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 G



COD. ELABORATO

PDST0703

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 C ervarolo
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)
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	Terreni limo argilloso con sabbia e ghiaia	2190,00	2500,00	27.570	18.380	0,00	0,00	---	---	
2	Formazione rocciosa totalmente destrutturata in ghiaia	2170,00	2500,00	27.000	18.000	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	1,95	0.000	Terreni limo argilloso con sabbia e ghiaia	---	---	---	---	---
2	3,45	0.000	Formazione rocciosa totalmente destrutturata in ghiaia	---	---	---	---	---

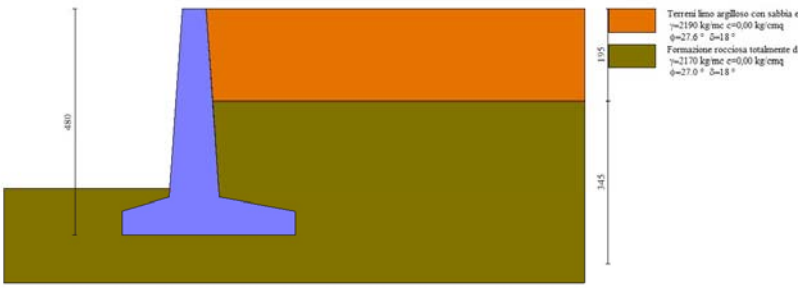


Fig. 1 - Stratigrafia

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)		3.535		3.254			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.947		2.575			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.947		2.646			
4 - GEO (A2-M2-R2)					1.699		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.841		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.816		
7 - EQU (A1-M1-R3)			9.660				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.079				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.769				

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)	31309	0	0	--	--	31309	8856	3.535
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	25583	0	0	--	--	25583	13141	1.947
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	24538	0	0	--	--	24538	12605	1.947

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)	78997	257072	183623	3.254
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	64550	166230	138525	2.575
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	61912	163820	136517	2.646

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 (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	33.616 21.477 19.697	0.863 0.863 0.634	1.100 1.050 1.050	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.791	0.937
2	33.616 21.477 19.697	0.761 0.761 0.401	1.100 1.050 1.050	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.682	0.937
3	33.616 21.477 19.697	0.761 0.761 0.401	1.100 1.050 1.050	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.672	0.937

n°	D	B'	H	γ	ϕ	c
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[°]*	*[kg/mc]*	*[kg/cmq]*
1	1,00	3,56	3,17	2201	31.35	0,00
2	1,00	3,56	3,17	2201	31.35	0,00
3	1,00	3,56	3,17	2201	31.35	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)	143119	14816	9.660
8 - EQU (A1-M1-R3) H + V	124742	40518	3.079
9 - EQU (A1-M1-R3) H - V	119744	43248	2.769

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; 1,00	7,59	1.699
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-3,00; 3,00	9,21	1.841
6 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-3,00; 3,00	9,21	1.816

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	1105	0	0	4,53 - 0,54	74.538	23.165	0,00	0,000	
2	2803	0	0	0,54	62.767	23.165	0,00	0,000	
3	3834	0	0	0,54	54.814	23.165	0,00	0,000	
4	4638	0	0	0,54	48.250	26.943	0,00	0,000	
5	5294	0	0	0,54	42.457	26.943	0,00	0,000	
6	5908	0	0	0,54	37.165	25.930	0,00	0,000	
7	6363	334	0	0,54	32.224	25.930	0,00	0,000	
8	6747	798	0	0,54	27.542	25.930	0,00	0,000	
9	7683	39094	0	0,54	23.052	25.930	0,00	0,000	
10	6148	0	0	0,54	18.709	25.930	0,00	0,000	
11	3121	0	0	0,54	14.475	25.930	0,00	0,000	
12	3204	0	0	0,54	10.321	25.930	0,00	0,000	
13	3249	0	0	0,54	6.221	25.930	0,00	0,000	
14	3296	0	0	0,54	2.154	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	3297	0	0	0,54	-1.903	25.930	0,00	0,000	
16	3253	0	0	0,54	-5.970	25.930	0,00	0,000	
17	3164	0	0	0,54	-10.067	25.930	0,00	0,000	
18	3027	0	0	0,54	-14.217	25.930	0,00	0,000	
19	2841	0	0	0,54	-18.445	25.930	0,00	0,000	
20	2602	0	0	0,54	-22.780	25.930	0,00	0,000	
21	2306	0	0	0,54	-27.260	25.930	0,00	0,000	
22	1945	0	0	0,54	-31.929	25.930	0,00	0,000	
23	1509	0	0	0,54	-36.851	25.930	0,00	0,000	
24	981	0	0	0,54	-42.118	26.943	0,00	0,000	
25	338	0	0	-8,89 - 0,54	-47.240	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	853	0	0	5,72 - 0,60	66.044	28.140	0,00	0,000	
2	2319	0	0	0,60	58.309	28.140	0,00	0,000	
3	3413	0	0	0,60	51.762	28.140	0,00	0,000	
4	4290	0	0	0,60	46.075	28.140	0,00	0,000	
5	5038	0	0	0,60	40.932	32.430	0,00	0,000	
6	5672	0	0	0,60	36.167	32.430	0,00	0,000	
7	6259	0	0	0,60	31.678	32.430	0,00	0,000	
8	6759	72	0	0,60	27.398	31.290	0,00	0,000	
9	7150	683	0	0,60	23.279	31.290	0,00	0,000	
10	8046	30187	0	0,60	19.284	31.290	0,00	0,000	
11	6458	0	0	0,60	15.385	31.290	0,00	0,000	
12	3045	0	0	0,60	11.558	31.290	0,00	0,000	
13	3100	0	0	0,60	7.783	31.290	0,00	0,000	
14	3147	0	0	0,60	4.042	31.290	0,00	0,000	
15	3177	0	0	0,60	0.318	31.290	0,00	0,000	
16	3156	0	0	0,60	-3.405	31.290	0,00	0,000	
17	3084	0	0	0,60	-7.142	31.290	0,00	0,000	
18	2959	0	0	0,60	-10.910	31.290	0,00	0,000	
19	2780	0	0	0,60	-14.726	31.290	0,00	0,000	
20	2544	0	0	0,60	-18.611	31.290	0,00	0,000	
21	2248	0	0	0,60	-22.588	31.290	0,00	0,000	
22	1887	0	0	0,60	-26.683	31.290	0,00	0,000	
23	1453	0	0	0,60	-30.933	32.430	0,00	0,000	
24	934	0	0	0,60	-35.382	32.430	0,00	0,000	
25	318	0	0	-9,23 - 0,60	-39.416	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	853	0	0	5,72 - 0,60	66.044	28.140	0,00	0,000	
2	2319	0	0	0,60	58.309	28.140	0,00	0,000	
3	3413	0	0	0,60	51.762	28.140	0,00	0,000	
4	4290	0	0	0,60	46.075	28.140	0,00	0,000	
5	5038	0	0	0,60	40.932	32.430	0,00	0,000	
6	5672	0	0	0,60	36.167	32.430	0,00	0,000	
7	6259	0	0	0,60	31.678	32.430	0,00	0,000	
8	6759	72	0	0,60	27.398	31.290	0,00	0,000	
9	7150	683	0	0,60	23.279	31.290	0,00	0,000	
10	8046	30187	0	0,60	19.284	31.290	0,00	0,000	
11	6458	0	0	0,60	15.385	31.290	0,00	0,000	
12	3045	0	0	0,60	11.558	31.290	0,00	0,000	
13	3100	0	0	0,60	7.783	31.290	0,00	0,000	
14	3147	0	0	0,60	4.042	31.290	0,00	0,000	
15	3177	0	0	0,60	0.318	31.290	0,00	0,000	
16	3156	0	0	0,60	-3.405	31.290	0,00	0,000	
17	3084	0	0	0,60	-7.142	31.290	0,00	0,000	
18	2959	0	0	0,60	-10.910	31.290	0,00	0,000	
19	2780	0	0	0,60	-14.726	31.290	0,00	0,000	
20	2544	0	0	0,60	-18.611	31.290	0,00	0,000	
21	2248	0	0	0,60	-22.588	31.290	0,00	0,000	
22	1887	0	0	0,60	-26.683	31.290	0,00	0,000	
23	1453	0	0	0,60	-30.933	32.430	0,00	0,000	
24	934	0	0	0,60	-35.382	32.430	0,00	0,000	
25	318	0	0	-9,23 - 0,60	-39.416	32.430	0,00	0,000	

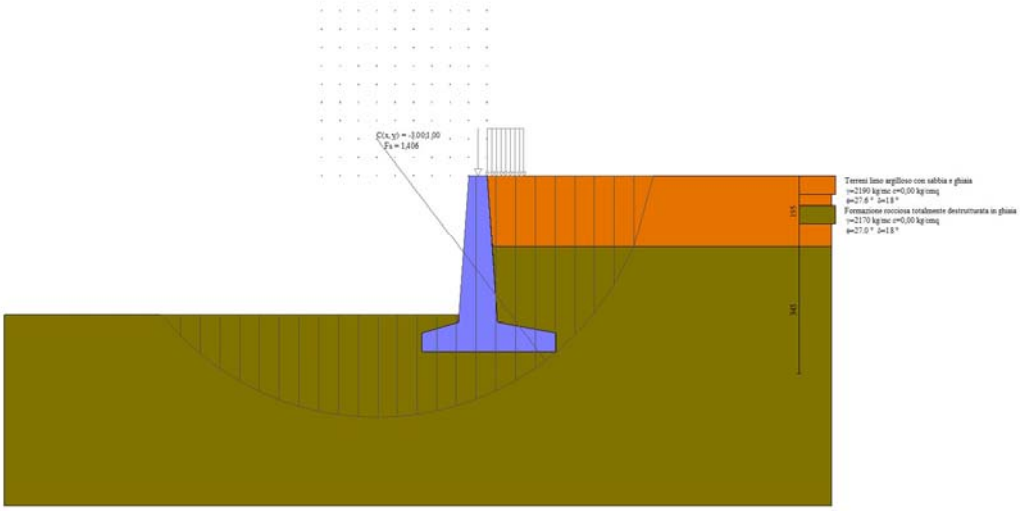


Fig. 2 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

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