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 C



COD. ELABORATO

PDST0403

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	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)
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	---	---	---	---	---

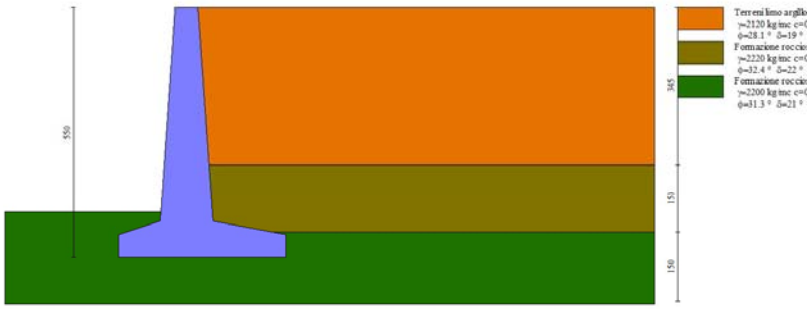


Fig. 1 - Stratigrafia

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)		2.821		2.856			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.683		2.177			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.682		2.243			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.620		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.743		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.722		
7 - EQU (A1-M1-R3)			7.438				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.724				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.471				

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)	32424	0	0	--	--	32424	11493	2.821
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	26973	0	0	--	--	26973	16032	1.683
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	25790	0	0	--	--	25790	15336	1.682

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)	85088	243011	173579	2.856
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	70785	154112	128427	2.177
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	67678	151802	126502	2.243

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	33.457 21.334 19.504	0.836 0.836 0.569	1.097 1.049 1.049	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.783	0.934
2	33.457 21.334 19.504	0.737 0.737 0.351	1.097 1.049 1.049	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.667	0.934
3	33.457 21.334 19.504	0.736 0.736 0.350	1.097 1.049 1.049	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.657	0.934

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1,00	3,66	3,25	2200	31.29	0,00
2	1,00	3,66	3,25	2200	31.29	0,00
3	1,00	3,66	3,25	2200	31.29	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)	162784	21884	7.438
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	144609	53093	2.724
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	138449	56020	2.471

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; 1,50	8,57	1.620
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2,50; 2,00	8,72	1.743
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2,50; 2,00	8,72	1.722

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	1178	0	0	5,45 - 0,58	72.978	23.165	0,00	0,000	
2	3044	0	0	0,58	62.384	23.165	0,00	0,000	
3	4250	0	0	0,58	54.792	23.165	0,00	0,000	
4	5205	0	0	0,58	48.468	26.943	0,00	0,000	
5	5981	0	0	0,58	42.866	26.943	0,00	0,000	
6	6620	0	0	0,58	37.740	25.930	0,00	0,000	
7	7245	0	0	0,58	32.951	25.930	0,00	0,000	
8	7711	322	0	0,58	28.411	25.930	0,00	0,000	
9	8133	867	0	0,58	24.059	25.930	0,00	0,000	
10	9266	39037	0	0,58	19.850	25.930	0,00	0,000	
11	6131	0	0	0,58	15.752	25.930	0,00	0,000	
12	3181	0	0	0,58	11.735	25.930	0,00	0,000	
13	3225	0	0	0,58	7.776	25.930	0,00	0,000	
14	3273	0	0	0,58	3.854	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	3298	0	0	0,58	-0.050	25.930	0,00	0,000	
16	3271	0	0	0,58	-3.954	25.930	0,00	0,000	
17	3194	0	0	0,58	-7.876	25.930	0,00	0,000	
18	3064	0	0	0,58	-11.837	25.930	0,00	0,000	
19	2879	0	0	0,58	-15.856	25.930	0,00	0,000	
20	2637	0	0	0,58	-19.957	25.930	0,00	0,000	
21	2333	0	0	0,58	-24.168	25.930	0,00	0,000	
22	1962	0	0	0,58	-28.524	25.930	0,00	0,000	
23	1515	0	0	0,58	-33.070	25.930	0,00	0,000	
24	980	0	0	0,58	-37.867	25.930	0,00	0,000	
25	338	0	0	-9,13 - 0,58	-42.442	25.930	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	995	0	0	6,00 - 0,57	70.721	28.140	0,00	0,000	
2	2628	0	0	0,57	61.407	28.140	0,00	0,000	
3	3749	0	0	0,57	54.248	28.140	0,00	0,000	
4	4642	0	0	0,57	48.200	32.430	0,00	0,000	
5	5387	0	0	0,57	42.808	32.430	0,00	0,000	
6	6007	0	0	0,57	37.857	32.430	0,00	0,000	
7	6525	0	0	0,57	33.222	31.290	0,00	0,000	
8	7045	0	0	0,57	28.823	31.290	0,00	0,000	
9	7435	181	0	0,57	24.603	31.290	0,00	0,000	
10	7760	655	0	0,57	20.523	31.290	0,00	0,000	
11	8758	30107	0	0,57	16.549	31.290	0,00	0,000	
12	6666	0	0	0,57	12.655	31.290	0,00	0,000	
13	2784	0	0	0,57	8.821	31.290	0,00	0,000	
14	2801	0	0	0,57	5.026	31.290	0,00	0,000	
15	2795	0	0	0,57	1.253	31.290	0,00	0,000	
16	2787	0	0	0,57	-2.514	31.290	0,00	0,000	
17	2731	0	0	0,57	-6.293	31.290	0,00	0,000	
18	2627	0	0	0,57	-10.099	31.290	0,00	0,000	
19	2473	0	0	0,57	-13.951	31.290	0,00	0,000	
20	2267	0	0	0,57	-17.868	31.290	0,00	0,000	
21	2005	0	0	0,57	-21.875	31.290	0,00	0,000	
22	1684	0	0	0,57	-25.998	31.290	0,00	0,000	
23	1298	0	0	0,57	-30.273	31.290	0,00	0,000	
24	836	0	0	0,57	-34.744	31.290	0,00	0,000	
25	286	0	0	-8,32 - 0,57	-38.814	31.290	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	995	0	0	6,00 - 0,57	70.721	28.140	0,00	0,000	
2	2628	0	0	0,57	61.407	28.140	0,00	0,000	
3	3749	0	0	0,57	54.248	28.140	0,00	0,000	
4	4642	0	0	0,57	48.200	32.430	0,00	0,000	
5	5387	0	0	0,57	42.808	32.430	0,00	0,000	
6	6007	0	0	0,57	37.857	32.430	0,00	0,000	
7	6525	0	0	0,57	33.222	31.290	0,00	0,000	
8	7045	0	0	0,57	28.823	31.290	0,00	0,000	
9	7435	181	0	0,57	24.603	31.290	0,00	0,000	
10	7760	655	0	0,57	20.523	31.290	0,00	0,000	
11	8758	30107	0	0,57	16.549	31.290	0,00	0,000	
12	6666	0	0	0,57	12.655	31.290	0,00	0,000	
13	2784	0	0	0,57	8.821	31.290	0,00	0,000	
14	2801	0	0	0,57	5.026	31.290	0,00	0,000	
15	2795	0	0	0,57	1.253	31.290	0,00	0,000	
16	2787	0	0	0,57	-2.514	31.290	0,00	0,000	
17	2731	0	0	0,57	-6.293	31.290	0,00	0,000	
18	2627	0	0	0,57	-10.099	31.290	0,00	0,000	
19	2473	0	0	0,57	-13.951	31.290	0,00	0,000	
20	2267	0	0	0,57	-17.868	31.290	0,00	0,000	
21	2005	0	0	0,57	-21.875	31.290	0,00	0,000	
22	1684	0	0	0,57	-25.998	31.290	0,00	0,000	
23	1298	0	0	0,57	-30.273	31.290	0,00	0,000	
24	836	0	0	0,57	-34.744	31.290	0,00	0,000	
25	286	0	0	-8,32 - 0,57	-38.814	31.290	0,00	0,000	

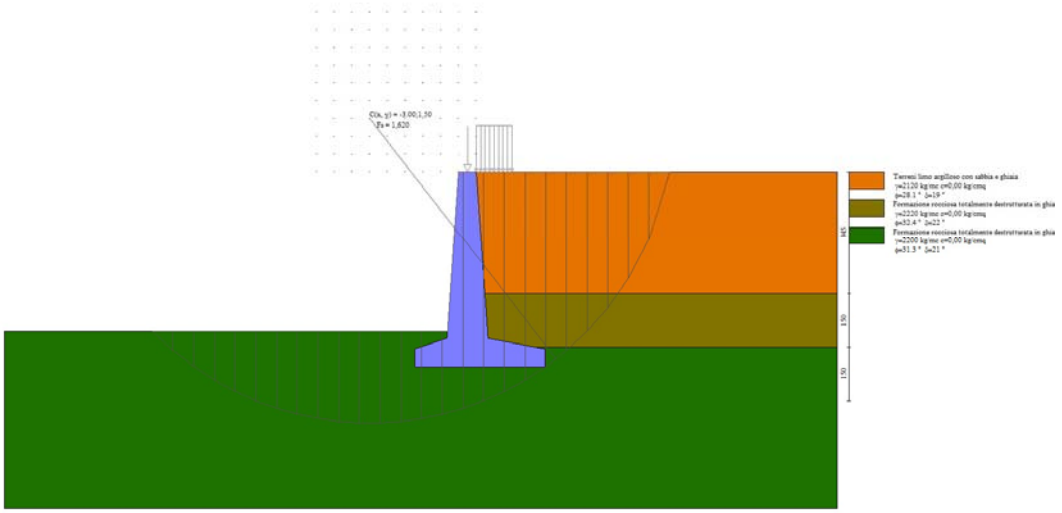


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

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