



Comune di Calopezzati

PROGETTO DEFINITIVO

PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI PER LA DIFESA DEL SUOLO DI CUI ALLA D.G.R. N.160/2016 "PATTO PER LO SVILUPPO DELLA REGIONE CALABRIA" - DELIBERA CIPE N.26/2016 "FSC 2010/2020: PIANO PER IL MEZZOGIORNO" - D.G.R. N.355/2017 E D.G.R. N.3/2018.INTERVENTO DI: DIFESA DEL SUOLO E MESSA IN SICUREZZA DEL CIMETERO COMUNALE. CODICE RENDIS 18IR001/G1

Committente

Amministrazione Comunale di Calopezzati

codice elaborato
CS.08

scala
-

Titolo elaborato

RELAZIONE GEOTENICA
MURO DI CONTENIMENTO 6

Località : Granato

Progettista e D.L.: Ing. Antonino Costantino

Geologo: Dott. Giuseppe Cufari

R.U.P. - CSP - CSE: Geom. Antonio Monteforte

Data

11.07.2019

Visti e approvazioni

Dati**Materiali****Simbologia adottata**

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
Tipo	Classe di resistenza del cls
Tipo acciaio	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	Tipo	Tipo acciaio	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kg/mc]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]			
1	C25/30	C25/30	B450C	2500,00	305,91	320666	0.30	15.00	0.50

Geometria profilo terreno a monte del muro**Simbologia adottata**

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

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

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	8,00	0,00	0.000

Terreno a valle del muro

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

Geometria muro**Geometria paramento e fondazione****Paramento**

Materiale	C25/30	
Altezza paramento	2,30	[m]
Altezza paramento libero	1,80	[m]
Spessore in sommità	0,40	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	C25/30	
Lunghezza mensola di valle	0,30	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,80	[m]
Lunghezza totale	1,50	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

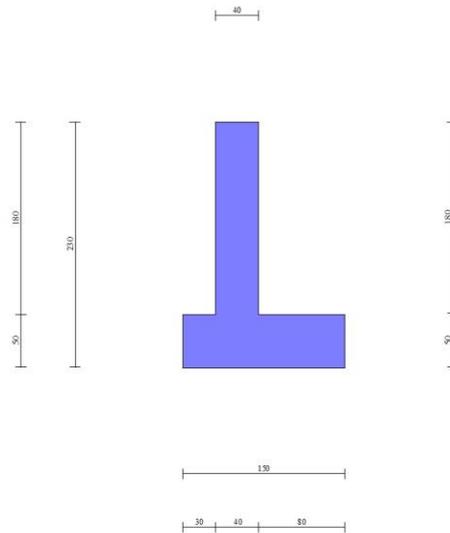


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	c_a [kg/cm ²]	Cesp	τ_l [kg/cm ²]
1	Terreno	1720,00	1800,00	27.000	18.000	0,52	0,26		
2	Terreno 2	1690,00	2080,00	26.000	17.330	1,75	0,88		

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 [m]	α [°]	Terreno	Kwn [Kg/cm ²]	Kwt [Kg/cm ²]	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
1	5,50	0.000	Terreno	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000
2	6,00	0.000	Terreno 2	1.000	0.330	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000

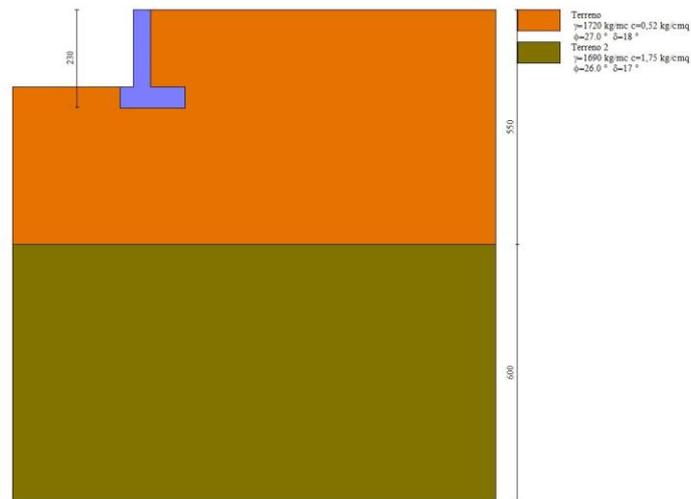


Fig. 2 - Stratigrafia

Normativa

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

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favolevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavolevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favolevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavolevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favolevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavolevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	1.50	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_v	1.00	1.00	1.00	1.00

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

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR A1-M1-R3

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

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

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

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

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

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

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

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

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

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

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

Combinazione n° 7 - EQU

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

Combinazione n° 8 - EQU H + V

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

Combinazione n° 9 - EQU H - V

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

Combinazione n° 10 - SLER

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

Combinazione n° 11 - SLEF

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

Combinazione n° 12 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
------------	----------	--------	---------

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

Combinazione n° 13 - SLEQ H + V

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

Combinazione n° 14 - SLEQ H - V

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

Dati sismici

Comune	Calopezzati
Provincia	Cosenza
Regione	Calabria
Latitudine	39.562350
Longitudine	16.802885
Indice punti di interpolazione	38568 - 38790 - 38791 - 38569
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		1.936	0.661
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.197	0.067
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.374	2.336
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.367	0.312
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		E	1.485	1.600
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	
Coeff. di riduzione	β_m			0.380	0.470
Coeff. di riduzione verifica a ribaltamento	β_m			0.000	0.000
Coeff. di intensità sismica orizzontale	k_h	[%]		11.134	5.067
Coeff. di intensità sismica verticale	$k_v=0.50 k_h$	[%]		5.567	2.534

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo**Spinta**

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

Culmann
 Spinta attiva
 Non attiva
 Non attiva

Capacità portante

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

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

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale

Bishop

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante
 Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione

0.00
 50.00

Spostamenti

Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Risultati per combinazione (peggiore tra le statiche e peggiore tra le sismiche)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1	STR A1-M1-R3		34.103		37.329			
2	STR A1-M1-R3	H + V	8.775		30.037			
3	STR A1-M1-R3	H - V	8.450		32.292			
4	GEO A2-M2-R2					8.646		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				8.474		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				9.096		
7	EQU			99.900				
8	EQU	H + V		5.055				
9	EQU	H - V		3.357				

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kg]							
1	5899	0	0	--	--	5899	173	34.103
3	5788	0	0	--	--	5788	685	8.450

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
1	6152	229641	164029	37.329
2	6494	195066	162555	30.037

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _γ N _γ , viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]

ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r _γ	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cmq]
1	23.942 13.199 9.463	0.965 0.965 0.884	1.109 1.054 1.054	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,50	1,47 1,22	1720	27.00	0,52
2	23.942 13.199 9.463	0.871 0.871 0.604	1.109 1.054 1.054	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,50	1,41 1,22	1720	27.00	0,52

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7	5031	0	99.900
9	5031	1498	3.357

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4	-0,50; 0,50	3,10	8.646
5	-0,50; 1,00	3,56	8.474

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 4 - GEO A2-M2-R2

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	124	0	2,56 - 0,21	73.553	22.177	0,42	0,000	
2	319	0	0,21	63.043	22.177	0,42	0,000	
3	444	0	0,21	55.473	22.177	0,42	0,000	
4	539	0	0,21	49.193	22.177	0,42	0,000	
5	616	0	0,21	43.643	22.177	0,42	0,000	
6	680	0	0,21	38.572	22.177	0,42	0,000	
7	733	0	0,21	33.840	22.177	0,42	0,000	
8	778	0	0,21	29.359	22.177	0,42	0,000	
9	852	0	0,21	25.069	22.177	0,42	0,000	
10	927	0	0,21	20.925	22.177	0,42	0,000	
11	952	0	0,21	16.893	22.177	0,42	0,000	
12	972	0	0,21	12.946	22.177	0,42	0,000	
13	1148	0	0,21	9.062	22.177	0,42	0,000	
14	1284	0	0,21	5.219	22.177	0,42	0,000	
15	715	0	0,21	1.399	22.177	0,42	0,000	
16	348	0	0,21	-2.414	22.177	0,42	0,000	
17	275	0	0,21	-6.239	22.177	0,42	0,000	
18	265	0	0,21	-10.091	22.177	0,42	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
19	249	0	0,21	-13.990	22.177	0,42	0,000	
20	228	0	0,21	-17.957	22.177	0,42	0,000	
21	202	0	0,21	-22.016	22.177	0,42	0,000	
22	169	0	0,21	-26.195	22.177	0,42	0,000	
23	130	0	0,21	-30.531	22.177	0,42	0,000	
24	82	0	0,21	-35.072	22.177	0,42	0,000	
25	26	0	-2,59 - 0,21	-37.901	22.177	0,42	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	108	0	2,92 - 0,23	68.082	27.000	0,52	0,000	
2	293	0	0,23	60.328	27.000	0,52	0,000	
3	429	0	0,23	53.605	27.000	0,52	0,000	
4	536	0	0,23	47.844	27.000	0,52	0,000	
5	624	0	0,23	42.674	27.000	0,52	0,000	
6	699	0	0,23	37.908	27.000	0,52	0,000	
7	761	0	0,23	33.435	27.000	0,52	0,000	
8	814	0	0,23	29.184	27.000	0,52	0,000	
9	859	0	0,23	25.104	27.000	0,52	0,000	
10	947	0	0,23	21.156	27.000	0,52	0,000	
11	1015	0	0,23	17.311	27.000	0,52	0,000	
12	1039	0	0,23	13.546	27.000	0,52	0,000	
13	1064	0	0,23	9.839	27.000	0,52	0,000	
14	1385	0	0,23	6.174	27.000	0,52	0,000	
15	1143	0	0,23	2.534	27.000	0,52	0,000	
16	380	0	0,23	-1.095	27.000	0,52	0,000	
17	295	0	0,23	-4.729	27.000	0,52	0,000	
18	278	0	0,23	-8.382	27.000	0,52	0,000	
19	262	0	0,23	-12.070	27.000	0,52	0,000	
20	240	0	0,23	-15.810	27.000	0,52	0,000	
21	212	0	0,23	-19.621	27.000	0,52	0,000	
22	178	0	0,23	-23.524	27.000	0,52	0,000	
23	136	0	0,23	-27.548	27.000	0,52	0,000	
24	86	0	0,23	-31.726	27.000	0,52	0,000	
25	28	0	-2,71 - 0,23	-34.309	27.000	0,52	0,000	

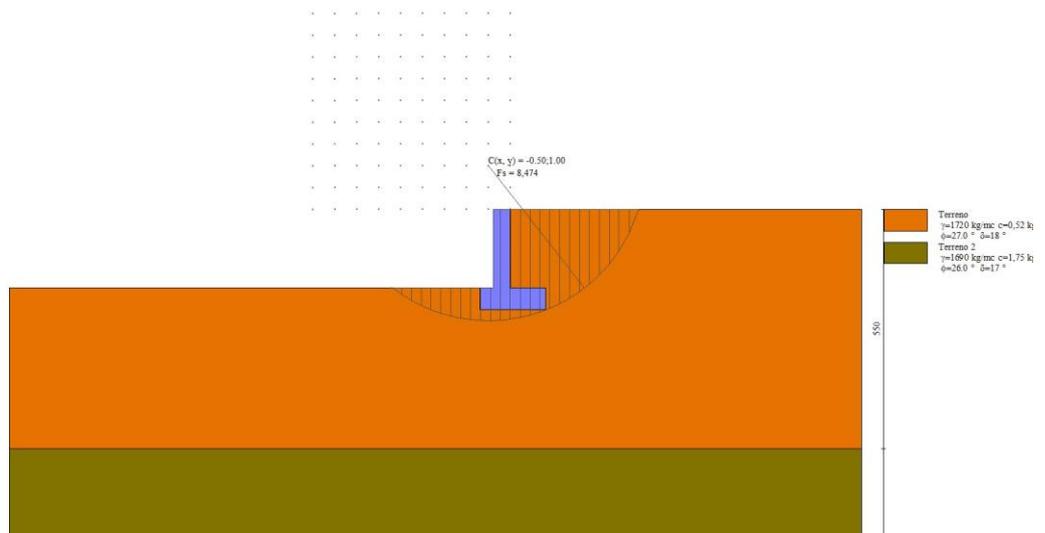


Fig. 3 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Risultati per inviluppo

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Indice della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

n°	Tipo	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1	STR A1-M1-R3		34.103		37.329			
2	STR A1-M1-R3	H + V	8.775		30.037			
3	STR A1-M1-R3	H - V	8.450		32.292			
4	GEO A2-M2-R2					8.646		
5	GEO A2-M2-R2	H + V				8.474		
6	GEO A2-M2-R2	H - V				9.096		
7	EQU			99.900				
8	EQU	H + V		5.055				
9	EQU	H - V		3.357				

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]							
3	5788	0	0	--	--	5788	685	8.450

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kg]	[kg]	[kg]	
2	6494	195066	162555	30.037

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _γ N _γ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cmq]

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

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	r _y	D	B' H	γ	φ	c
									[m]	[m]	[kg/mc]	[°]	[kg/cm ²]
2	23.942 13.199 9.463	0.871 0.871 0.604	1.109 1.054 1.054	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.000	0,50	1,41 1,22	1720	27.00	0,52

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
9	5031	1498	3.357

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
5	-0,50; 1,00	3,56	8.474

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]
Q _y	carico sulla striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
T _x ; T _y	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm ²]

n°	W [kg]	Q _y [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	T _x ; T _y [kg]
1	108	0	2,92 - 0,23	68.082	27.000	0,52	0,000	
2	293	0	0,23	60.328	27.000	0,52	0,000	
3	429	0	0,23	53.605	27.000	0,52	0,000	
4	536	0	0,23	47.844	27.000	0,52	0,000	
5	624	0	0,23	42.674	27.000	0,52	0,000	
6	699	0	0,23	37.908	27.000	0,52	0,000	
7	761	0	0,23	33.435	27.000	0,52	0,000	
8	814	0	0,23	29.184	27.000	0,52	0,000	
9	859	0	0,23	25.104	27.000	0,52	0,000	
10	947	0	0,23	21.156	27.000	0,52	0,000	
11	1015	0	0,23	17.311	27.000	0,52	0,000	
12	1039	0	0,23	13.546	27.000	0,52	0,000	
13	1064	0	0,23	9.839	27.000	0,52	0,000	
14	1385	0	0,23	6.174	27.000	0,52	0,000	
15	1143	0	0,23	2.534	27.000	0,52	0,000	
16	380	0	0,23	-1.095	27.000	0,52	0,000	
17	295	0	0,23	-4.729	27.000	0,52	0,000	
18	278	0	0,23	-8.382	27.000	0,52	0,000	
19	262	0	0,23	-12.070	27.000	0,52	0,000	
20	240	0	0,23	-15.810	27.000	0,52	0,000	
21	212	0	0,23	-19.621	27.000	0,52	0,000	
22	178	0	0,23	-23.524	27.000	0,52	0,000	
23	136	0	0,23	-27.548	27.000	0,52	0,000	
24	86	0	0,23	-31.726	27.000	0,52	0,000	
25	28	0	-2,71 - 0,23	-34.309	27.000	0,52	0,000	

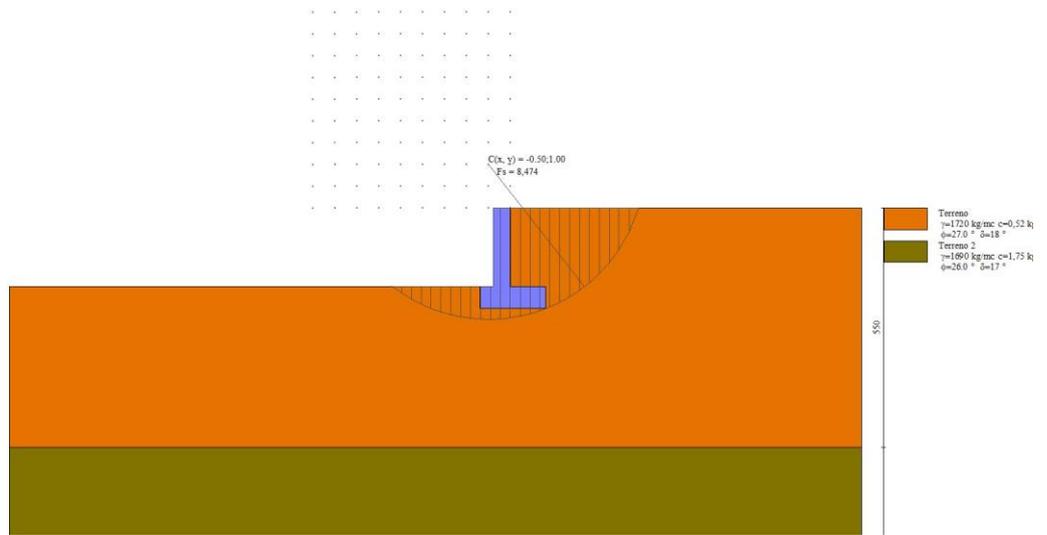


Fig. 4 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

Indice

Dati	1
Materiali	1
Calcestruzzo armato	1
Geometria profilo terreno a monte del muro	1
Terreno a valle del muro	1
Geometria muro	1
Geometria paramento e fondazione	1
Descrizione terreni	2
Stratigrafia	2
Normativa	3
Descrizione combinazioni di carico	3
Dati sismici	5
Opzioni di calcolo	5
Risultati per combinazione (peggiore tra le statiche e peggiore tra le sismiche)	7
Verifiche geotecniche	7
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	7
Verifica a scorrimento fondazione	7
Verifica a carico limite	7
Dettagli calcolo portanza	7
Verifica a ribaltamento	8
Verifica stabilità globale muro + terreno	8
Dettagli strisce verifiche stabilità	8
Risultati per inviluppo	10
Verifiche geotecniche	10
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	10
Verifica a scorrimento fondazione	10
Verifica a carico limite	10
Dettagli calcolo portanza	10
Verifica a ribaltamento	11
Verifica stabilità globale muro + terreno	11
Dettagli strisce verifiche stabilità	11