CERVAROLO
GIUSEPPE
01.04.2022 10:47:57
GMT+00:00

COMUNE DI BOLANO

PROVINCIA DI LA SPEZIA

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE VILLA NEL TRATTO COMPRESO TRA IL PONTE SU VIA PICARDA E LA PASSERELLA PEDONALE DI P.ZZA DELLE CORRIERE A CEPARANA

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI SPALLA PONTE TIPO F



COD. ELABORATO

P D S T 0 6 0 3

PROGETTISTA

DOTT. ING. GIUSEPPE CERVAROLO (CSP)
WWW.INGEGNERECERVAROLO.IT

ORDINE INGEGNERI COSENZA
Ingegnere
CERVAROLO
GIUSEPPE
Laurea Specialistica
Sezione: A n. 4572
Settori: Civile-Ambientale

R.U.P.

GEOM. LORENZO BRAGAZZI

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ESEGUITO
A	LUGLIO 2021	EMISSIONE PROGETTO DEFINITIVO	ING. CERVAROLO
B	SETTEMRE 2021	INTEGRAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	ING. CERVAROLO
C	DICEMBRE 2021	INTEGRAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	ING. CERVAROLO
D	FEBBRAIO 2022	INTEGRAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	ING. CERVAROLO

Relazione geotecnica

Progetto:	INTERVENTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL CANALE VILLA NEL TRATTO COMPRESO TRA IL PONTE SU VIA PICARDA E LA PASSERELLA PEDONALE DI P.ZZA DELLE CORRIERE A CEPARANA
Ditta:	
Comune:	Bolano
Progettista:	Ing. Giuseppe Cervarolo
Direttore dei Lavori:	
Impresa:	

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	8,00	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)
τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cmq]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τ_l	
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1	Terreni limo argilloso con sabbia e ghiaia	2120,00	2500,00	28.140	18.760	0,00	0,00	---	---	
2	Formazione rocciosa totalmente destrutturata in ghiaia	2220,00	2500,00	32.430	21.620	0,00	0,00	---	---	
3	Formazione rocciosa totalmente destrutturata in ghiaia	2200,00	2500,00	31.290	20.860	0,00	0,00	---	---	

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/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	Kw	Ks	Cesp	Kst_{sta}	Kst_{sis}
	[m]	*[°]*		*[Kg/cm^3]*				
1	3,45	0.000	Terreni limo argilloso con sabbia e ghiaia	---	---	---	---	---
2	1,50	0.000	Formazione rocciosa totalmente destrutturata in ghiaia	---	---	---	---	---
3	1,50	0.000	Formazione rocciosa totalmente destrutturata in ghiaia	---	---	---	---	---

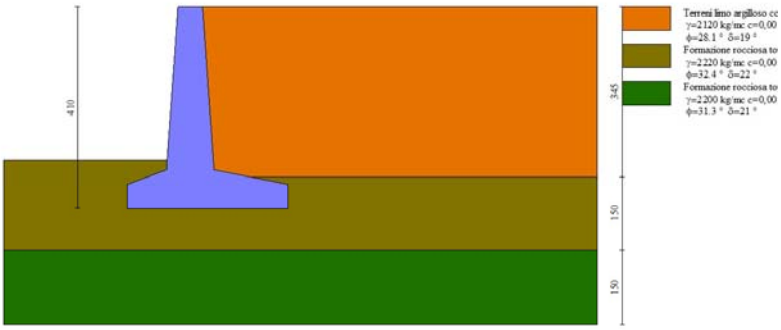


Fig. 1 - Stratigrafia

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)		4.290		3.386			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.152		2.800			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.155		2.869			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.780		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.959		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.932		
7 - EQU (A1-M1-R3)			12.152				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.251				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.926				

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)	28636	0	0	--	--	28636	6675	4.290
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	22835	0	0	--	--	22835	10610	2.152
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	21997	0	0	--	--	21997	10206	2.155

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)	72252	244614	174724	3.386
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	57617	161298	134415	2.800
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	55502	159246	132705	2.869

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
N_c, N_q, N_γ Fattori di capacità portante
i_c, i_q, i_γ Fattori di inclinazione del carico
d_c, d_q, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
g_c, g_q, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
b_c, b_q, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
s_c, s_q, s_γ Fattori di forma della fondazione
p_c, p_q, 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 (Meyerhof).

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	34.388 22.173 20.641	0.886 0.886 0.694	1.110 1.055 1.055	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.769	0.947
2	34.388 22.173 20.641	0.782 0.782 0.449	1.110 1.055 1.055	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.669	0.947
3	34.388 22.173 20.641	0.782 0.782 0.450	1.110 1.055 1.055	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.660	0.947

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1,00	3,26	2,92	2206	31.62	0,00
2	1,00	3,26	2,92	2206	31.62	0,00
3	1,00	3,26	2,92	2206	31.62	0,00

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]*	
7 - EQU (A1-M1-R3)	114726	9441	12.152
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	97454	29976	3.251
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	93863	32079	2.926

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]*	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-3,00; 0,50	6,61	1.780
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3,00; 2,00	7,73	1.959
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3,00; 2,00	7,73	1.932

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	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
1	1037	0	0	3,60 - 0,49	76.419	23.165	0,00	0,000	
2	2565	0	0	0,49	63.010	23.165	0,00	0,000	
3	3412	0	0	0,49	54.712	23.165	0,00	0,000	
4	4076	0	0	0,49	47.916	26.943	0,00	0,000	
5	4668	0	0	0,49	41.936	26.943	0,00	0,000	
6	5112	473	0	0,49	36.481	26.943	0,00	0,000	
7	5485	722	0	0,49	31.390	25.930	0,00	0,000	
8	6283	39031	0	0,49	26.564	25.930	0,00	0,000	
9	5316	0	0	0,49	21.935	25.930	0,00	0,000	
10	2984	0	0	0,49	17.454	25.930	0,00	0,000	
11	3071	0	0	0,49	13.080	25.930	0,00	0,000	
12	3131	0	0	0,49	8.784	25.930	0,00	0,000	
13	3191	0	0	0,49	4.537	25.930	0,00	0,000	
14	3213	0	0	0,49	0.315	25.930	0,00	0,000	

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	*[kg]*	*[kg]*	*[m]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*	*[kg/cmq]*	*[kg]*
15	3197	0	0	0,49	-3.906	25.930	0,00	0,000	
16	3142	0	0	0,49	-8.147	25.930	0,00	0,000	
17	3048	0	0	0,49	-12.435	25.930	0,00	0,000	
18	2912	0	0	0,49	-16.795	25.930	0,00	0,000	
19	2732	0	0	0,49	-21.258	25.930	0,00	0,000	
20	2505	0	0	0,49	-25.862	25.930	0,00	0,000	
21	2225	0	0	0,49	-30.655	25.930	0,00	0,000	
22	1883	0	0	0,49	-35.701	26.943	0,00	0,000	
23	1466	0	0	0,49	-41.094	26.943	0,00	0,000	
24	956	0	0	0,49	-46.981	26.943	0,00	0,000	
25	324	0	0	-8,55 - 0,49	-52.849	26.943	0,00	0,000	

Combinazione n° 5 - 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	786	0	0	4,48 - 0,53	69.109	28.140	0,00	0,000	
2	2091	0	0	0,53	60.012	28.140	0,00	0,000	
3	3005	0	0	0,53	52.803	28.140	0,00	0,000	
4	3719	0	0	0,53	46.667	28.140	0,00	0,000	
5	4317	0	0	0,53	41.173	32.430	0,00	0,000	
6	4889	0	0	0,53	36.113	32.430	0,00	0,000	
7	5338	282	0	0,53	31.363	32.430	0,00	0,000	
8	5709	608	0	0,53	26.844	32.430	0,00	0,000	
9	6539	30054	0	0,53	22.500	31.290	0,00	0,000	
10	5085	0	0	0,53	18.290	31.290	0,00	0,000	
11	2896	0	0	0,53	14.180	31.290	0,00	0,000	
12	2954	0	0	0,53	10.143	31.290	0,00	0,000	
13	3020	0	0	0,53	6.157	31.290	0,00	0,000	
14	3066	0	0	0,53	2.201	31.290	0,00	0,000	
15	3068	0	0	0,53	-1.744	31.290	0,00	0,000	
16	3028	0	0	0,53	-5.698	31.290	0,00	0,000	
17	2943	0	0	0,53	-9.679	31.290	0,00	0,000	
18	2815	0	0	0,53	-13.709	31.290	0,00	0,000	
19	2639	0	0	0,53	-17.809	31.290	0,00	0,000	
20	2413	0	0	0,53	-22.007	31.290	0,00	0,000	
21	2133	0	0	0,53	-26.333	32.430	0,00	0,000	
22	1790	0	0	0,53	-30.829	32.430	0,00	0,000	
23	1378	0	0	0,53	-35.549	32.430	0,00	0,000	
24	885	0	0	0,53	-40.568	32.430	0,00	0,000	
25	298	0	0	-8,82 - 0,53	-45.323	32.430	0,00	0,000	

Combinazione n° 6 - 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	786	0	0	4,48 - 0,53	69.109	28.140	0,00	0,000	
2	2091	0	0	0,53	60.012	28.140	0,00	0,000	
3	3005	0	0	0,53	52.803	28.140	0,00	0,000	
4	3719	0	0	0,53	46.667	28.140	0,00	0,000	
5	4317	0	0	0,53	41.173	32.430	0,00	0,000	
6	4889	0	0	0,53	36.113	32.430	0,00	0,000	
7	5338	282	0	0,53	31.363	32.430	0,00	0,000	
8	5709	608	0	0,53	26.844	32.430	0,00	0,000	
9	6539	30054	0	0,53	22.500	31.290	0,00	0,000	
10	5085	0	0	0,53	18.290	31.290	0,00	0,000	
11	2896	0	0	0,53	14.180	31.290	0,00	0,000	
12	2954	0	0	0,53	10.143	31.290	0,00	0,000	
13	3020	0	0	0,53	6.157	31.290	0,00	0,000	
14	3066	0	0	0,53	2.201	31.290	0,00	0,000	
15	3068	0	0	0,53	-1.744	31.290	0,00	0,000	
16	3028	0	0	0,53	-5.698	31.290	0,00	0,000	
17	2943	0	0	0,53	-9.679	31.290	0,00	0,000	
18	2815	0	0	0,53	-13.709	31.290	0,00	0,000	
19	2639	0	0	0,53	-17.809	31.290	0,00	0,000	
20	2413	0	0	0,53	-22.007	31.290	0,00	0,000	
21	2133	0	0	0,53	-26.333	32.430	0,00	0,000	
22	1790	0	0	0,53	-30.829	32.430	0,00	0,000	
23	1378	0	0	0,53	-35.549	32.430	0,00	0,000	
24	885	0	0	0,53	-40.568	32.430	0,00	0,000	
25	298	0	0	-8,82 - 0,53	-45.323	32.430	0,00	0,000	

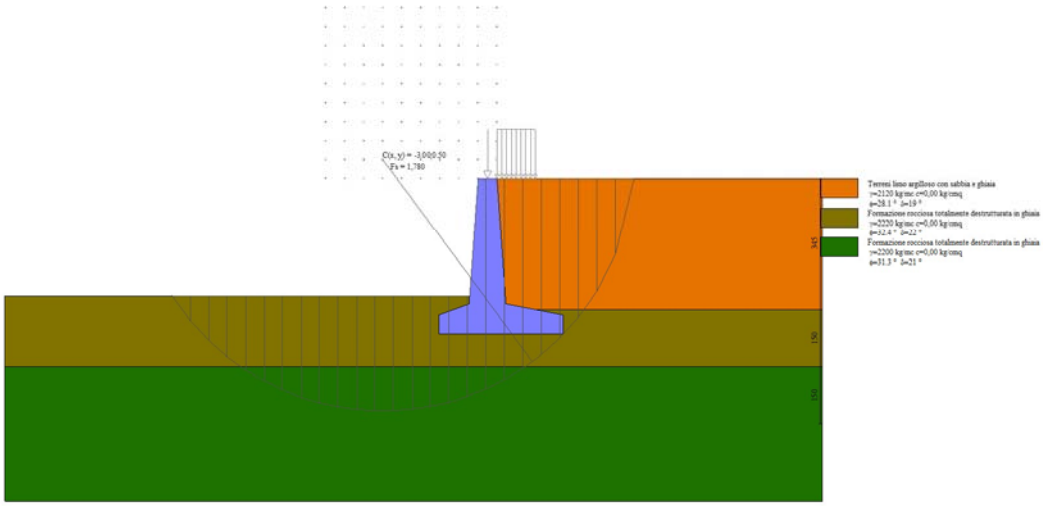


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Indice

Relazione geotecnica	1
Dati	2
Geometria profilo terreno a monte del muro	2
Descrizione terreni	2
Stratigrafia	2
Risultati	4
Verifiche geotecniche	4
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	4
Verifica a scorrimento fondazione	4
Verifica a carico limite	4
Dettagli calcolo portanza	4
Verifica a ribaltamento	5
Verifica stabilità globale muro + terreno	5
Dettagli strisce verifiche stabilità	5