-0.45; -1.35	0.173	0.043
49	0.15; -1.35	0.130	0.000
50	-1.05; -1.35	0.136	0.004
50	-0.45; -1.35	0.173	0.042
50	0.15; -1.35	0.131	0.000
51	-1.05; -1.35	0.136	0.004
51	-0.45; -1.35	0.173	0.042
51	0.15; -1.35	0.131	0.000
52	-1.05; -1.35	0.145	0.021
52	-0.45; -1.35	0.173	0.049
52	0.15; -1.35	0.124	0.000
53	-1.05; -1.35	0.141	0.015
53	-0.45; -1.35	0.172	0.046
53	0.15; -1.35	0.126	0.000
54	-1.05; -1.35	0.141	0.015
54	-0.45; -1.35	0.172	0.046
54	0.15; -1.35	0.126	0.000

7.6 *PLINTI TORRI FARO*

7.6.1 TORRE FARO 1

Dati

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Parametri di deformabilità

Simbologia adottata

n° Indice del terreno
Descr Descrizione terreno
E Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
ν Coeff. di Poisson
Ed Modulo edometrico, espresso in [kg/cmq]
CR Rapporto di compressione
RR Rapporto di ricompressione
OCR Grado di sovraconsolidazione

n°	Descr	E	ν	Ed	CR	RR	OCR
		[kg/cmq]		*[kg/cmq]*			
1	Terreno di riempimento	500.00	0.300	0.00	0.000	0.000	1.000
2	Terreno di riporto	100.00	0.340	0.00	0.000	0.000	1.000
3	Alluvioni	250.00	0.350	0.00	0.000	0.000	1.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in $Kg/cm^2/cm$
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in $Kg/cm^2/cm$
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*				
1	2.60	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	1.00	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	3.00	0.000	Alluvioni	2.500	1.500	---	---	---	---	---

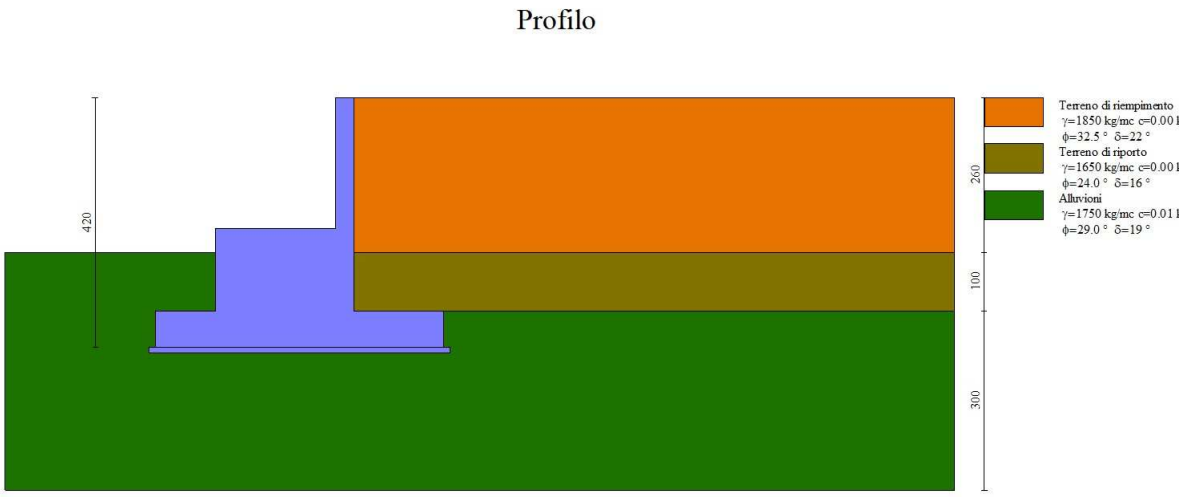


Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.834		6.200			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.710		5.604			
3 - STR (A1-M1-R3)		1.726		5.686			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.695		5.727			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.460		5.131			
6 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.427		5.291			
7 - STR (A1-M1-R3)		2.221		6.280			
8 - STR (A1-M1-R3)		1.975		6.638			
9 - STR (A1-M1-R3)		2.080		5.942			
10 - STR (A1-M1-R3)		2.070		5.733			
11 - STR (A1-M1-R3)		1.841		5.988			
12 - STR (A1-M1-R3)		1.939		5.440			
13 - STR (A1-M1-R3)		2.091		5.808			
14 - STR (A1-M1-R3)		1.859		6.077			
15 - STR (A1-M1-R3)		1.958		5.510			
16 - STR (A1-M1-R3)		2.040		5.881			
17 - STR (A1-M1-R3)		1.821		6.170			
18 - STR (A1-M1-R3)		1.914		5.533			
19 - GEO (A2-M2-R2)					2.251		
20 - GEO (A2-M2-R2)					2.251		
21 - GEO (A2-M2-R2)					2.251		
22 - GEO (A2-M2-R2)					2.055		
23 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.132		
24 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.084		
25 - EQU (A1-M1-R3)			3.043				
26 - EQU (A1-M1-R3)			2.778				
27 - EQU (A1-M1-R3)			2.815				
28 - EQU (A1-M1-R3)			3.065				
29 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.947				
30 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.430				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	10680	2582	0	--	--	13262	7233	1.834
2 - STR (A1-M1-R3)	10680	2582	0	--	--	13262	7758	1.710
3 - STR (A1-M1-R3)	10680	2582	0	--	--	13262	7683	1.726
4 - STR (A1-M1-R3)	11186	2582	0	--	--	13768	8123	1.695
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	11013	2582	0	--	--	13595	9314	1.460
6 - STR (A1-M1-R3) H - V	10074	2582	0	--	--	12656	8868	1.427
7 - STR (A1-M1-R3)	13478	2582	0	--	--	16061	7233	2.221
8 - STR (A1-M1-R3)	11700	2582	0	--	--	14282	7233	1.975
9 - STR (A1-M1-R3)	12458	2582	0	--	--	15041	7233	2.080
10 - STR (A1-M1-R3)	13478	2582	0	--	--	16061	7758	2.070
11 - STR (A1-M1-R3)	11700	2582	0	--	--	14282	7758	1.841
12 - STR (A1-M1-R3)	12458	2582	0	--	--	15041	7758	1.939
13 - STR (A1-M1-R3)	13478	2582	0	--	--	16061	7683	2.091
14 - STR (A1-M1-R3)	11700	2582	0	--	--	14282	7683	1.859
15 - STR (A1-M1-R3)	12458	2582	0	--	--	15041	7683	1.958
16 - STR (A1-M1-R3)	13984	2582	0	--	--	16567	8123	2.040
17 - STR (A1-M1-R3)	12206	2582	0	--	--	14788	8123	1.821
18 - STR (A1-M1-R3)	12965	2582	0	--	--	15547	8123	1.914

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	29762	184530	131807	6.200
2 - STR (A1-M1-R3)	29762	166781	119129	5.604
3 - STR (A1-M1-R3)	29762	169240	120886	5.686
4 - STR (A1-M1-R3)	31205	178725	127661	5.727
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	30711	157587	131322	5.131
6 - STR (A1-M1-R3) H - V	28034	148337	123614	5.291
7 - STR (A1-M1-R3)	37739	237012	169294	6.280
8 - STR (A1-M1-R3)	32669	216841	154887	6.638
9 - STR (A1-M1-R3)	34832	206982	147844	5.942
10 - STR (A1-M1-R3)	37739	216350	154536	5.733
11 - STR (A1-M1-R3)	32669	195627	139734	5.988
12 - STR (A1-M1-R3)	34832	189481	135344	5.440
13 - STR (A1-M1-R3)	37739	219176	156554	5.808
14 - STR (A1-M1-R3)	32669	198514	141796	6.077
15 - STR (A1-M1-R3)	34832	191918	137084	5.510
16 - STR (A1-M1-R3)	39182	230413	164581	5.881
17 - STR (A1-M1-R3)	34112	210470	150336	6.170
18 - STR (A1-M1-R3)	36275	200693	143352	5.533

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N_γ	Fattori di capacità portante
ic, iq, i_γ	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d_γ	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g_γ	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b_γ	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s_γ	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p_γ	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
r_γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	27.860 16.443 12.841	0.543 0.571 0.448	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.733	0.905
2	27.860 16.443 12.841	0.517 0.547 0.420	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.698	0.905
3	27.860 16.443 12.841	0.521 0.550 0.424	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.703	0.905
4	27.860 16.443 12.841	0.516 0.545 0.418	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.751	0.905
5	27.860 16.443 12.841	0.457 0.490 0.357	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.752	0.905
6	27.860 16.443 12.841	0.445 0.479 0.345	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.728	0.905
7	27.860 16.443 12.841	0.615 0.638 0.527	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.824	0.905
8	27.860 16.443 12.841	0.572 0.598 0.479	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.815	0.905
9	27.860 16.443 12.841	0.591 0.616 0.500	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.751	0.905
10	27.860 16.443 12.841	0.592 0.617 0.501	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.784	0.905
11	27.860 16.443 12.841	0.547 0.575 0.452	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.771	0.905
12	27.860 16.443 12.841	0.567 0.594 0.474	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.719	0.905
13	27.860 16.443 12.841	0.595 0.620 0.505	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.790	0.905
14	27.860 16.443 12.841	0.551 0.578 0.456	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.777	0.905
15	27.860 16.443 12.841	0.571 0.597 0.478	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.723	0.905
16	27.860 16.443 12.841	0.588 0.613 0.496	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.841	0.905
17	27.860 16.443 12.841	0.544 0.572 0.449	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.834	0.905
18	27.860 16.443 12.841	0.564 0.590 0.470	1.133 1.098 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.766	0.905

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
2	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
3	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
4	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
5	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
6	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
7	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
8	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
9	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
10	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
11	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
12	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
13	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
14	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
15	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
16	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
17	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01
18	1.60	4.80	4.07	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
25 - EQU (A1-M1-R3)	91263	29989	3.043
26 - EQU (A1-M1-R3)	91263	32851	2.778
27 - EQU (A1-M1-R3)	91263	32419	2.815
28 - EQU (A1-M1-R3)	97344	31757	3.065
29 - EQU (A1-M1-R3) H + V	97230	32988	2.947
30 - EQU (A1-M1-R3) H - V	90555	37266	2.430

Verifica stabilità globale muro + terreno

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
19 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 2.50	7.35	2.251
20 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 2.50	7.35	2.251
21 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 2.50	7.35	2.251
22 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 2.50	7.35	2.055
23 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.50; 4.50	9.21	2.132
24 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.50; 4.50	9.21	2.084

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 19 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	477	0	0	5.42 - 0.49	65.122	27.006	0.00	0.000	
2	1302	0	0	0.49	57.527	27.006	0.00	0.000	
3	1923	0	0	0.49	50.946	27.006	0.00	0.000	
4	2409	0	0	0.49	45.212	19.605	0.00	0.000	
5	2776	0	0	0.49	40.015	19.605	0.00	0.000	
6	3082	0	0	0.49	35.192	19.605	0.00	0.000	
7	3348	0	0	0.49	30.642	23.915	0.01	0.000	
8	3576	0	0	0.49	26.299	23.915	0.01	0.000	
9	3974	0	0	0.49	22.113	23.915	0.01	0.000	
10	4138	0	0	0.49	18.050	23.915	0.01	0.000	
11	4259	0	0	0.49	14.078	23.915	0.01	0.000	
12	4676	0	0	0.49	10.175	23.915	0.01	0.000	
13	2961	0	0	0.49	6.320	23.915	0.01	0.000	
14	2994	822	0	0.49	2.493	23.915	0.01	0.000	
15	2998	0	0	0.49	-1.323	23.915	0.01	0.000	
16	2783	0	0	0.49	-5.145	23.915	0.01	0.000	
17	2017	0	0	0.49	-8.990	23.915	0.01	0.000	
18	1900	0	0	0.49	-12.876	23.915	0.01	0.000	
19	1605	0	0	0.49	-16.824	23.915	0.01	0.000	
20	1462	0	0	0.49	-20.857	23.915	0.01	0.000	
21	1285	0	0	0.49	-25.001	23.915	0.01	0.000	
22	1069	0	0	0.49	-29.291	23.915	0.01	0.000	
23	814	0	0	0.49	-33.772	23.915	0.01	0.000	
24	523	0	0	0.49	-38.503	23.915	0.01	0.000	
25	178	0	0	-6.81 - 0.49	-42.798	23.915	0.01	0.000	

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Combinazione n° 20 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	0	0	5.42 - 0.49	65.122	27.006	0.00	0.000	
2	1302	0	0	0.49	57.527	27.006	0.00	0.000	
3	1923	0	0	0.49	50.946	27.006	0.00	0.000	
4	2409	0	0	0.49	45.212	19.605	0.00	0.000	
5	2776	0	0	0.49	40.015	19.605	0.00	0.000	
6	3082	0	0	0.49	35.192	19.605	0.00	0.000	
7	3348	0	0	0.49	30.642	23.915	0.01	0.000	
8	3576	0	0	0.49	26.299	23.915	0.01	0.000	
9	3974	0	0	0.49	22.113	23.915	0.01	0.000	
10	4138	0	0	0.49	18.050	23.915	0.01	0.000	
11	4259	0	0	0.49	14.078	23.915	0.01	0.000	
12	4676	0	0	0.49	10.175	23.915	0.01	0.000	
13	2961	0	0	0.49	6.320	23.915	0.01	0.000	
14	2994	822	0	0.49	2.493	23.915	0.01	0.000	
15	2998	0	0	0.49	-1.323	23.915	0.01	0.000	
16	2783	0	0	0.49	-5.145	23.915	0.01	0.000	
17	2017	0	0	0.49	-8.990	23.915	0.01	0.000	
18	1900	0	0	0.49	-12.876	23.915	0.01	0.000	
19	1605	0	0	0.49	-16.824	23.915	0.01	0.000	
20	1462	0	0	0.49	-20.857	23.915	0.01	0.000	
21	1285	0	0	0.49	-25.001	23.915	0.01	0.000	
22	1069	0	0	0.49	-29.291	23.915	0.01	0.000	
23	814	0	0	0.49	-33.772	23.915	0.01	0.000	
24	523	0	0	0.49	-38.503	23.915	0.01	0.000	
25	178	0	0	-6.81 - 0.49	-42.798	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 21 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	0	0	5.42 - 0.49	65.122	27.006	0.00	0.000	
2	1302	0	0	0.49	57.527	27.006	0.00	0.000	
3	1923	0	0	0.49	50.946	27.006	0.00	0.000	
4	2409	0	0	0.49	45.212	19.605	0.00	0.000	
5	2776	0	0	0.49	40.015	19.605	0.00	0.000	
6	3082	0	0	0.49	35.192	19.605	0.00	0.000	
7	3348	0	0	0.49	30.642	23.915	0.01	0.000	
8	3576	0	0	0.49	26.299	23.915	0.01	0.000	
9	3974	0	0	0.49	22.113	23.915	0.01	0.000	
10	4138	0	0	0.49	18.050	23.915	0.01	0.000	
11	4259	0	0	0.49	14.078	23.915	0.01	0.000	
12	4676	0	0	0.49	10.175	23.915	0.01	0.000	
13	2961	0	0	0.49	6.320	23.915	0.01	0.000	
14	2994	822	0	0.49	2.493	23.915	0.01	0.000	
15	2998	0	0	0.49	-1.323	23.915	0.01	0.000	
16	2783	0	0	0.49	-5.145	23.915	0.01	0.000	
17	2017	0	0	0.49	-8.990	23.915	0.01	0.000	
18	1900	0	0	0.49	-12.876	23.915	0.01	0.000	
19	1605	0	0	0.49	-16.824	23.915	0.01	0.000	
20	1462	0	0	0.49	-20.857	23.915	0.01	0.000	
21	1285	0	0	0.49	-25.001	23.915	0.01	0.000	
22	1069	0	0	0.49	-29.291	23.915	0.01	0.000	
23	814	0	0	0.49	-33.772	23.915	0.01	0.000	
24	523	0	0	0.49	-38.503	23.915	0.01	0.000	
25	178	0	0	-6.81 - 0.49	-42.798	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 22 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	477	318	0	5.42 - 0.49	65.122	27.006	0.00	0.000	
2	1302	318	0	0.49	57.527	27.006	0.00	0.000	
3	1923	318	0	0.49	50.946	27.006	0.00	0.000	
4	2409	318	0	0.49	45.212	19.605	0.00	0.000	
5	2776	318	0	0.49	40.015	19.605	0.00	0.000	
6	3082	318	0	0.49	35.192	19.605	0.00	0.000	
7	3348	318	0	0.49	30.642	23.915	0.01	0.000	
8	3576	318	0	0.49	26.299	23.915	0.01	0.000	
9	3974	318	0	0.49	22.113	23.915	0.01	0.000	
10	4138	318	0	0.49	18.050	23.915	0.01	0.000	
11	4259	318	0	0.49	14.078	23.915	0.01	0.000	
12	4676	28	0	0.49	10.175	23.915	0.01	0.000	
13	2961	0	0	0.49	6.320	23.915	0.01	0.000	
14	2994	822	0	0.49	2.493	23.915	0.01	0.000	
15	2998	0	0	0.49	-1.323	23.915	0.01	0.000	
16	2783	0	0	0.49	-5.145	23.915	0.01	0.000	
17	2017	0	0	0.49	-8.990	23.915	0.01	0.000	
18	1900	0	0	0.49	-12.876	23.915	0.01	0.000	
19	1605	0	0	0.49	-16.824	23.915	0.01	0.000	
20	1462	0	0	0.49	-20.857	23.915	0.01	0.000	
21	1285	0	0	0.49	-25.001	23.915	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
22	1069	0	0	0.49	-29.291	23.915	0.01	0.000	
23	814	0	0	0.49	-33.772	23.915	0.01	0.000	
24	523	0	0	0.49	-38.503	23.915	0.01	0.000	
25	178	0	0	-6.81 - 0.49	-42.798	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	443	0	0	6.55 - 0.56	57.051	32.500	0.00	0.000	
2	1249	0	0	0.56	51.630	32.500	0.00	0.000	
3	1913	0	0	0.56	46.327	32.500	0.00	0.000	
4	2468	0	0	0.56	41.502	32.500	0.00	0.000	
5	2911	0	0	0.56	37.016	24.000	0.00	0.000	
6	3270	0	0	0.56	32.783	24.000	0.00	0.000	
7	3577	0	0	0.56	28.744	24.000	0.00	0.000	
8	3849	0	0	0.56	24.857	29.000	0.01	0.000	
9	4079	0	0	0.56	21.089	29.000	0.01	0.000	
10	4498	0	0	0.56	17.414	29.000	0.01	0.000	
11	4672	0	0	0.56	13.813	29.000	0.01	0.000	
12	4538	0	0	0.56	10.266	29.000	0.01	0.000	
13	4114	0	0	0.56	6.759	29.000	0.01	0.000	
14	3268	0	0	0.56	3.278	29.000	0.01	0.000	
15	3283	822	0	0.56	-0.192	29.000	0.01	0.000	
16	3141	0	0	0.56	-3.662	29.000	0.01	0.000	
17	2182	0	0	0.56	-7.146	29.000	0.01	0.000	
18	2015	0	0	0.56	-10.656	29.000	0.01	0.000	
19	1726	0	0	0.56	-14.208	29.000	0.01	0.000	
20	1570	0	0	0.56	-17.817	29.000	0.01	0.000	
21	1375	0	0	0.56	-21.500	29.000	0.01	0.000	
22	1140	0	0	0.56	-25.280	29.000	0.01	0.000	
23	864	0	0	0.56	-29.183	29.000	0.01	0.000	
24	552	0	0	0.56	-33.241	29.000	0.01	0.000	
25	187	0	0	-7.38 - 0.56	-36.844	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	443	0	0	6.55 - 0.56	57.051	32.500	0.00	0.000	
2	1249	0	0	0.56	51.630	32.500	0.00	0.000	
3	1913	0	0	0.56	46.327	32.500	0.00	0.000	
4	2468	0	0	0.56	41.502	32.500	0.00	0.000	
5	2911	0	0	0.56	37.016	24.000	0.00	0.000	
6	3270	0	0	0.56	32.783	24.000	0.00	0.000	
7	3577	0	0	0.56	28.744	24.000	0.00	0.000	
8	3849	0	0	0.56	24.857	29.000	0.01	0.000	
9	4079	0	0	0.56	21.089	29.000	0.01	0.000	
10	4498	0	0	0.56	17.414	29.000	0.01	0.000	
11	4672	0	0	0.56	13.813	29.000	0.01	0.000	
12	4538	0	0	0.56	10.266	29.000	0.01	0.000	
13	4114	0	0	0.56	6.759	29.000	0.01	0.000	
14	3268	0	0	0.56	3.278	29.000	0.01	0.000	
15	3283	822	0	0.56	-0.192	29.000	0.01	0.000	
16	3141	0	0	0.56	-3.662	29.000	0.01	0.000	
17	2182	0	0	0.56	-7.146	29.000	0.01	0.000	
18	2015	0	0	0.56	-10.656	29.000	0.01	0.000	
19	1726	0	0	0.56	-14.208	29.000	0.01	0.000	
20	1570	0	0	0.56	-17.817	29.000	0.01	0.000	
21	1375	0	0	0.56	-21.500	29.000	0.01	0.000	
22	1140	0	0	0.56	-25.280	29.000	0.01	0.000	
23	864	0	0	0.56	-29.183	29.000	0.01	0.000	
24	552	0	0	0.56	-33.241	29.000	0.01	0.000	
25	187	0	0	-7.38 - 0.56	-36.844	29.000	0.01	0.000	

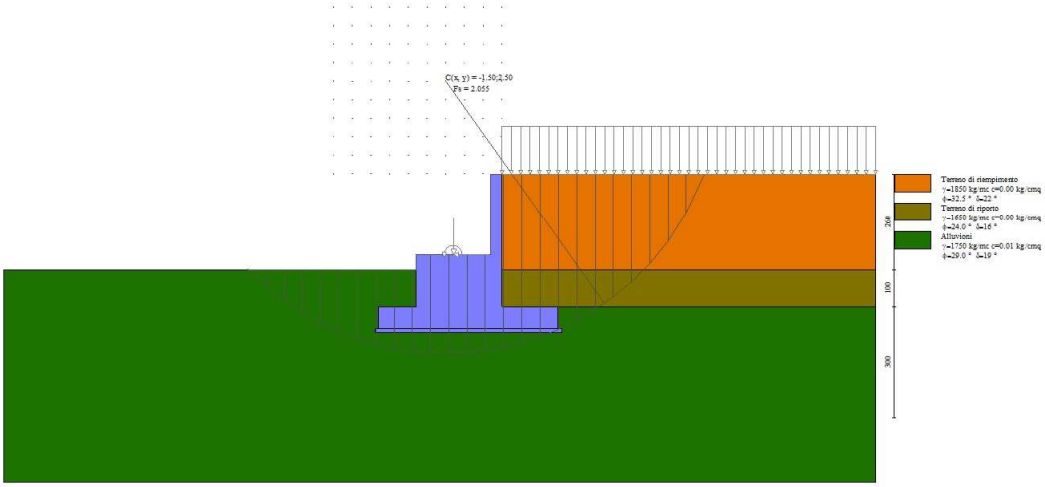


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 22)

Cedimenti

Simbologia adottata

Ic	Indice combinazione
X, Y	Punto di calcolo del cedimento, espressa in [m]
w	Cedimento, espressa in [cm]
dw	Cedimento differenziale, espressa in [cm]

Ic	X; Y	w	dw
	[m]	*[cm]*	*[cm]*
31	-3.30; -4.20	0.986	0.076
31	-0.90; -4.20	1.409	0.500
31	1.50; -4.20	0.910	0.000
32	-3.30; -4.20	0.986	0.076
32	-0.90; -4.20	1.409	0.500
32	1.50; -4.20	0.910	0.000
33	-3.30; -4.20	0.986	0.076
33	-0.90; -4.20	1.409	0.500
33	1.50; -4.20	0.910	0.000
34	-3.30; -4.20	1.012	0.129
34	-0.90; -4.20	1.409	0.526
34	1.50; -4.20	0.883	0.000
35	-3.30; -4.20	1.008	0.121
35	-0.90; -4.20	1.409	0.522
35	1.50; -4.20	0.887	0.000
36	-3.30; -4.20	1.008	0.121
36	-0.90; -4.20	1.409	0.522
36	1.50; -4.20	0.887	0.000
37	-3.30; -4.20	1.001	0.107
37	-0.90; -4.20	1.409	0.515
37	1.50; -4.20	0.894	0.000
38	-3.30; -4.20	0.999	0.103
38	-0.90; -4.20	1.409	0.513
38	1.50; -4.20	0.896	0.000
39	-3.30; -4.20	0.999	0.103
39	-0.90; -4.20	1.409	0.513
39	1.50; -4.20	0.896	0.000
40	-3.30; -4.20	1.002	0.063
40	-0.90; -4.20	1.442	0.504
40	1.50; -4.20	0.938	0.000
41	-3.30; -4.20	0.999	0.065
41	-0.90; -4.20	1.438	0.503
41	1.50; -4.20	0.934	0.000
42	-3.30; -4.20	0.999	0.065
42	-0.90; -4.20	1.438	0.503
42	1.50; -4.20	0.934	0.000

7.6.2 PLINTO TORRE FARO 3

Dati

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	0.00	0.00	0.000
2	10.00	0.00	0.000

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

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

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

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τl	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreno di riempimento	1850.00	1950.00	32.500	21.670	0.00	0.00	---	---	
2	Terreno di riporto	1650.00	1750.00	24.000	16.000	0.00	0.00	---	---	
3	Alluvioni	1750.00	1850.00	29.000	19.330	0.01	0.01	---	---	

Stratigrafia

Simbologia adottata
n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in $Kg/cm^2/cm$
Per calcolo pali (solo se presenti)
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in $Kg/cm^2/cm$
Ks Coefficiente di spinta
Cesp Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')
Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*	*[Kg/cm³]*				
1	1.00	0.000	Terreno di riempimento	4.000	2.000	---	---	---	---	---
2	0.20	0.000	Terreno di riporto	1.500	0.500	---	---	---	---	---
3	15.00	0.000	Alluvioni	2.000	0.500	---	---	---	---	---

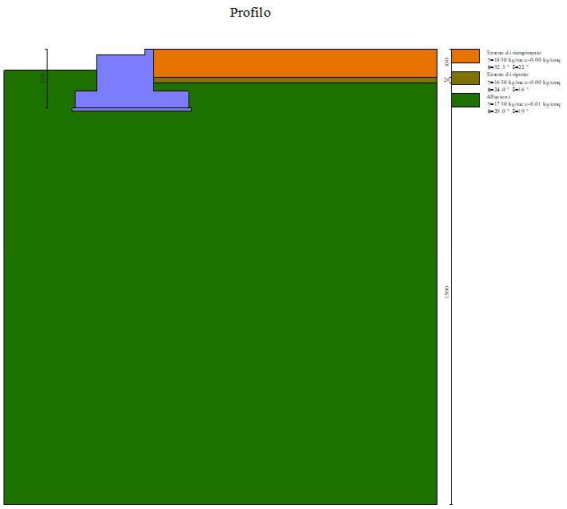


Fig. 1 - Stratigrafia

Risultati

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS_{SCO}	FS_{RIB}	FS_{QLIM}	FS_{STAB}	FS_{HYD}	FS_{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		3.504		7.371			
2 - STR (A1-M1-R3)		2.850		6.407			
3 - STR (A1-M1-R3)		2.928		6.542			
4 - STR (A1-M1-R3)		3.090		6.995			
5 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.327		6.421			
6 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.239		6.526			
7 - STR (A1-M1-R3)		4.240		7.023			
8 - STR (A1-M1-R3)		3.662		7.562			
9 - STR (A1-M1-R3)		4.082		6.907			
10 - STR (A1-M1-R3)		3.457		6.285			
11 - STR (A1-M1-R3)		2.982		6.621			
12 - STR (A1-M1-R3)		3.325		6.153			
13 - STR (A1-M1-R3)		3.551		6.389			
14 - STR (A1-M1-R3)		3.063		6.752			
15 - STR (A1-M1-R3)		3.415		6.259			
16 - STR (A1-M1-R3)		3.705		6.692			
17 - STR (A1-M1-R3)		3.223		7.171			
18 - STR (A1-M1-R3)		3.576		6.580			
19 - GEO (A2-M2-R2)					5.247		
20 - GEO (A2-M2-R2)					5.247		
21 - GEO (A2-M2-R2)					5.247		
22 - GEO (A2-M2-R2)					4.091		
23 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				3.779		
24 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				3.636		
25 - EQU (A1-M1-R3)			2.054				
26 - EQU (A1-M1-R3)			1.879				
27 - EQU (A1-M1-R3)			1.904				
28 - EQU (A1-M1-R3)			2.203				
29 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.401				
30 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.972				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	6291	1838	0	--	--	8130	2320	3.504
2 - STR (A1-M1-R3)	6271	1838	0	--	--	8110	2845	2.850
3 - STR (A1-M1-R3)	6271	1838	0	--	--	8110	2770	2.928
4 - STR (A1-M1-R3)	6686	1838	0	--	--	8524	2759	3.090
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	6500	1838	0	--	--	8338	3583	2.327
6 - STR (A1-M1-R3) H - V	5943	1838	0	--	--	7781	3475	2.239
7 - STR (A1-M1-R3)	7998	1838	0	--	--	9837	2320	4.240
8 - STR (A1-M1-R3)	6657	1838	0	--	--	8496	2320	3.662
9 - STR (A1-M1-R3)	7633	1838	0	--	--	9471	2320	4.082
10 - STR (A1-M1-R3)	7998	1838	0	--	--	9837	2845	3.457
11 - STR (A1-M1-R3)	6647	1838	0	--	--	8486	2845	2.982
12 - STR (A1-M1-R3)	7623	1838	0	--	--	9461	2845	3.325
13 - STR (A1-M1-R3)	7998	1838	0	--	--	9837	2770	3.551
14 - STR (A1-M1-R3)	6647	1838	0	--	--	8486	2770	3.063
15 - STR (A1-M1-R3)	7623	1838	0	--	--	9461	2770	3.415
16 - STR (A1-M1-R3)	8383	1838	0	--	--	10221	2759	3.705
17 - STR (A1-M1-R3)	7052	1838	0	--	--	8890	2759	3.223
18 - STR (A1-M1-R3)	8027	1838	0	--	--	9866	2759	3.576

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	
1 - STR (A1-M1-R3)	17422	128411	91722	7.371
2 - STR (A1-M1-R3)	17422	111630	79736	6.407
3 - STR (A1-M1-R3)	17422	113968	81405	6.542
4 - STR (A1-M1-R3)	18519	129539	92528	6.995
5 - STR (A1-M1-R3) H + V	17960	115315	96096	6.421
6 - STR (A1-M1-R3) H - V	16399	107028	89190	6.526
7 - STR (A1-M1-R3)	22231	156132	111523	7.023
8 - STR (A1-M1-R3)	18436	139410	99578	7.562
9 - STR (A1-M1-R3)	21217	146552	104680	6.907
10 - STR (A1-M1-R3)	22231	139718	99798	6.285
11 - STR (A1-M1-R3)	18436	122061	87186	6.621
12 - STR (A1-M1-R3)	21217	130551	93251	6.153
13 - STR (A1-M1-R3)	22231	142028	101448	6.389
14 - STR (A1-M1-R3)	18436	124482	88916	6.752
15 - STR (A1-M1-R3)	21217	132801	94858	6.259
16 - STR (A1-M1-R3)	23328	156103	111502	6.692
17 - STR (A1-M1-R3)	19533	140071	100050	7.171
18 - STR (A1-M1-R3)	22314	146820	104871	6.580

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Nγ	Fattori di capacità portante
ic, iq, iγ	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dγ	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gγ	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, bγ	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sγ	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, pγ	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
rγ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B\gamma N_\gamma$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Hansen).

n°	Nc Nq Nγ	ic iq iγ	dc dq dγ	gc gq gγ	bc bq bγ	sc sq sγ	pc pq pγ	Ir	Irc	Re	rγ
1	27.860 16.443 12.841	0.710 0.728 0.638	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.537	0.925
2	27.860 16.443 12.841	0.655 0.676 0.572	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.510	0.925
3	27.860 16.443 12.841	0.662 0.683 0.581	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.514	0.925
4	27.860 16.443 12.841	0.680 0.699 0.601	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.568	0.925
5	27.860 16.443 12.841	0.591 0.616 0.501	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.589	0.925
6	27.860 16.443 12.841	0.573 0.599 0.481	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.565	0.925
7	27.860 16.443 12.841	0.763 0.778 0.701	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.603	0.925
8	27.860 16.443 12.841	0.724 0.740 0.653	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.571	0.925
9	27.860 16.443 12.841	0.754 0.769 0.689	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.574	0.925
10	27.860 16.443 12.841	0.716 0.734 0.644	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.579	0.925
11	27.860 16.443 12.841	0.670 0.690 0.590	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.544	0.925
12	27.860 16.443 12.841	0.705 0.723 0.631	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.550	0.925
13	27.860 16.443 12.841	0.723 0.740 0.652	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.582	0.925
14	27.860 16.443 12.841	0.677 0.697 0.599	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.548	0.925
15	27.860 16.443 12.841	0.712 0.730 0.639	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.554	0.925
16	27.860 16.443 12.841	0.735 0.751 0.666	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.629	0.925
17	27.860 16.443 12.841	0.693 0.712 0.617	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.601	0.925
18	27.860 16.443 12.841	0.725 0.742 0.654	1.135 1.099 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	-- -- --	-- -- --	--	--	0.600	0.925

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
2	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
3	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
4	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
5	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
6	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
7	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
8	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
9	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
10	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
11	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
12	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
13	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
14	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
15	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
16	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
17	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01
18	1.35	4.00	3.40	1750	29.00	0.01

Verifica a ribaltamento

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

n°	Ms	Mr	FS
	[kgm]	*[kgm]*	
25 - EQU (A1-M1-R3)	38730	18857	2.054
26 - EQU (A1-M1-R3)	38730	20616	1.879
27 - EQU (A1-M1-R3)	38730	20342	1.904
28 - EQU (A1-M1-R3)	42531	19302	2.203
29 - EQU (A1-M1-R3) H + V	41042	17091	2.401
30 - EQU (A1-M1-R3) H - V	38318	19432	1.972

Verifica stabilità globale muro + terreno

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

Ic	C	R	FS
	[m]	*[m]*	
19 - GEO (A2-M2-R2)	-2.00; 2.50	5.64	5.247
20 - GEO (A2-M2-R2)	-2.00; 2.50	5.64	5.247
21 - GEO (A2-M2-R2)	-2.00; 2.50	5.64	5.247
22 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 3.00	5.80	4.091
23 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2.00; 4.00	6.92	3.779
24 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2.00; 4.00	6.92	3.636

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 19 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	233	0	0	3.07 - 0.39	59.155	27.006	0.00	0.000	
2	647	0	0	0.39	52.815	27.006	0.00	0.000	
3	958	0	0	0.39	46.686	23.915	0.01	0.000	
4	1212	0	0	0.39	41.198	23.915	0.01	0.000	
5	1477	0	0	0.39	36.143	23.915	0.01	0.000	
6	1774	0	0	0.39	31.399	23.915	0.01	0.000	
7	1921	0	0	0.39	26.885	23.915	0.01	0.000	
8	2076	0	0	0.39	22.546	23.915	0.01	0.000	
9	2486	0	0	0.39	18.340	23.915	0.01	0.000	
10	2429	0	0	0.39	14.235	23.915	0.01	0.000	
11	2486	687	0	0.39	10.203	23.915	0.01	0.000	
12	2524	0	0	0.39	6.222	23.915	0.01	0.000	
13	2543	0	0	0.39	2.272	23.915	0.01	0.000	
14	1853	0	0	0.39	-1.668	23.915	0.01	0.000	
15	1779	0	0	0.39	-5.616	23.915	0.01	0.000	
16	1571	0	0	0.39	-9.591	23.915	0.01	0.000	
17	1515	0	0	0.39	-13.613	23.915	0.01	0.000	
18	1441	0	0	0.39	-17.705	23.915	0.01	0.000	
19	1346	0	0	0.39	-21.893	23.915	0.01	0.000	
20	1229	0	0	0.39	-26.210	23.915	0.01	0.000	
21	1086	0	0	0.39	-30.694	23.915	0.01	0.000	
22	915	0	0	0.39	-35.399	23.915	0.01	0.000	
23	709	0	0	0.39	-40.400	23.915	0.01	0.000	
24	462	0	0	0.39	-45.810	23.915	0.01	0.000	
25	162	0	0	-6.62 - 0.39	-51.000	23.915	0.01	0.000	

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

Combinazione n° 20 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	233	0	0	3.07 - 0.39	59.155	27.006	0.00	0.000	
2	647	0	0	0.39	52.815	27.006	0.00	0.000	
3	958	0	0	0.39	46.686	23.915	0.01	0.000	
4	1212	0	0	0.39	41.198	23.915	0.01	0.000	
5	1477	0	0	0.39	36.143	23.915	0.01	0.000	
6	1774	0	0	0.39	31.399	23.915	0.01	0.000	
7	1921	0	0	0.39	26.885	23.915	0.01	0.000	
8	2076	0	0	0.39	22.546	23.915	0.01	0.000	
9	2486	0	0	0.39	18.340	23.915	0.01	0.000	
10	2429	0	0	0.39	14.235	23.915	0.01	0.000	
11	2486	687	0	0.39	10.203	23.915	0.01	0.000	
12	2524	0	0	0.39	6.222	23.915	0.01	0.000	
13	2543	0	0	0.39	2.272	23.915	0.01	0.000	
14	1853	0	0	0.39	-1.668	23.915	0.01	0.000	
15	1779	0	0	0.39	-5.616	23.915	0.01	0.000	
16	1571	0	0	0.39	-9.591	23.915	0.01	0.000	
17	1515	0	0	0.39	-13.613	23.915	0.01	0.000	
18	1441	0	0	0.39	-17.705	23.915	0.01	0.000	
19	1346	0	0	0.39	-21.893	23.915	0.01	0.000	
20	1229	0	0	0.39	-26.210	23.915	0.01	0.000	
21	1086	0	0	0.39	-30.694	23.915	0.01	0.000	
22	915	0	0	0.39	-35.399	23.915	0.01	0.000	
23	709	0	0	0.39	-40.400	23.915	0.01	0.000	
24	462	0	0	0.39	-45.810	23.915	0.01	0.000	
25	162	0	0	-6.62 - 0.39	-51.000	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 21 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	233	0	0	3.07 - 0.39	59.155	27.006	0.00	0.000	
2	647	0	0	0.39	52.815	27.006	0.00	0.000	
3	958	0	0	0.39	46.686	23.915	0.01	0.000	
4	1212	0	0	0.39	41.198	23.915	0.01	0.000	
5	1477	0	0	0.39	36.143	23.915	0.01	0.000	
6	1774	0	0	0.39	31.399	23.915	0.01	0.000	
7	1921	0	0	0.39	26.885	23.915	0.01	0.000	
8	2076	0	0	0.39	22.546	23.915	0.01	0.000	
9	2486	0	0	0.39	18.340	23.915	0.01	0.000	
10	2429	0	0	0.39	14.235	23.915	0.01	0.000	
11	2486	687	0	0.39	10.203	23.915	0.01	0.000	
12	2524	0	0	0.39	6.222	23.915	0.01	0.000	
13	2543	0	0	0.39	2.272	23.915	0.01	0.000	
14	1853	0	0	0.39	-1.668	23.915	0.01	0.000	
15	1779	0	0	0.39	-5.616	23.915	0.01	0.000	
16	1571	0	0	0.39	-9.591	23.915	0.01	0.000	
17	1515	0	0	0.39	-13.613	23.915	0.01	0.000	
18	1441	0	0	0.39	-17.705	23.915	0.01	0.000	
19	1346	0	0	0.39	-21.893	23.915	0.01	0.000	
20	1229	0	0	0.39	-26.210	23.915	0.01	0.000	
21	1086	0	0	0.39	-30.694	23.915	0.01	0.000	
22	915	0	0	0.39	-35.399	23.915	0.01	0.000	
23	709	0	0	0.39	-40.400	23.915	0.01	0.000	
24	462	0	0	0.39	-45.810	23.915	0.01	0.000	
25	162	0	0	-6.62 - 0.39	-51.000	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 22 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg]
1	186	245	0	3.48 - 0.38	54.835	27.006	0.00	0.000	
2	527	245	0	0.38	49.611	27.006	0.00	0.000	
3	798	245	0	0.38	44.147	19.605	0.00	0.000	
4	1017	245	0	0.38	39.155	23.915	0.01	0.000	
5	1204	245	0	0.38	34.499	23.915	0.01	0.000	
6	1375	245	0	0.38	30.092	23.915	0.01	0.000	
7	1663	245	0	0.38	25.875	23.915	0.01	0.000	
8	1773	245	0	0.38	21.804	23.915	0.01	0.000	
9	1862	245	0	0.38	17.847	23.915	0.01	0.000	
10	2234	58	0	0.38	13.976	23.915	0.01	0.000	
11	2198	0	0	0.38	10.169	23.915	0.01	0.000	
12	2228	687	0	0.38	6.408	23.915	0.01	0.000	
13	2248	0	0	0.38	2.674	23.915	0.01	0.000	
14	2251	0	0	0.38	-1.049	23.915	0.01	0.000	
15	1908	0	0	0.38	-4.775	23.915	0.01	0.000	
16	1482	0	0	0.38	-8.523	23.915	0.01	0.000	
17	1357	0	0	0.38	-12.307	23.915	0.01	0.000	
18	1203	0	0	0.38	-16.148	23.915	0.01	0.000	
19	1122	0	0	0.38	-20.064	23.915	0.01	0.000	
20	1021	0	0	0.38	-24.082	23.915	0.01	0.000	
21	899	0	0	0.38	-28.231	23.915	0.01	0.000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
22	753	0	0	0.38	-32.549	23.915	0.01	0.000	
23	580	0	0	0.38	-37.087	23.915	0.01	0.000	
24	374	0	0	0.38	-41.920	23.915	0.01	0.000	
25	132	0	0	-5.94 - 0.38	-46.391	23.915	0.01	0.000	

Combinazione n° 23 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	210	0	0	3.66 - 0.43	51.096	32.500	0.00	0.000	
2	600	0	0	0.43	46.535	32.500	0.00	0.000	
3	916	0	0	0.43	41.587	24.000	0.00	0.000	
4	1177	0	0	0.43	36.996	29.000	0.01	0.000	
5	1401	0	0	0.43	32.669	29.000	0.01	0.000	
6	1662	0	0	0.43	28.545	29.000	0.01	0.000	
7	1944	0	0	0.43	24.576	29.000	0.01	0.000	
8	2078	0	0	0.43	20.731	29.000	0.01	0.000	
9	2391	0	0	0.43	16.981	29.000	0.01	0.000	
10	2562	0	0	0.43	13.305	29.000	0.01	0.000	
11	2574	687	0	0.43	9.685	29.000	0.01	0.000	
12	2619	0	0	0.43	6.103	29.000	0.01	0.000	
13	2643	0	0	0.43	2.545	29.000	0.01	0.000	
14	1721	0	0	0.43	-1.003	29.000	0.01	0.000	
15	2299	0	0	0.43	-4.555	29.000	0.01	0.000	
16	1575	0	0	0.43	-8.124	29.000	0.01	0.000	
17	1519	0	0	0.43	-11.726	29.000	0.01	0.000	
18	1442	0	0	0.43	-15.376	29.000	0.01	0.000	
19	1342	0	0	0.43	-19.091	29.000	0.01	0.000	
20	1219	0	0	0.43	-22.892	29.000	0.01	0.000	
21	1070	0	0	0.43	-26.803	29.000	0.01	0.000	
22	893	0	0	0.43	-30.855	29.000	0.01	0.000	
23	684	0	0	0.43	-35.087	29.000	0.01	0.000	
24	439	0	0	0.43	-39.554	29.000	0.01	0.000	
25	153	0	0	-7.05 - 0.43	-43.443	29.000	0.01	0.000	

Combinazione n° 24 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	210	0	0	3.66 - 0.43	51.096	32.500	0.00	0.000	
2	600	0	0	0.43	46.535	32.500	0.00	0.000	
3	916	0	0	0.43	41.587	24.000	0.00	0.000	
4	1177	0	0	0.43	36.996	29.000	0.01	0.000	
5	1401	0	0	0.43	32.669	29.000	0.01	0.000	
6	1662	0	0	0.43	28.545	29.000	0.01	0.000	
7	1944	0	0	0.43	24.576	29.000	0.01	0.000	
8	2078	0	0	0.43	20.731	29.000	0.01	0.000	
9	2391	0	0	0.43	16.981	29.000	0.01	0.000	
10	2562	0	0	0.43	13.305	29.000	0.01	0.000	
11	2574	687	0	0.43	9.685	29.000	0.01	0.000	
12	2619	0	0	0.43	6.103	29.000	0.01	0.000	
13	2643	0	0	0.43	2.545	29.000	0.01	0.000	
14	1721	0	0	0.43	-1.003	29.000	0.01	0.000	
15	2299	0	0	0.43	-4.555	29.000	0.01	0.000	
16	1575	0	0	0.43	-8.124	29.000	0.01	0.000	
17	1519	0	0	0.43	-11.726	29.000	0.01	0.000	
18	1442	0	0	0.43	-15.376	29.000	0.01	0.000	
19	1342	0	0	0.43	-19.091	29.000	0.01	0.000	
20	1219	0	0	0.43	-22.892	29.000	0.01	0.000	
21	1070	0	0	0.43	-26.803	29.000	0.01	0.000	
22	893	0	0	0.43	-30.855	29.000	0.01	0.000	
23	684	0	0	0.43	-35.087	29.000	0.01	0.000	
24	439	0	0	0.43	-39.554	29.000	0.01	0.000	
25	153	0	0	-7.05 - 0.43	-43.443	29.000	0.01	0.000	

Dott. Ing. Andrea Palmero **Via Cavour n° 1 – 18039 Ventimiglia (IM)**
Studio di Ingegneria Civile **Tel. 0184351790-Fax.0184232505**
C.F. PLMNDR72P14I138B **P.I. 03861160103**
Email: palmeroandrea@gmail.com

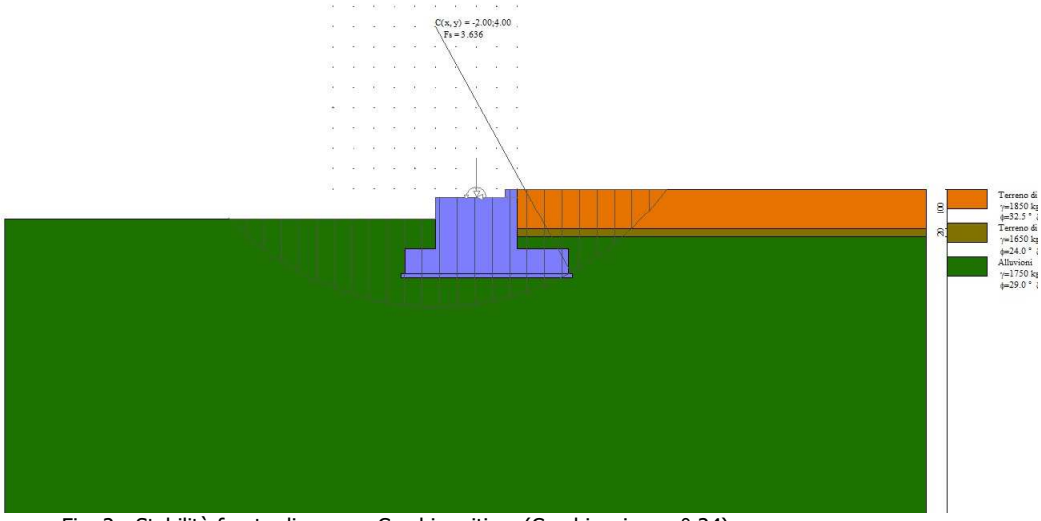


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 24)

Il tecnico
In fede
(Ing. Andrea Palmero)