

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 1: Fiumefreddo (i) – Taormina (i) / Letojanni

VI02 – Viadotto Alcantara

Relazione geotecnica e di calcolo fondazioni

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

RS2S 01 D 09 RB VI0203 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Formato 	Gennaio 2018	L. Utzeri 	Gennaio 2018	P. Carlesimo 	Gennaio 2018	D. Vittozzi 10 Gennaio 2018 ITALFERR S.p.A. Dipartimento di Gestione delle varianti Viale Chilli e Gestione delle varianti Viale Chilli, 10 00144 Roma, Italia Tel. +39 06 49981 Fax +39 06 49982 E-mail: segreteria@italferr.it Prestazioni di servizi ingegneristici n. 142/2012 N° A20782

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
3.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	5
4.	CALCOLO PALI DI FONDAZIONE.....	6
4.1	CAPACITÀ PORTANTE VERTICALE DEI PALI	6
	4.1.1 Spalla A	6
	4.1.2 Pile da P18 a P21 e Spalla B	9
4.2	MODULO DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO	11
4.3	VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI	11
5.	APPENDICE A	14
5.1	SPALLA A	14
5.2	PILE DA P18 A P21 E SPALLA B	17

1. PREMESSA

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento delle fondazioni del viadotto Alcantara (VI02) nell'ambito del Progetto Definitivo del raddoppio della tratta ferroviaria Giampilieri – Fiumefreddo, Lotto I Fiumefreddo-Taormina/Letojanni, della Linea Messina - Catania - Palermo.

In particolare verranno affrontati i seguenti aspetti:

- condizioni geotecniche;
- valutazione della capacità portante verticale dei pali di fondazione;
- definizione del modulo di reazione orizzontale palo-terreno;
- verifica a carico limite orizzontale dei pali.

Tutte le analisi svolte nel seguito sono eseguite in conformità alla normativa italiana vigente sulle opere civili (DM 14/01/2008).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO LOTTO 1: Fiumefreddo – Taormina/Letojanni					
	U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI VI02 – Viadotto Alcantara - Relazione geotecnica e di calcolo fondazioni	COMMESSA RS2S	LOTTO 01 D 09	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI0203 001	REV. A

2. **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

2.1 **Normativa di riferimento**

- [N.1]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008).
- [N.2]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.
- [N.3]. RFI DTC SI CS MA IFS 001 A del 30-12-16 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- [N.4]. RFI DTC SI SP IFS 001 A del 30-12-16 – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.

2.2 **Documenti di riferimento**

- [DC1]. RS2S01D78RHOC0005002B - Relazione geotecnica generale 2/3.
- [DC2]. RS2S01D78F6OC0005002B - Profilo longitudinale geotecnico - Tav.2/3.
- [DC3]. RS2S01D69RGGE0001001B - Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica
- [DC4]. RS2S01D69F5GE0001002B - Profilo geologico tav. 2/4 da 3+500 a 7+000
- [DC5]. RS2S01D69F5GE0001003B - Profilo geologico tav. 3/4 da 7+000 a 10+500
- [DC6]. RS2S01D09CLVI0203001A - Relazione geotecnica e di calcolo strutturale fondazioni su pozzo-Parte 1 di 3
- [DC7]. RS2S01D09CLVI0203002A - Relazione geotecnica e di calcolo strutturale fondazioni su pozzo-Parte 2 di 3
- [DC8]. RS2S01D09CLVI0203003A - Relazione geotecnica e di calcolo strutturale fondazioni su pozzo-Parte 3 di 3

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per quanto riguarda la caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni presenti in corrispondenza del viadotto si rimanda alla relazione geotecnica generale 2/3 (doc. rif. [DC1]).

In corrispondenza dell'opera sono stati eseguiti, in varie campagne di indagini, i seguenti sondaggi: AL02, AL03, AL04, AL05, AL06, AL07, AL08, AL09, S09D, S10Da, S10Db, S10Dc.

In destra idrografica, le fondazioni interessano i depositi alluvionali nei primi metri (Sg, ciottoli in matrice sabbiosa, sabbia limosa e sabbie con ghiaia) e si intestano nelle lave basaltiche (UTFa). In sinistra idrografica fino alla pila P17 si ha una situazione analoga a quella delle pile precedenti, salvo per la natura più coesiva dei depositi alluvionali; fa eccezione la pila P11 che intercetta la formazione di base dei conglomerati (CODa). Invece, a partire dalla pila P18 fino alla spalla B, le fondazioni attraversano i depositi alluvionali (Ls, sabbia limosa e limo sabbioso) e raggiungono la formazione argillosa di base (CODc). Le pile di scavalco sono fondate direttamente sulle lave (cfr. relazione di calcolo pile).

In considerazione della possibilità di intestarsi in un substrato roccioso e dei valori di scalzamento previsti che, per le pile da P1 a P11, interesseranno l'intero spessore delle alluvioni fino al tetto dei basalti, si è deciso di prevedere fondazioni su pozzo per tutte le pile in cui fosse possibile raggiungere il substrato, quindi per le pile da P1 a P17 (per il dettaglio del calcolo delle fondazioni su pozzo si vedano i documenti [DC6], [DC7], [DC8]).

In corrispondenza di entrambe le spalle e delle pile dalla P18 alla P21, invece, sono state previste fondazioni su pali di grande diametro, D=1.5 m.

Il livello massimo di falda rilevato in corrispondenza dell'opera è a quota +40.13 m s.l.m. (AL02) in sinistra idrografica e crescente tra 42.63 m s.l.m. (AL06) e 47.65 m s.l.m. (AL08) in destra idrografica. Tuttavia, considerando che la finestra temporale delle letture piezometriche potrebbe aver interessato anni poco piovosi, data la natura del corso d'acqua e dei terreni alluvionali su cui scorre, si ritiene plausibile considerare per i calcoli un livello di falda corrispondente al fondo alveo (cfr. relazione geologica [DC3]).

Nel seguito si riassumono i parametri geotecnici caratteristici per le unità intercettate.

Unità	γ (kN/m ³)	c'_k (kPa)	φ'_k (°)	c_{uk} (kPa)	σ_c (Mpa)
bb (Sg)	18,5	0	35	-	-
bb (Ls)	20,5	0	32	-	-
UTFa	26	-	-	-	60
CODa	24	-	-	-	10
CODc	20	20	20	350	-

4. CALCOLO PALI DI FONDAZIONE

4.1 Capacità portante verticale dei pali

Nel presente capitolo si riportano le curve di capacità portante verticale (a compressione e trazione) per l'opera in esame ed i dati di base utilizzati per il calcolo. Il dettaglio dei calcoli è riportato in APPENDICE A.

Le metodologie di calcolo adottate per la determinazione della portanza verticale, invece, sono dettagliatamente illustrate nella Relazione geotecnica generale 2/3 (doc. rif. [DC1]).

4.1.1 Spalla A

La capacità portante per le fondazioni della spalla A del viadotto VI02 è stata valutata per pali di grande diametro $D=1500$ mm considerando l'Approccio 2 (A1+M1+R3) di normativa e quindi con i seguenti coefficienti parziali sulle resistenze di base e laterale:

- fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione $\gamma_s = 1.15$,
- fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione $\gamma_{st} = 1.25$,
- fattore di sicurezza per la portata di base $\gamma_b = 1.35$,
- n.2 verticali di indagine, da cui $\xi_3 = 1.65$.

Per la verifica di capacità portante del palo sono state verificate le seguenti due condizioni:

- $N_{max,SLU} < Q_d$: la massima sollecitazione assiale (sia statica, che sismica) allo SLU dovrà essere inferiore alla portata di progetto del palo;

- $N_{\max, SLE} < S_{lim}/1.25$: la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo, con un fattore di sicurezza di 1.25.

Per il calcolo della capacità portante si è considerata cautelativamente la testa palo a 3.5 m da p.c. e la falda a profondità di 3 m dalla testa del palo.

Nella tabella seguente si riportano la stratigrafia di calcolo ed i principali dati utilizzati.

Stratigrafia di calcolo da testa palo							
Unità	Met. Calcolo	Prof. base strato (m)	γ (kN/m ³)	c'_k (kPa)	ϕ'_k (°)	$\sigma_{c k}$ (Mpa)	Nq
bb (Sg)	Incoerente	12	18,5	0	35	-	15,61
UTFa	Ammasso	28	26	-	-	60	-

Nel diagramma seguente si riporta l'andamento della capacità portante in funzione della lunghezza del palo.

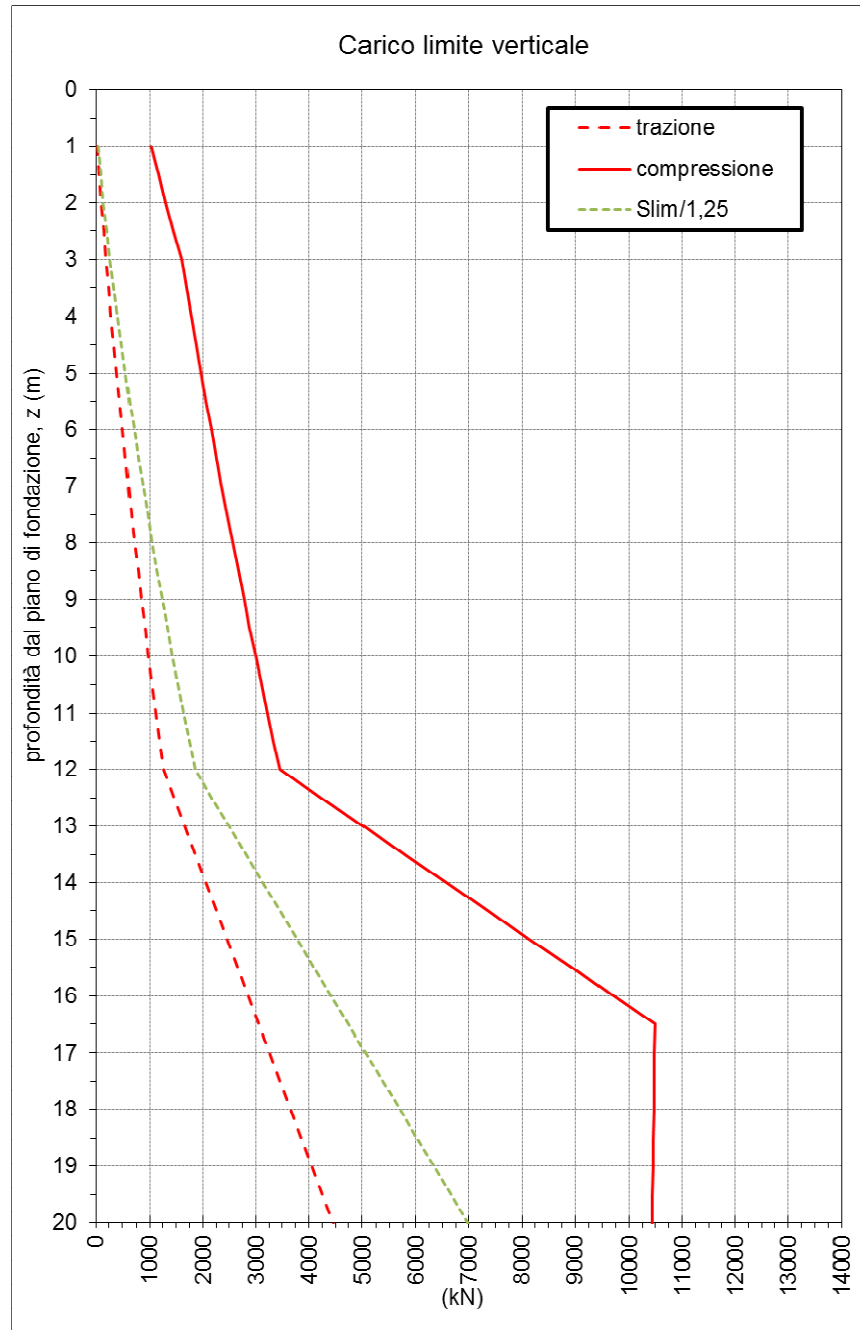


Figura 1 – VI02 spalla A - Capacità portante palo D=1500 mm

4.1.2 Pile da P18 a P21 e Spalla B

La capacità portante, per le fondazioni della spalla B e delle pile dalla P18 alla P21 del viadotto VI02, è stata valutata per pali di grande diametro $D=1500$ mm considerando l'Approccio 2 (A1+M1+R3) di normativa e quindi con i seguenti coefficienti parziali sulle resistenze di base e laterale:

- fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione $\gamma_s = 1.15$,
- fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione $\gamma_{st} = 1.25$,
- fattore di sicurezza per la portata di base $\gamma_b = 1.35$,
- n.2 verticali di indagine, da cui $\xi_3 = 1.65$.

Per la verifica di capacità portante del palo sono state verificate le seguenti due condizioni:

- $N_{max,SLU} < Q_d$: la massima sollecitazione assiale (sia statica, che sismica) allo SLU dovrà essere inferiore alla portata di progetto del palo;
- $N_{max,SLE} < S_{lim}/1.25$: la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo, con un fattore di sicurezza di 1.25.

Per il calcolo della capacità portante si è considerata cautelativamente la testa palo a 3.5 m da p.c. e la falda a profondità di 4 m dalla testa del palo.

Nella tabella seguente si riportano la stratigrafia di calcolo ed i principali dati utilizzati.

Stratigrafia di calcolo da testa palo								
Unità	Met. Calcolo	Prof. base strato (m)	γ (kN/m ³)	c'_k (kPa)	ϕ'_k (°)	c_{uk} (kPa)	Nq	α
bb (Ls)	Incoerente	26	20,5	0	32	-	10,51	-
CODc	Coesivo	14	20	-	-	350	-	0,40

Nel diagramma seguente si riporta l'andamento della capacità portante in funzione della lunghezza del palo.

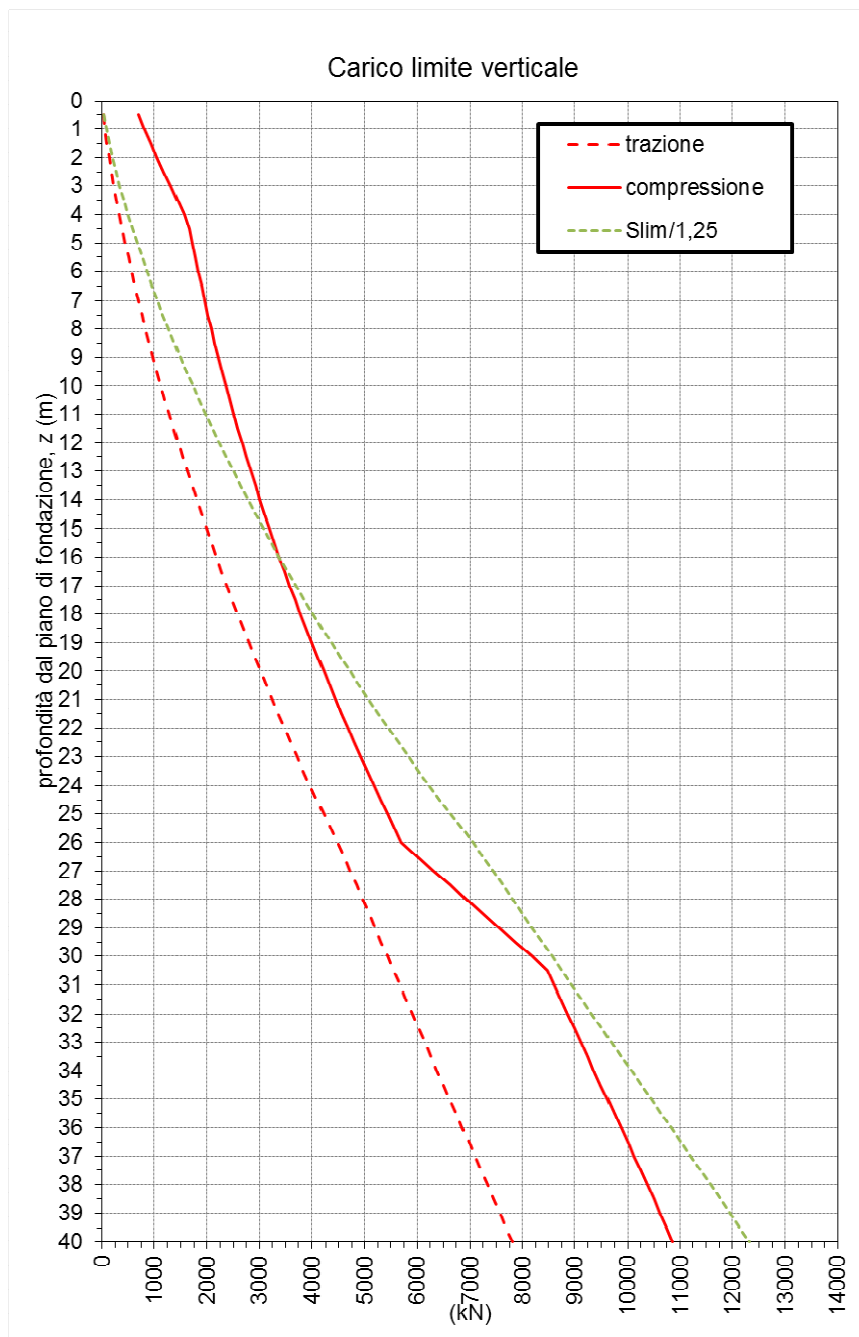


Figura 2 – VI02 spalla B e P18-P21 - Capacità portante palo D=1500 mm

4.2 Modulo di reazione orizzontale del terreno

Lo studio dell'interazione tra palo soggetto ai carichi orizzontali e terreno (riportato nella relazione di calcolo delle spalle del ponte) viene effettuato ricorrendo alla teoria di Matlock e Reese che si basa sul modello di suolo alla Winkler (elastico-lineare), caratterizzato da un modulo di reazione orizzontale del terreno (k_h).

Il modulo di reazione orizzontale è definito come il rapporto fra la reazione del terreno per unità di lunghezza del palo, $p(z)$, ed il corrispondente spostamento orizzontale, $y(z)$:

$$k_h = p(z) / y(z).$$

Nel caso di terreni incoerenti, k_h può essere assunto variabile linearmente con la profondità e si assume l'espressione (Matlock e Reese, 1956):

$$k_h(z) = n_h z/D$$

in cui n_h è un valore dipendente dallo stato di addensamento del terreno e dalla presenza della falda e D è il diametro del palo.

Nel caso di terreni argillosi, k_h viene assunto costante con la profondità e, secondo Davisson (1970), può essere valutato con la seguente espressione:

$$k_h = 67 c_u/D$$

Nel caso in esame, quindi, si ottiene

	bb (Ls)	bb (Sg)	UTFa	CODa	CODc
n_h (kN/m ³)	5000	7000	19259	10667	-
k_h (kN/m ³)	-	-	-	-	15633

4.3 Verifica a carico limite orizzontale dei pali

Per la verifica del carico limite orizzontale si fa riferimento alla teoria di Broms per il caso di pali con rotazione in testa impedita.

Le metodologie di calcolo sono riportate in dettaglio nella Relazione geotecnica generale 2/3 (doc. rif.[DC1]). Nel caso di terreni stratificati o falda non a piano campagna, le verifiche a carico limite orizzontale sono state svolte con un programma di calcolo (Mancina, Nori, Iasiello, 2010) che opera

con le stesse ipotesi di base di Broms e ricerca per tentativi le posizioni di cerniere plastiche e centri di rotazione che garantiscono le condizioni di equilibrio.

Data la lunghezza dei pali di fondazione, il meccanismo di rottura è quello di palo lungo.

Il valore caratteristico della resistenza ($H_{lim,k}$) è ottenuto applicando alla resistenza calcolata il fattore di correlazione $\xi_3 = 1.65$ (per l' opera in esame sono state considerate due verticali di indagine). Quindi, per ottenere il valore di progetto del carico limite del palo nella palificata (H_d), il valore caratteristico del palo singolo è stato diviso per γ_T (=1.3 per combinazione A1+M1+R3) e poi moltiplicato per un coefficiente pari a 0.8 al fine di tenere conto dell'effetto gruppo.

$$H_d = 0.8 \times H_{lim,d} = 0.8 \times H_{lim,k} / \gamma_T$$

A seguire si riporta la tabella riepilogativa delle valutazioni effettuate considerando, ad esempio, un momento di plasticizzazione pari a $M_y = 7000$ kN m. Il calcolo del carico limite per le fondazioni in esame, con il valore del momento di plasticizzazione di riferimento, è riportato nelle relazioni di calcolo delle pile e delle spalle.

VI02 – spalla A				
<i>stratigrafia di calcolo</i>				
	z da testa palo (m)	γ (kN/m ³)	ϕ' (°)	prof. falda (m)
Bb (Sg)	15	18.5	35	6.5
<i>valutazione H_d</i>				
D palo (m)	M_y (kN m)	$H_{lim,k}$ (kN)	$H_{lim,d}$ (kN)	H_d (kN)
1,5	7000	2473,9	1903	1522

VI02 – pile				
<i>stratigrafia di calcolo</i>				
	z da testa palo (m)	γ (kN/m ³)	ϕ' (°)	prof. falda (m)
bb (Ls)	26	20.5	32	0
<i>valutazione H_d</i>				
D palo (m)	M_y (kN m)	$H_{lim,k}$ (kN)	$H_{lim,d}$ (kN)	H_d (kN)
1,5	7000	1821,3	1401	1121

VI02 – spalla B				
<i>stratigrafia di calcolo</i>				
	z da testa palo (m)	γ (kN/m ³)	cu (kPa)	prof. falda (m)
bb (Ls)	26	20.5	32	7.5
<i>valutazione H_d</i>				
D palo (m)	My (kN m)	H _{lim,k} (kN)	H _{lim,d} (kN)	H _d (kN)
1,5	7000	2455,7	1889	1511

5. APPENDICE A

5.1 Spalla A

strati	Unità geotecniche	spessore strato da testa palo	quota iniziale	quota finale	peso secco gamma_d	gamma_sat	coesione non dren. cu
		(m)	m	m	(kN/m³)	(kN/m³)	(kPa)
1° strato	bb (Sg)	12	0	12	18,5	18,5	0
2° strato	UTFa	28	12	40	26	26	-
		40					

lunghezza palo	incrementi	unità	diametro	peso secco gamma_d	gamma_sat	coesione non dren. cu	coesione dren. c'
(m)			m	(kN/m³)	(kN/m³)	(kPa)	(kPa)
1	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
1,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
2,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
2,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
3,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
3,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
4,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
4,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
5,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
5,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
6,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
6,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
7,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
7,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
8,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
8,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
9,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
9,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
10,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
10,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
11,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
11,50	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
12,00	0,50	bb (Sg)	1,5	18,5	18,5	0	0
12,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
13,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
13,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
14,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
14,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
15,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
15,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
16,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
16,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
17,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
17,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
18,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
18,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
19,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
19,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
20,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
20,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
21,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
21,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
22,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
22,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
23,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
23,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
24,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
24,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
25,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
25,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
26,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
26,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
27,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
27,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
28,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
28,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
29,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
29,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
30,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
30,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
31,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
31,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
32,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
32,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
33,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
33,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
34,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
34,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
35,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
35,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
36,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
36,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
37,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
37,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
38,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
38,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
39,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
39,50	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-
40,00	0,50	UTFa	1,5	26	26	-	-

**U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI
V102 – Viadotto Alcantara - Relazione geotecnica e
di calcolo fondazioni**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	01 D 09	RB	V10203 001	A	16 di 19

sigz(L)	plm	slm	slm_traz	Plim	ƒ base	Slim	Slm_traz	ƒ laterale	Qlim	Qlim - Wp	ƒ trazione	Tlim-Wp	Slim1,25
(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN)		(kN)	(kN)		(kN)	(kN)		(kN)	(kN)
72													
81	1264	23	23	2234	1,35	54	54	1,15	1031	1023	1,25	31,795	43,0
90	1409	26	26	2489	1,35	114	114	1,15	1178	1162	1,25	66,74508541	91,2
100	1553	28	28	2744	1,35	181	181	1,15	1327	1304	1,25	104,8504281	144,6
109	1697	31	31	2999	1,35	254	254	1,15	1480	1449	1,25	146,1109707	203,2
118	1842	34	34	3255	1,35	334	334	1,15	1637	1598	1,25	190,5267133	267,0
122	1908	36	36	3372	1,35	418	418	1,15	1734	1688	1,25	237,2448991	334,6
127	1974	37	37	3489	1,35	506	506	1,15	1833	1779	1,25	285,4127714	404,6
131	2041	38	38	3606	1,35	596	596	1,15	1933	1871	1,25	335,0303301	477,0
135	2107	40	40	3723	1,35	690	690	1,15	2035	1965	1,25	386,0975754	531,8
139	2173	41	41	3841	1,35	786	786	1,15	2139	2061	1,25	438,6148071	609,0
144	2240	42	42	3958	1,35	886	886	1,15	2244	2158	1,25	492,2811252	708,5
148	2306	43	43	4075	1,35	988	988	1,15	2350	2257	1,25	547,9974299	790,5
152	2372	45	45	4192	1,35	1094	1094	1,15	2458	2358	1,25	604,863421	874,8
156	2439	46	46	4309	1,35	1202	1202	1,15	2568	2460	1,25	663,1790986	961,6
161	2505	47	47	4427	1,35	1313	1313	1,15	2679	2563	1,25	722,9444626	1050,7
165	2571	49	49	4544	1,35	1428	1428	1,15	2792	2668	1,25	784,1595131	1142,2
169	2638	50	50	4661	1,35	1545	1545	1,15	2907	2775	1,25	846,8242501	1236,2
173	2704	51	51	4778	1,35	1666	1666	1,15	3023	2883	1,25	910,9386736	1332,5
178	2770	52	52	4896	1,35	1789	1789	1,15	3141	2993	1,25	976,5027836	1431,2
182	2837	54	54	5013	1,35	1915	1915	1,15	3260	3105	1,25	1043,51658	1532,3
186	2903	55	55	5130	1,35	2045	2045	1,15	3381	3218	1,25	1111,980063	1635,8
190	2969	56	56	5247	1,35	2177	2177	1,15	3503	3332	1,25	1181,893232	1741,6
195	3036	57	57	5364	1,35	2312	2312	1,15	3627	3449	1,25	1253,256688	1849,9
203	4032	0	170	7125	1,35	2312	2713	1,15	4417	4231	1,25	1453,06858	2170,4
211	5028	0	170	8885	1,35	2312	3114	1,15	5207	5013	1,25	1633,157628	2490,8
219	6024	0	170	10645	1,35	2312	3514	1,15	5997	5796	1,25	1833,108398	2811,2
227	7020	0	170	12405	1,35	2312	3915	1,15	6788	6578	1,25	2033,09168	3317,7
235	8016	0	170	14165	1,35	2312	4315	1,15	7578	7361	1,25	2233,00938	3452,1
243	9012	0	170	15925	1,35	2312	4716	1,15	8368	8143	1,25	2432,96078	3772,6
251	10008	0	170	17685	1,35	2312	5116	1,15	9158	8926	1,25	2632,911478	4093,0
259	11004	0	170	19446	1,35	2312	5517	1,15	9948	9708	1,25	2832,862247	4413,5
267	12000	0	170	21206	1,35	2312	5917	1,15	10739	10491	1,25	3032,813017	4733,9
275	12000	0	170	21206	1,35	2312	6318	1,15	10739	10483	1,25	3232,763787	5054,3
283	12000	0	170	21206	1,35	2312	6718	1,15	10739	10475	1,25	3432,714557	5374,8
291	12000	0	170	21206	1,35	2312	7119	1,15	10739	10467	1,25	3632,665327	5695,2
299	12000	0	170	21206	1,35	2312	7520	1,15	10739	10460	1,25	3832,616097	6015,7
307	12000	0	170	21206	1,35	2312	7920	1,15	10739	10452	1,25	4032,566867	6336,1
315	12000	0	170	21206	1,35	2312	8321	1,15	10739	10444	1,25	4232,517637	6656,6
323	12000	0	170	21206	1,35	2312	8721	1,15	10739	10436	1,25	4432,468407	6977,0
331	12000	0	170	21206	1,35	2312	9122	1,15	10739	10428	1,25	4632,419177	7297,4
339	12000	0	170	21206	1,35	2312	9522	1,15	10739	10421	1,25	4832,369947	7617,9
347	12000	0	170	21206	1,35	2312	9923	1,15	10739	10413	1,25	5032,320717	7938,3
355	12000	0	170	21206	1,35	2312	10323	1,15	10739	10405	1,25	5232,271487	8258,8
363	12000	0	170	21206	1,35	2312	10724	1,15	10739	10397	1,25	5432,222257	8579,2
371	12000	0	170	21206	1,35	2312	11125	1,15	10739	10390	1,25	5632,173026	8899,7
379	12000	0	170	21206	1,35	2312	11525	1,15	10739	10382	1,25	5832,123796	9220,1
387	12000	0	170	21206	1,35	2312	11926	1,15	10739	10374	1,25	6032,074566	9540,5
395	12000	0	170	21206	1,35	2312	12326	1,15	10739	10366	1,25	6232,025336	9861,0
403	12000	0	170	21206	1,35	2312	12727	1,15	10739	10359	1,25	6431,976106	10181,4
411	12000	0	170	21206	1,35	2312	13127	1,15	10739	10351	1,25	6631,926876	10501,9
419	12000	0	170	21206	1,35	2312	13528	1,15	10739	10343	1,25	6831,877646	10822,3
427	12000	0	170	21206	1,35	2312	13928	1,15	10739	10335	1,25	7031,828416	11142,7
435	12000	0	170	21206	1,35	2312	14329	1,15	10739	10328	1,25	7231,779186	11463,2
443	12000	0	170	21206	1,35	2312	14730	1,15	10739	10320	1,25	7431,729956	11783,6
451	12000	0	170	21206	1,35	2312	15130	1,15	10739	10312	1,25	7631,680726	12104,1
459	12000	0	170	21206	1,35	2312	15531	1,15	10739	10304	1,25	7831,631496	12424,5
467	12000	0	170	21206	1,35	2312	15931	1,15	10739	10297	1,25	8031,582266	12745,0
475	12000	0	170	21206	1,35	2312	16332	1,15	10739	10289	1,25	8231,533036	13065,4
483	12000	0	170	21206	1,35	2312	16732	1,15	10739	10281	1,25	8431,483806	13385,8
491	12000	0	170	21206	1,35	2312	17133	1,15	10739	10273	1,25	8631,434575	13706,3
499	12000	0	170	21206	1,35	2312	17533	1,15	10739	10266	1,25	8831,385345	14026,7
507	12000	0	170	21206	1,35	2312	17934	1,15	10739	10258	1,25	9031,336115	14347,2
515	12000	0	170	21206	1,35	2312	18335	1,15	10739	10250	1,25	9231,286885	14667,6
523	12000	0	170	21206	1,35	2312	18735	1,15	10739	10242	1,25	9431,237655	14988,1
531	12000	0	170	21206	1,35	2312	19136	1,15	10739	10235	1,25	9631,188425	15308,5
539	12000	0	170	21206	1,35	2312	19536	1,15	10739	10227	1,25	9831,139195	15628,9
547	12000	0	170	21206	1,35	2312	19937	1,15	10739	10219	1,25	10031,08996	15949,4
555	12000	0	170	21206	1,35	2312	20337	1,15	10739	10211	1,25	10231,04073	16269,8
563	12000	0	170	21206	1,35	2312	20738	1,15	10739	10204	1,25	10430,9915	16590,3
571	12000	0	170	21206	1,35	2312	21138	1,15	10739	10196	1,25	10630,94227	16910,7
579	12000	0	170	21206	1,35	2312	21539	1,15	10739	10189	1,25	10830,89304	17231,2
587	12000	0	170	21206	1,35	2312	21939	1,15	10739	10180	1,25	11030,84381	17551,6
595	12000	0	170	21206	1,35	2312	22340	1,15	10739	10173	1,25	11230,79458	17872,0
603	12000	0	170	21206	1,35	2312	22741	1,15	10739	10165	1,25	11430,74535	18192,5
611	12000	0	170	21206	1,35	2312	23141	1,15	10739	10157	1,25	11630,69612	18512,9
619	12000	0	170	21206	1,35	2312	23542	1,15	10739	10149	1,25	11830,64689	18833,4
627	12000	0	170	21206	1,35	2312	23942	1,15	10739	10142	1,25	12030,59766	19153,8
635	12000	0	170	21206	1,35	2312	24343	1,15	10739	10134	1,25	12230,54843	19474,3
643	12000	0	170	21206	1,35	2312	24743	1,15	10739	10126	1,25	12430,4992	19794,7

5.2 Pile da P18 a P21 e spalla B

strati	Unità geotecniche	spessore strato da testa palo	quota iniziale	quota finale	peso secco gamma_d	gamma_sat	coesione non dren. cu
		(m)	m	m	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kPa)
1° strato	bb (Ls)	26	0	26	20,5	20,5	0
2° strato	CODc	14	26	40	20	20	350

40

lunghezza palo	incrementi	unità	diametro	peso secco gamma_d	gamma_sat	coesione non dren. cu	coesione dren. c'
(m)			m	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kPa)	(kPa)
0,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
1	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
1,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
2,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
2,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
3,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
3,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
4,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
4,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
5,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
5,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
6,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
6,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
7,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
7,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
8,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
8,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
9,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
9,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
10,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
10,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
11,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
11,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
12,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
12,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
13,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
13,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
14,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
14,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
15,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
15,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
16,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
16,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
17,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
17,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
18,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
18,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
19,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
19,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
20,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
20,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
21,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
21,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
22,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
22,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
23,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
23,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
24,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
24,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
25,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
25,50	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
26,00	0,50	bb (Ls)	1,5	20,5	20,5	0	0
26,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
27,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
27,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
28,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
28,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
29,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
29,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
30,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
30,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
31,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
31,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
32,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
32,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
33,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
33,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
34,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
34,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
35,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
35,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
36,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
36,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
37,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
37,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
38,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
38,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
39,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
39,50	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20
40,00	0,50	CODc	1,5	20	20	350	20

coesione dren. c' (kPa)	angolo attrito phi' (°)	coeff. adesione palo-terr. alpha	coeff. tensione orizz. k0	coeff. attrito palo-terr. mu	coeff. Nc (cond. non drenate)	coeff. Nc (cond. drenate)	coeff. Nq (cond. drenate)	Rei (Mpa)
0	32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	
20	20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	

angolo attrito phi' (°)	coeff. adesione palo-terr. alpha	coeff. tensione orizz. k0	coeff. attrito palo-terr. mu	coeff. Nc (cond. non drenate)	coeff. Nc (cond. drenate)	coeff. Nq (cond. drenate)	Peso proprio palo/m (kN)	Wp	sig(L) (kPa)	pw(L) (kPa)
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	4	71,75	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	8	82	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	12	92	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	16	103	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	20	113	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	24	123	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	28	133	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	32	144	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	36	154	0,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	40	164	5,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	44	174	10,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	48	185	15,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	52	195	20,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	56	205	25,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	60	215	30,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	64	226	35,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	68	236	40,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	72	246	45,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	76	256	50,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	80	267	55,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	84	277	60,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	88	287	65,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	92	297	70,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	96	308	75,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	100	318	80,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	104	328	85,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	108	338	90,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	112	349	95,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	116	359	100,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	120	369	105,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	124	379	110,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	128	390	115,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	132	400	120,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	136	410	125,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	140	420	130,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	144	431	135,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	148	441	140,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	152	451	145,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	156	461	150,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	160	472	155,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	164	482	160,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	168	492	165,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	172	502	170,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	176	513	175,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	180	523	180,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	184	533	185,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	188	543	190,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	192	554	195,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	196	564	200,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	200	574	205,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	204	584	210,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	208	595	215,0
32	0,90	0,47	0,62	9,00	15,22	10,51	4	212	605	220,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	216	615	225,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	220	625	230,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	224	635	235,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	228	645	240,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	232	655	245,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	236	665	250,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	240	675	255,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	244	685	260,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	248	695	265,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	252	705	270,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	256	715	275,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	260	725	280,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	264	735	285,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	268	745	290,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	272	755	295,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	276	765	300,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	280	775	305,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	284	785	310,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	288	795	315,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	292	805	320,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	296	815	325,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	300	825	330,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	304	835	335,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	308	845	340,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	312	855	345,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	316	865	350,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	320	875	355,0
20	0,40	0,66	0,36	9,00	8,24	4,00	4	324	885	360,0

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI
V102 – Viadotto Alcantara - Relazione geotecnica e
di calcolo fondazioni

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS2S 01 D 09 RB V10203 001 A 19 di 19

		Meyerhof														
sigz(L)	plim	qb s1/s2	qb s2/s1	qb Mey	slim	Plim_M	γ base	Slim	γ laterale	Qlim_M	Qlim - Wp_M	γ laterale	γ trazione	Tim-Wp	Slim1,25	
(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN)		(kN)		(kN)	(kN)				(kN)	
72																
82	862,0958	862,1		862,1	22,58118906	1523	1,35	53	1,15	712	707	1,15	1,25	29,77276826	43	
92	969,85778	969,9		969,9	25,9201427	1714	1,35	114	1,15	829	819	1,15	1,25	62,9850952	91	
103	1077,6198	1077,6		1077,6	28,40283948	1904	1,35	181	1,15	950	934	1,15	1,25	99,63698081	145	
113	1185,3817	1185,4		1185,4	31,61366469	2095	1,35	255	1,15	1075	1054	1,15	1,25	139,7284251	204	
123	1293,1437	1293,1		1293,1	34,62448989	2285	1,35	337	1,15	1203	1177	1,15	1,25	183,2594281	270	
133	1400,9677	1400,9		1400,9	37,6353151	2476	1,35	426	1,15	1336	1303	1,15	1,25	230,2299897	341	
144	1508,6677	1508,7		1508,7	40,64614031	2666	1,35	521	1,15	1472	1434	1,15	1,25	280,64011	417	
154	1616,4296	1616,4		1616,4	43,65696552	2856	1,35	624	1,15	1611	1568	1,15	1,25	334,489789	499	
159	1671,6248	1671,6		1671,6	45,93344312	2954	1,35	735	1,15	1712	1664	1,15	1,25	390,9401099	586	
164	1726,8199	1671,6		1671,6	47,4755731	2954	1,35	844	1,15	1771	1717	1,15	1,25	449,152156	675	
170	1782,0151	1671,6		1671,6	49,01770308	2954	1,35	960	1,15	1832	1773	1,15	1,25	509,1259272	768	
175	1837,2103	1671,6		1671,6	50,55983307	2954	1,35	1079	1,15	1895	1830	1,15	1,25	570,8614237	863	
180	1892,4054	1671,6		1671,6	52,10196305	2954	1,35	1202	1,15	1959	1890	1,15	1,25	634,3586453	961	
185	1947,6006	1671,6		1671,6	53,64409304	2954	1,35	1328	1,15	2026	1951	1,15	1,25	699,6175921	1063	
191	2002,7957	1671,6		1671,6	55,18622302	2954	1,35	1458	1,15	2095	2014	1,15	1,25	766,6382654	1167	
196	2057,9909	1671,6		1671,6	56,72835301	2954	1,35	1592	1,15	2165	2079	1,15	1,25	835,4206612	1273	
201	2113,1861	1671,6		1671,6	58,27048299	2954	1,35	1729	1,15	2237	2146	1,15	1,25	905,9647835	1383	
206	2168,3812	1671,6		1671,6	59,81261298	2954	1,35	1870	1,15	2312	2215	1,15	1,25	978,270631	1496	
212	2223,5764	1671,6		1671,6	61,35474296	2954	1,35	2015	1,15	2388	2286	1,15	1,25	1052,338204	1612	
217	2278,7715	1671,6		1671,6	62,89687295	2954	1,35	2163	1,15	2466	2359	1,15	1,25	1128,167501	1730	
222	2333,9667	1671,6		1671,6	64,43900293	2954	1,35	2315	1,15	2546	2433	1,15	1,25	1205,758524	1852	
227	2389,1618	1671,6		1671,6	65,98113292	2954	1,35	2470	1,15	2628	2510	1,15	1,25	1285,111273	1976	
233	2444,357	1671,6		1671,6	67,5232629	2954	1,35	2629	1,15	2712	2588	1,15	1,25	1366,225746	2103	
238	2499,5522	1671,6		1671,6	69,06539289	2954	1,35	2792	1,15	2798	2669	1,15	1,25	1449,101945	2234	
243	2554,7473	1671,6		1671,6	70,60752287	2954	1,35	2958	1,15	2885	2751	1,15	1,25	1533,739688	2367	
248	2609,9425	1671,6		1671,6	72,14965286	2954	1,35	3128	1,15	2975	2835	1,15	1,25	1620,139517	2503	
254	2665,1376	1671,6		1671,6	73,69178284	2954	1,35	3302	1,15	3066	2921	1,15	1,25	1708,300891	2642	
259	2720,3328	1671,6		1671,6	75,23391282	2954	1,35	3479	1,15	3160	3009	1,15	1,25	1798,22399	2783	
264	2775,528	1671,6		1671,6	76,77604281	2954	1,35	3660	1,15	3255	3099	1,15	1,25	1889,908815	2928	
269	2830,7231	1671,6		1671,6	78,31817279	2954	1,35	3845	1,15	3352	3191	1,15	1,25	1983,355364	3076	
275	2885,9183	1671,6		1671,6	79,86030278	2954	1,35	4033	1,15	3451	3285	1,15	1,25	2078,563639	3226	
280	2941,1134	1671,6		1671,6	81,40243276	2954	1,35	4225	1,15	3553	3381	1,15	1,25	2175,533639	3380	
285	2996,3086	1671,6		1671,6	82,94456275	2954	1,35	4420	1,15	3656	3478	1,15	1,25	2274,265364	3536	
290	3051,5037	1671,6		1671,6	84,48669273	2954	1,35	4619	1,15	3760	3578	1,15	1,25	2374,758814	3695	
296	3106,6989	1671,6		1671,6	86,02882272	2954	1,35	4822	1,15	3867	3679	1,15	1,25	2477,01339	3857	
301	3161,8941	1671,6		1671,6	87,5709527	2954	1,35	5028	1,15	3976	3783	1,15	1,25	2581,030891	4023	
306	3217,0892	1671,6		1671,6	89,11308269	2954	1,35	5238	1,15	4087	3888	1,15	1,25	2686,809516	4190	
311	3272,2844	1671,6		1671,6	90,65521267	2954	1,35	5452	1,15	4199	3995	1,15	1,25	2794,349867	4361	
317	3327,4795	1671,6		1671,6	92,19734266	2954	1,35	5669	1,15	4314	4104	1,15	1,25	2903,651943	4535	
322	3382,6747	1671,6		1671,6	93,73947264	2954	1,35	5890	1,15	4430	4215	1,15	1,25	3014,715745	4712	
327	3437,8699	1671,6		1671,6	95,28160263	2954	1,35	6114	1,15	4548	4328	1,15	1,25	3127,541721	4891	
332	3493,065	1671,6		1671,6	96,82373261	2954	1,35	6342	1,15	4669	4443	1,15	1,25	3242,128523	5074	
338	3548,2602	1671,6		1671,6	98,3658626	2954	1,35	6574	1,15	4791	4560	1,15	1,25	3358,4775	5259	
343	3603,4553	1671,6		1671,6	99,90799258	2954	1,35	6810	1,15	4915	4679	1,15	1,25	3476,588202	5448	
348	3658,6505	1671,6		1671,6	101,4501226	2954	1,35	7049	1,15	5041	4799	1,15	1,25	3596,460629	5639	
353	3713,8456	1671,6		1671,6	102,9922525	2954	1,35	7291	1,15	5169	4922	1,15	1,25	3718,094781	5833	
359	3769,0408	1671,6		1671,6	104,5343825	2954	1,35	7538	1,15	5299	5046	1,15	1,25	3841,490659	6030	
364	3824,236	1671,6		1671,6	106,0765125	2954	1,35	7788	1,15	5430	5173	1,15	1,25	3966,648262	6230	
369	3879,4311	1671,6		1671,6	107,6186425	2954	1,35	8041	1,15	5564	5301	1,15	1,25	4093,56759	6433	
374	3934,6263	1671,6		1671,6	109,1607725	2954	1,35	8298	1,15	5699	5431	1,15	1,25	4222,248643	6639	
380	3989,8214	1671,6		1671,6	110,7029025	2954	1,35	8559	1,15	5837	5563	1,15	1,25	4352,691421	6847	
385	4045,0166	1671,6		1671,6	112,2450325	2954	1,35	8824	1,15	5976	5697	1,15	1,25	4484,895924	7059	
390	3764,75	1913	1913,1	100	3381	1,35	9059	1,15	6202	6007	1,15	1,25	4603,553522	7247		
395	3774,75	2155	2155	100	3807	1,35	9295	1,15	6608	6317	1,15	1,25	4722,211119	7436		
400	3784,75	2396	2396	100	4234	1,35	9531	1,15	6923	6626	1,15	1,25	4840,868717	7624		
405	3794,75	2637	2637	100	4661	1,35	9766	1,15	7239	6936	1,15	1,25	4959,526315	7813		
410	3804,75	2879	2879	100	5087	1,35	10002	1,15	7555	7246	1,15	1,25	5078,183912	8001		
415	3814,75	3120	3120	100	5514	1,35	10237	1,15	7871	7556	1,15	1,25	5196,844151	8190		
420	3824,75	3362	3362	100	5941	1,35	10473	1,15	8186	7866	1,15	1,25	5315,499107	8378		
425	3834,75	3603	3603	100	6368	1,35	10709	1,15	8502	8175	1,15	1,25	5434,156705	8567		
430	3844,75	3844,75	3844,75	100	6794	1,35	10944	1,15	8818	8485	1,15	1,25	5552,814302	8755		
435	3854,75	3854,75	3854,75	100	6812	1,35	11180	1,15	8950	8611	1,15	1,25	5671,4719	8944		
440	3864,75	3864,75	3864,75	100	6830	1,35	11415	1,15	9082	8737	1,15	1,25	5790,129497	9132		
445	3874,75	3874,75	3874,75	100	6847	1,35	11651	1,15	9214	8864	1,15	1,25	5908,787095	9321		
450	3884,75	3884,75	3884,75	100	6865	1,35	11887	1,15	9346	8990	1,15	1,25	6027,444692	9509		
455	3894,75	3894,75	3894,75	100	6883	1,35	12122	1,15	9478	9116	1,15	1,25	6146,10229	9698		
460	3904,75	3904,75	3904,75	100	6900	1,35	12358	1,15	9611	9242	1,15	1,25	6264,759887	9886		
465	3914,75	3914,75	3914,75	100	6918	1,35	12594	1,15	9743	9368	1,15	1,25	6383,417485	10075		
470	3924,75	3924,75	3924,75	100	6936	1,35	12829	1,15	9875	9494	1,15	1,25	6502,075082	10263		
475	3934,75	3934,75	3934,75	100	6953	1,35	13065	1,15	10007	9620	1,15	1,25	6620,73268	10452		
480	3944,75	3944,75	3944,75	100	6971	1,35	13300	1,15	10139	9747	1,15	1,25	6739,390277	10640		
485	3954,75	3954,75	3954,75	100	6989	1,35	13536	1,15	10271	9873						