



**COMUNE DI
BRACIGLIANO**
Provincia di Salerno

**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE
E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA**

DATA: LUGLIO 2023

*Intervento n°6 della deliberazione CIPE n.8 / 2012
già n.71 dell'allegato 1 all'Accordo di Programma del 12.11.2010*

CUP: I43B08000150001

PROGETTO RAFFORZATO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA
(ai sensi del art.41 del DL 36/2023 - Allegato 1.7)
APPALTO INTEGRATO PROGETTO ESECUTIVO E LAVORI

numero	titolo	cod. elaborato
15	CALCOLI STRUTTURALI	PD-ED.15
		scala
		-

Sindaco: Dott.re Giovanni Iuliano

U.T.C UFFICIO TECNICO COMUNALE
Ufficio del Rischio Idrogeologico

RUP: Arch. Paola Giannattasio

Supporto al RUP: Avv. Domenico Leone
Giuridico Amministrativo

Valutazione Incidenza Ambientale:
Dott. Biologo Gabriele De Filippo

Responsabile area economico/finanziaria:
Dott. Alfonso Amabile

Progettazione: Ing. Cono Francesco Cimino

Geologo: Dott. Elio Lo Russo

Valutazione Impatto Ambientale:
Dott. Agronomo Silvestro Caputo

**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA****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/cm²]
ca Adesione terra-muro espressa in [kg/cm²]
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/cm²]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τ_l
		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]		[kg/cm ²]
1	Depositi di fondovalle	1822,00	2000,00	25.450	16.970	0,05	0,03	---	---

Stratigrafia**Simbologia adottata**

n° Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
 α Inclinazione espressa in [°]
Terreno Terreno dello strato
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')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
	[m]	[°]		[Kg/cm ²]				
1	12,00	0.000	Depositi di fondovalle	---	---	---	---	---

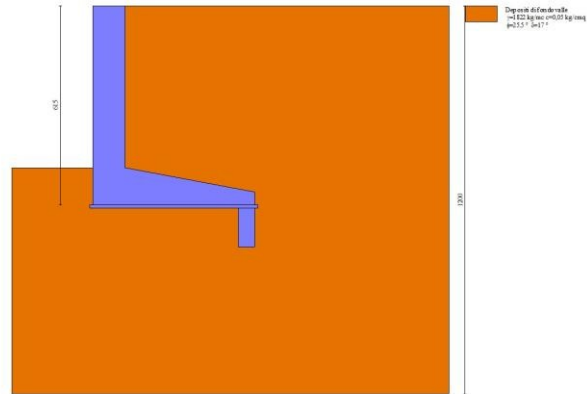


Fig. 1 - Stratigrafia

**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)		1.810		1.871			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.451		1.274			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.427		1.360			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.986		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.915		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.894		
7 - EQU (A1-M1-R3)			10.492				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.158				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.232				

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 [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	2026	0	31153	--	--	33179	18333	1.810
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1510	0	33217	--	--	34727	23930	1.451
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1332	0	30392	--	--	31724	22238	1.427

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ncss	Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kg]
φ _{Rp}	Angolo di rottura passivo, espresso in [°]
Nrpp	Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kg]
Lr	Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss [kg]	φ _{Rp}	Nrpp [kg]	Lr [m]
1	63295	16.138	6223	0,51
2	67947	16.138	4532	0,51
3	61580	16.138	3949	0,51

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 [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	69518	130065	92903	1.871



INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA

n°	N [kq]	Qu [kq]	Qd [kq]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	72479	92357	76964	1.274
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	65528	89148	74290	1.360

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
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
 Ir, Irc Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
 ry Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B \cdot \gamma/N_c$ viene moltiplicato per questo fattore
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm^q]
 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	Ir	Irc	Re	ry
1	21.393	0.699	1.073	--	--	--	--	--	--	0.850	0.901
	11.181	0.699	1.036	--	--	--	--	--	--		
	7.297	0.176	1.036	--	--	--	--	--	--		
2	21.393	0.635	1.073	--	--	--	--	--	--	0.729	0.901
	11.181	0.635	1.036	--	--	--	--	--	--		
	7.297	0.080	1.036	--	--	--	--	--	--		
3	21.393	0.627	1.073	--	--	--	--	--	--	0.722	0.901
	11.181	0.627	1.036	--	--	--	--	--	--		
	7.297	0.069	1.036	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kg/mc]	c [kg/cm ^q]
1	1,15	5,00	3,96	1822	25.45	0,05
2	1,15	5,00	3,96	1822	25.45	0,05
3	1,15	5,00	3,96	1822	25.45	0,05

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	183470	17487	10.492
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	197617	47532	4.158
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	182106	56347	3.232

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 [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-1,00; 2,00	10,70	1.986
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 4,50	13,16	1.915
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,50; 4,50	13,16	1.894



**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA**

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° 4 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1595	0	0	9,52 - 0,75	72.399	20.843	0,04	0,000	
2	4132	0	0	0,75	61.797	20.843	0,04	0,000	
3	5776	0	0	0,75	54.163	20.843	0,04	0,000	
4	7034	0	0	0,75	47.783	20.843	0,04	0,000	
5	8049	0	0	0,75	42.123	20.843	0,04	0,000	
6	8887	0	0	0,75	36.936	20.843	0,04	0,000	
7	9584	0	0	0,75	32.084	20.843	0,04	0,000	
8	10682	0	0	0,75	27.480	20.843	0,04	0,000	
9	10976	0	0	0,75	23.062	20.843	0,04	0,000	
10	11380	0	0	0,75	18.786	20.843	0,04	0,000	
11	11754	0	0	0,75	14.616	20.843	0,04	0,000	
12	12051	0	0	0,75	10.525	20.843	0,04	0,000	
13	11712	0	0	0,75	6.487	20.843	0,04	0,000	
14	14898	0	0	0,75	2.482	20.843	0,04	0,000	
15	6214	0	0	0,75	-1.511	20.843	0,04	0,000	
16	4949	0	0	0,75	-5.512	20.843	0,04	0,000	
17	4815	0	0	0,75	-9.539	20.843	0,04	0,000	
18	4608	0	0	0,75	-13.615	20.843	0,04	0,000	
19	4323	0	0	0,75	-17.764	20.843	0,04	0,000	
20	3957	0	0	0,75	-22.011	20.843	0,04	0,000	
21	3501	0	0	0,75	-26.391	20.843	0,04	0,000	
22	2947	0	0	0,75	-30.945	20.843	0,04	0,000	
23	2280	0	0	0,75	-35.729	20.843	0,04	0,000	
24	1479	0	0	0,75	-40.825	20.843	0,04	0,000	
25	511	0	0	-9,11 - 0,75	-45.839	20.843	0,04	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1464	0	0	10,88 - 0,86	65.272	25.450	0,05	0,000	
2	3990	0	0	0,86	57.578	25.450	0,05	0,000	
3	5887	0	0	0,86	51.101	25.450	0,05	0,000	
4	7407	0	0	0,86	45.449	25.450	0,05	0,000	
5	8665	0	0	0,86	40.324	25.450	0,05	0,000	
6	9719	0	0	0,86	35.565	25.450	0,05	0,000	
7	10607	0	0	0,86	31.077	25.450	0,05	0,000	
8	11354	0	0	0,86	26.793	25.450	0,05	0,000	
9	12697	0	0	0,86	22.666	25.450	0,05	0,000	
10	12860	0	0	0,86	18.660	25.450	0,05	0,000	
11	13359	0	0	0,86	14.748	25.450	0,05	0,000	
12	13761	0	0	0,86	10.905	25.450	0,05	0,000	
13	15085	0	0	0,86	7.111	25.450	0,05	0,000	
14	14977	0	0	0,86	3.348	25.450	0,05	0,000	
15	5733	0	0	0,86	-0.400	25.450	0,05	0,000	
16	5680	0	0	0,86	-4.149	25.450	0,05	0,000	
17	5537	0	0	0,86	-7.917	25.450	0,05	0,000	
18	5303	0	0	0,86	-11.720	25.450	0,05	0,000	
19	4975	0	0	0,86	-15.576	25.450	0,05	0,000	
20	4549	0	0	0,86	-19.506	25.450	0,05	0,000	
21	4016	0	0	0,86	-23.535	25.450	0,05	0,000	
22	3369	0	0	0,86	-27.692	25.450	0,05	0,000	
23	2593	0	0	0,86	-32.015	25.450	0,05	0,000	
24	1672	0	0	0,86	-36.555	25.450	0,05	0,000	
25	578	0	0	-10,62 - 0,86	-40.987	25.450	0,05	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	1464	0	0	10,88 - 0,86	65.272	25.450	0,05	0,000	
2	3990	0	0	0,86	57.578	25.450	0,05	0,000	
3	5887	0	0	0,86	51.101	25.450	0,05	0,000	



INTERVENTI DI SISTEMAZIONE E MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DISSESTI IN LOCALITÀ TAVOLARA

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
4	7407	0	0	0,86	45.449	25.450	0,05	0,000	
5	8665	0	0	0,86	40.324	25.450	0,05	0,000	
6	9719	0	0	0,86	35.565	25.450	0,05	0,000	
7	10607	0	0	0,86	31.077	25.450	0,05	0,000	
8	11354	0	0	0,86	26.793	25.450	0,05	0,000	
9	12697	0	0	0,86	22.666	25.450	0,05	0,000	
10	12860	0	0	0,86	18.660	25.450	0,05	0,000	
11	13359	0	0	0,86	14.748	25.450	0,05	0,000	
12	13761	0	0	0,86	10.905	25.450	0,05	0,000	
13	15085	0	0	0,86	7.111	25.450	0,05	0,000	
14	14977	0	0	0,86	3.348	25.450	0,05	0,000	
15	5733	0	0	0,86	-0.400	25.450	0,05	0,000	
16	5680	0	0	0,86	-4.149	25.450	0,05	0,000	
17	5537	0	0	0,86	-7.917	25.450	0,05	0,000	
18	5303	0	0	0,86	-11.720	25.450	0,05	0,000	
19	4975	0	0	0,86	-15.576	25.450	0,05	0,000	
20	4549	0	0	0,86	-19.506	25.450	0,05	0,000	
21	4016	0	0	0,86	-23.535	25.450	0,05	0,000	
22	3369	0	0	0,86	-27.692	25.450	0,05	0,000	
23	2593	0	0	0,86	-32.015	25.450	0,05	0,000	
24	1672	0	0	0,86	-36.555	25.450	0,05	0,000	
25	578	0	0	-10,62 - 0,86	-40.987	25.450	0,05	0,000	

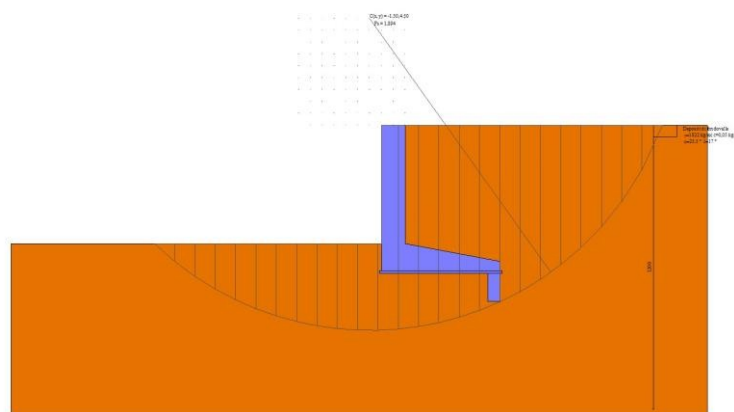
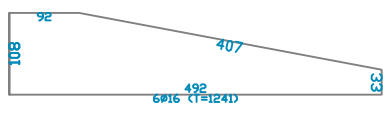
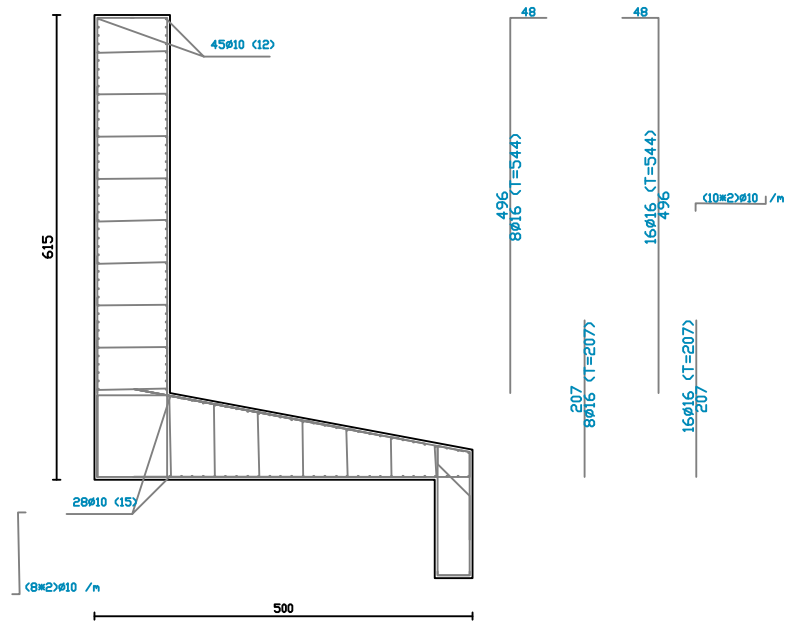


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 6)



Indice

Relazione geotecnica	Errore. Il segnalibro non è definito.
Dati	1
Geometria profilo terreno a monte del muro	1
Descrizione terreni	1
Stratigrafia	1
Risultati	3
Verifiche geotecniche	3
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	3
Verifica a scorrimento fondazione	3
Dettagli verifica a scorrimento	3
Verifica a carico limite	3
Dettagli calcolo portanza	4
Verifica a ribaltamento	4
Verifica stabilità globale muro + terreno	4
Dettagli strisce verifiche stabilità	5



- 167
2 #16 (T=167)
- 228
1 #16 (T=228)
- 279
1 #16 (T=279)
- 330
1 #16 (T=330)
- 391
1 #16 (T=391)
- 1 #16 (T=386)
386
- 2 #16 (T=166)
166
- 1 #16 (T=226)
226
- 1 #16 (T=276)
276
- 1 #16 (T=326)
326

- 4 #16 (T=222)
163
- 1 #16 (T=171)
171
- 2 #16 (T=326)
326
- 2 #16 (T=222)
163

Depositi di fondovalle
g#822 kg/mc c=0,05 kg/cmq
#855 * #7 *

