

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO–CATANIA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA (LOTTO 5)

OPERE PRINCIPALI – PONTI E VIADOTTI

VI08 - L=405 m

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 09 RB VI0803 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Approvato	Data
A	Emissione esecutiva	S.Gasperoni	Novembre 2019	M.E. D'Effremo	Novembre 2019	F.Sparacino	Novembre 2019	A. Vitozzi	Novembre 2019

ITALFERR S.p.A.
 U.O. Opere Civili e gestione delle varianti
 Dott. Ing. Angelo Vitozzi
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 N° 420783

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
3.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	6
3.1	INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE.....	6
3.2	STRATIGRAFIA	7
3.3	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	8
3.4	SINTESI PARAMETRI GEOTECNICI	8
4.	PALIFICATE DI FONDAZIONE	17
4.1	CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI.....	17
4.1.1	<i>Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo.....</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Calcolo della capacità portante</i>	<i>18</i>
4.2	MODULO DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO	39
4.3	MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL PALO.....	39
4.4	VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI	43
4.5	ANALISI PALIFICATA SPALLA E STIMA DEFORMAZIONI.....	44
5.	APPENDICE A: VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI. TABULATI DI CALCOLO PAL ..	48
5.1	COMPRESSIONE. PALI PILA P1 D=1200 MM (STRATIGRAFIA 1).....	48
5.2	COMPRESSIONE. PALI PILE 1-3, 6-13 D=1200 MM (STRATIGRAFIA 2)	58
5.3	TRAZIONE. PALI PILE 1-3, 6-13 D=1200 MM (STRATIGRAFIA 2).....	68
5.4	COMPRESSIONE. PALI PILA P14 D = 1200 MM (STRATIGRAFIA 3).....	78
5.5	TRAZIONE. PALI PILA P14 D=1200 MM (STRATIGRAFIA 3)	87
5.6	COMPRESSIONE. PALI P4 E P5 PILE D=1500 MM (STRATIGRAFIA 2).....	96
5.7	TRAZIONE. PALI P4 E P5 PILE D=1500 MM (STRATIGRAFIA 2).....	106

5.8	COMPRESSIONE. PALI SPALLA 1 D=1500 MM (STRATIGRAFIA 1)	115
5.9	COMPRESSIONE. PALI SPALLA 2 D=1500 MM (STRATIGRAFIA 3)	123
6.	APPENDICE B: VALUTAZIONE DEL MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL PALO. TABULATI DI CALCOLO MR.....	131
6.1	D=1200 MM L = 25M	131
6.2	D=1200 MM L = 35M	133
6.3	D=1500 MM L = 25M	135
6.4	D=1500 MM L = 35M	137
7.	APPENDICE C: ANALISI PALIFICATA SPALLA. TABULATI DI CALCOLO MAP	139
7.1	SPALLA – ANALISI SLV	139



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	4 di 145

1. PREMESSA

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento delle fondazioni del Viadotto VI08 nell'ambito del Progetto Definitivo lotto 5 della tratta denominata Dittaino – Catenanuova relativa al Nuovo Collegamento ferroviario Palermo – Catania.

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;
- valutazione del momento adimensionale lungo il palo e del parametro alfa (rapporto momento taglio in testa palo nell'ipotesi di rotazione impedita);
- valutazione 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).

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5) PROGETTO DEFINITIVO					
VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI0803 001	REV. A	FOGLIO 5 di 145

2. **NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

2.1 **Normativa di riferimento**

- [N.1]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-2008 (NTC-2008).
- [N.2]. DM 6/5/2008 – Integrazione al D.M. 14-01-2008 di approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni.
- [N.3]. Specifica RFI del 21/12/11 per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie.

2.2 **Documenti di riferimento**

- [DC1]. RS3E 50 D09 RH GE0001 001 A - Nuovo collegamento Palermo-Catania, tratta Dittaino - Catenanuova. Progetto Definitivo. Relazione Geotecnica tratti all'aperto - Lotto 5 (da km 0+000 a km 8+920).
- [DC2]. RS3E 50 D09 F6 GE0001 001 A ÷ RS3E 50 D09 F6 GE0001 006 A- Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Dittaino - Catenanuova. Progetto Definitivo. Profilo geotecnico - Lotto 5 (da km 0+000 a km 8+920) – 6 tavole.
- [DC3]. RS3E 50 D09 RB VI0000 001 A - Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Catenanuova-Raddusa. Progetto Definitivo. Relazione Tecnico-Descrittiva – Relazione tecnico descrittiva dimensionamento e verifica fondazioni profonde - Lotto 5 (Dittaino - PM Palomba).

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nel presente capitolo si riporta la caratterizzazione geotecnica per il viadotto in esame, valutata sulla base dell'interpretazione delle indagini geotecniche svolte in prossimità dell'opera.

La stratigrafia di riferimento finalizzata al dimensionamento delle palificate di fondazione è rappresentata nel profilo stratigrafico longitudinale [DC2].

Per maggiori dettagli sulla caratterizzazione geotecnica si rimanda alla Relazione geotecnica generale (doc. rif. [DC1]).

3.1 Indagini geotecniche eseguite

L'opera in esame è ubicata tra le progressive km 8+064 e km 8+469. Le indagini più prossime all'opera sono le seguenti:

Sondaggio	Profondità [m]	N. prove SPT	N. campioni indisturbati	N. campioni rimaneggiati	Prova Lefranc, profondità [m]
5_S05vi	40.0	7	3	2	4.5 12.0
5_S6vi	40.0	5	3	3	4.0 10.0
5_S03	40.0	5	4	2	5.0 28.5

Inoltre è disponibile l'indagine sismica Masw8.

Per quanto riguarda le misure piezometriche disponibili si deduce un livello di falda di circa 6.0 m di profondità da p.c. locale (sondaggi vicini 5_S25, 5_S07vi). Per la portanza dei pali è stata assunta a p.c. anche in relazione alla presenza del corso d'acqua.

3.2 Stratigrafia

Lungo lo sviluppo del viadotto la successione stratigrafica è piuttosto variegata. Nella prima parte si ha affioramento di coltri di alterazione del substrato con spessori medi 6 m circa ed a seguire la Formazione di Cattolica (unità GTLa) costituita da argille limose a struttura brecciata con evaporiti di gesso. Nella parte fina del viadotto affiorano depositi di coltre di antica frana (unità CFR) con spessore medio 10.5 m, poi seguono depositi alluvionali coesivi ed infine la Formazione di Cattolica costituita da alternanza argille limose a struttura brecciata con evaporiti di gesso e di argille gessi alternati ad argille gessose (unità GTLa/unità GTL2).

Nella parte centrale del viadotto, si hanno depositi alluvionali che sovrastano la formazione di base, costituita da alternanza fra Formazione di Terravecchia (TRV/TRVb) e Formazione di Cattolica (GTL).

STRATIGRAFIA 1 – Spalla 1 e Pila P1		
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
a	Depositi di copertura alterata della formazione di base	0.0÷7.0
GTLa	Formazione di base (Unità GTLa – Formazione di Cattolica)	7.0÷50.0

STRATIGRAFIA 2 – Pile P2÷P13		
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
ba	Depositi alluvionali coesivi (limoso argillosi)	0.0÷13.0
GTL/TRV/TRVb	Formazione di base (Unità GTL – Formazione di Cattolica/TRV e TRVb – Formazione di Terravecchia)	13.0÷50.0

STRATIGRAFIA 3 – Pila P14 e Spalla 2		
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
CFR	Depositi di frana quiescente	0.0÷10.5
ba	Depositi alluvionali coesivi (limoso argillosi)	10.5÷15.0
GTL	Formazione di base (Unità GTL – Formazione di Cattolica)	15.0÷50.0

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)					
	PROGETTO DEFINITIVO					
VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI0803 001	REV. A	FOGLIO 8 di 145

3.3 Categoria di sottosuolo

La categoria di sottosuolo sismica è definita sulla base dei risultati dell'indagine sismica Masw8 ($V_{s,30} = 258$ m/s), da cui si assume cautelativamente di categoria C.

3.4 Sintesi parametri geotecnici

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

Tabella 1 – VI08 – Parametri geotecnici

	γ [kN/m ³]	C_u [kPa]	c' [kPa]	ϕ' [°]	E_o [MPa]	$E'_{op,1}$ [MPa]
ba	19.0	70÷100	5	25	90÷160	$E_o / 5$
a	19.0	70÷120	5	26		
CFR	19.0	50	0	24÷25	-	-
GTL (*)	20.0	170 (z < 20m) 170÷300 (20 < z < 50 m)	-	-	-	-
TRVb	20.5÷21.0	170 (z < 20m) 170÷300 (20 < z < 50 m)	5÷10	26	300÷900	$E_o / 5$

Dove:

γ = peso di volume naturale

c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

V_s = velocità delle onde di taglio

G_o = modulo di deformazione a taglio iniziale, ovvero a piccole deformazioni

E_o = modulo di deformazione elastico iniziale, ovvero a piccole deformazioni

$E'_{op,1}$ = modulo di deformazione operativo per il calcolo dei cedimenti delle opere di sostegno e delle fondazioni dirette

(*) Cautelativamente per la Formazione di Cattolica vengono assunti gli stessi parametri dell'unità TRVb considerando che al momento non si hanno dati di laboratorio a disposizione e che comunque sulla base della descrizione del materiale, delle foto delle carote dei sondaggi, l'unità GTL avrà caratteristiche geotecniche sicuramente maggiori di quelle dell'unità TRVb.

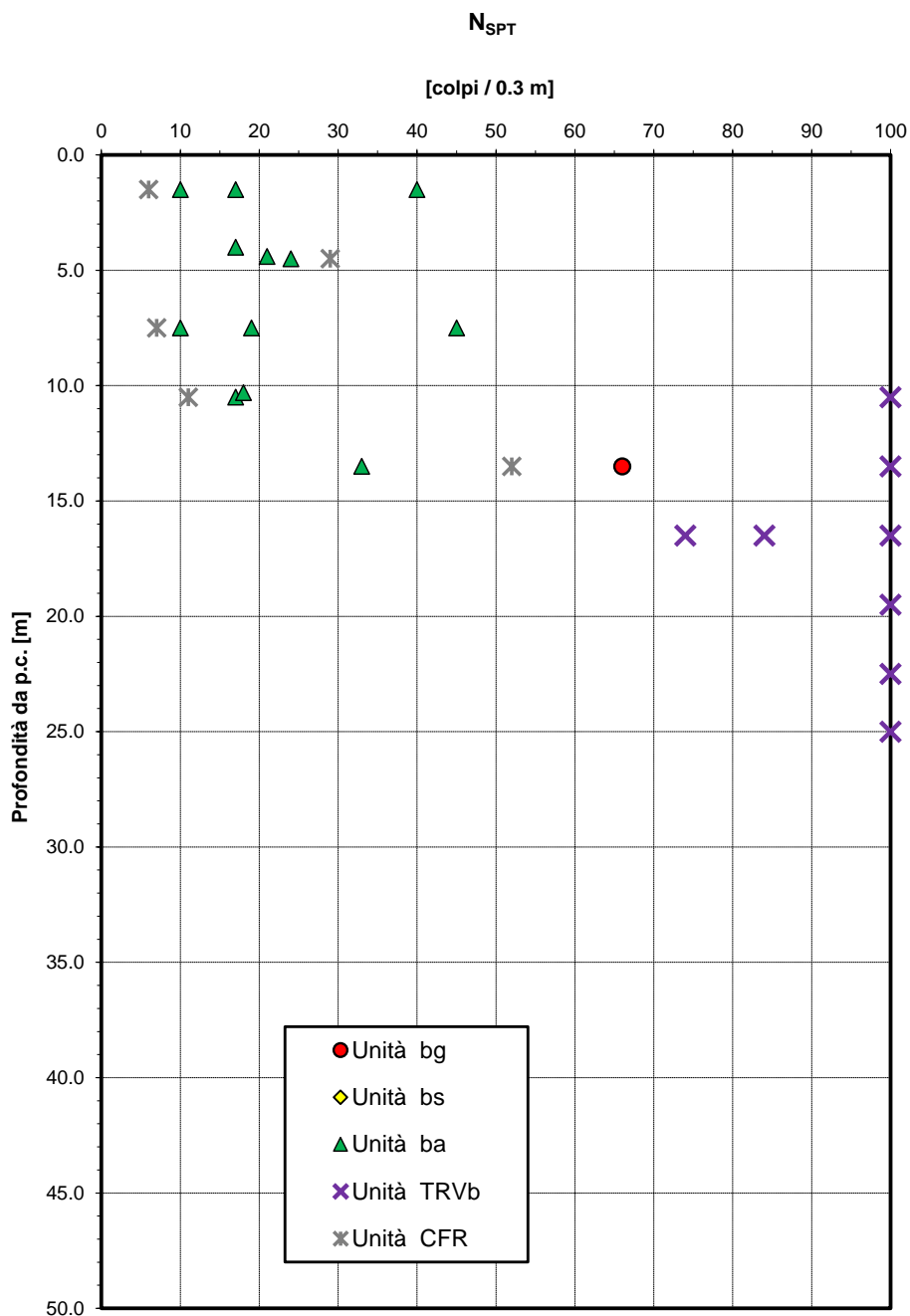


Figura 1 – Risultati prova SPT

Angolo di resistenza al taglio da prove SPT

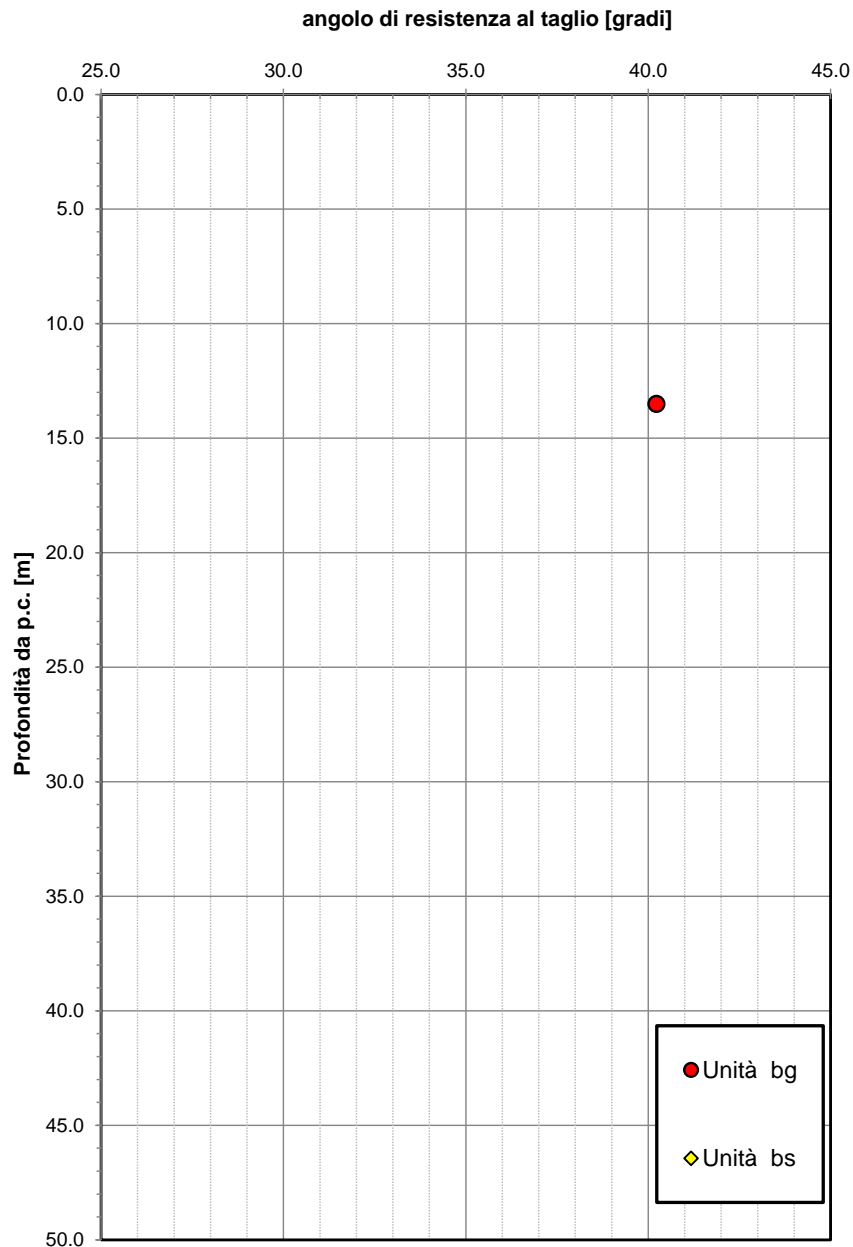


Figura 2 – Angolo di resistenza al taglio prove SPT

Velocità delle onde di taglio da prove SPT e sismiche

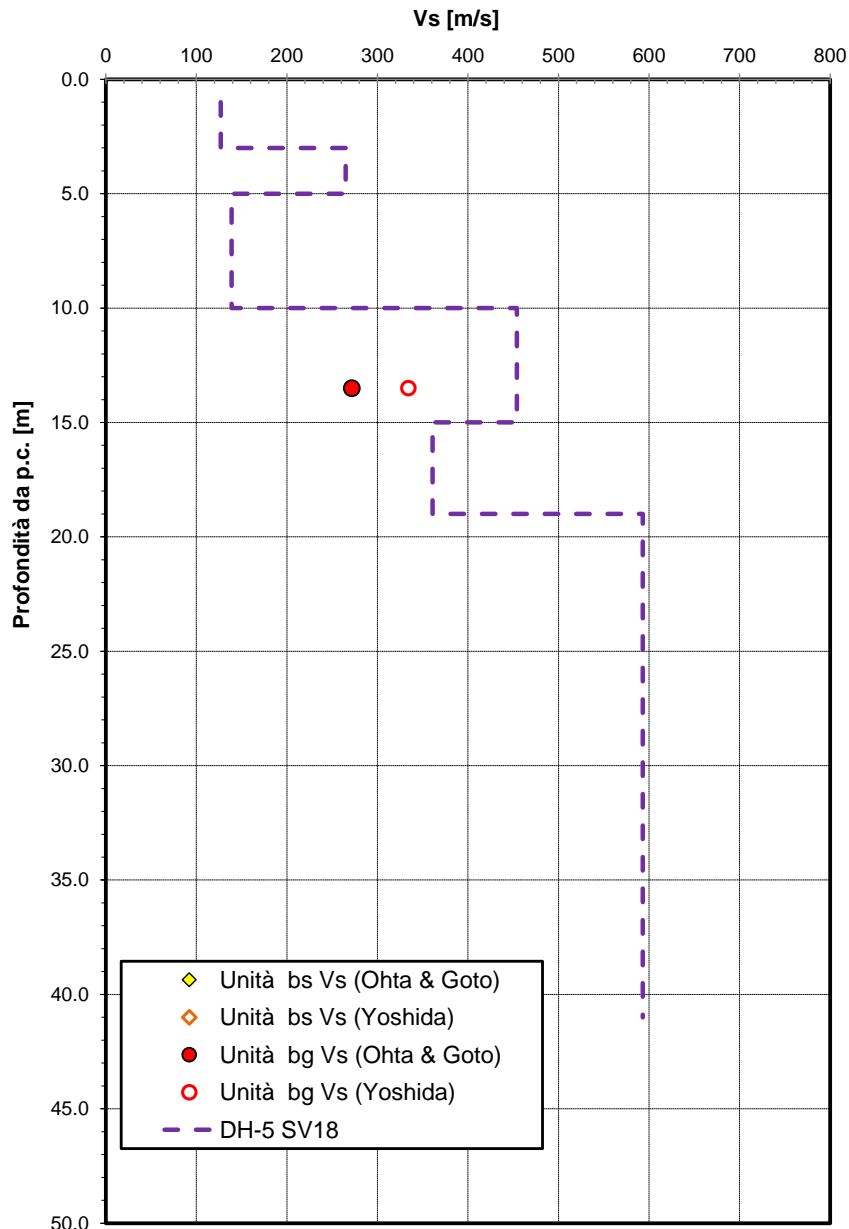


Figura 3 – Velocità delle onde di taglio da prove SPT e sismiche

Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche

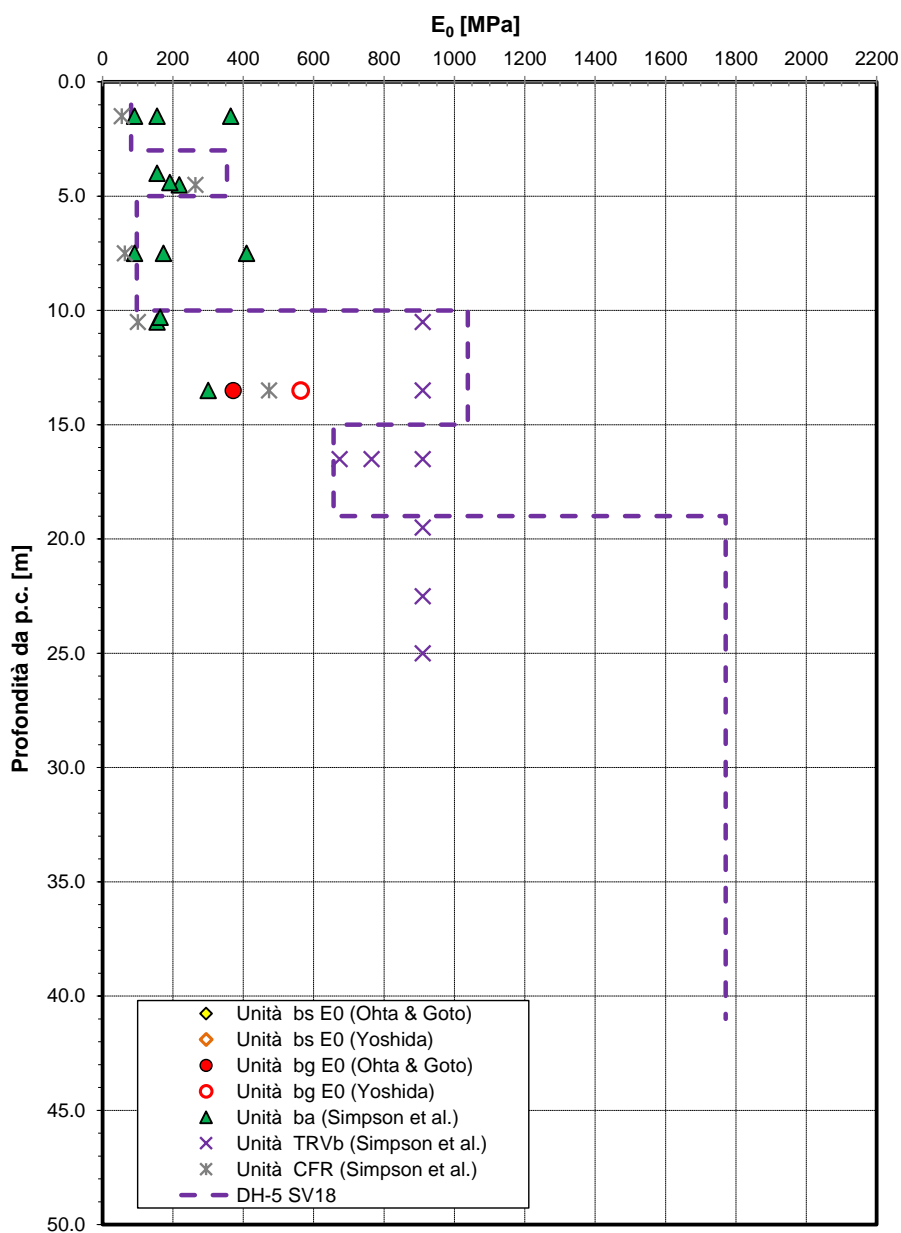


Figura 4 – Modulo di deformazione elastico iniziale da prove SPT e sismiche

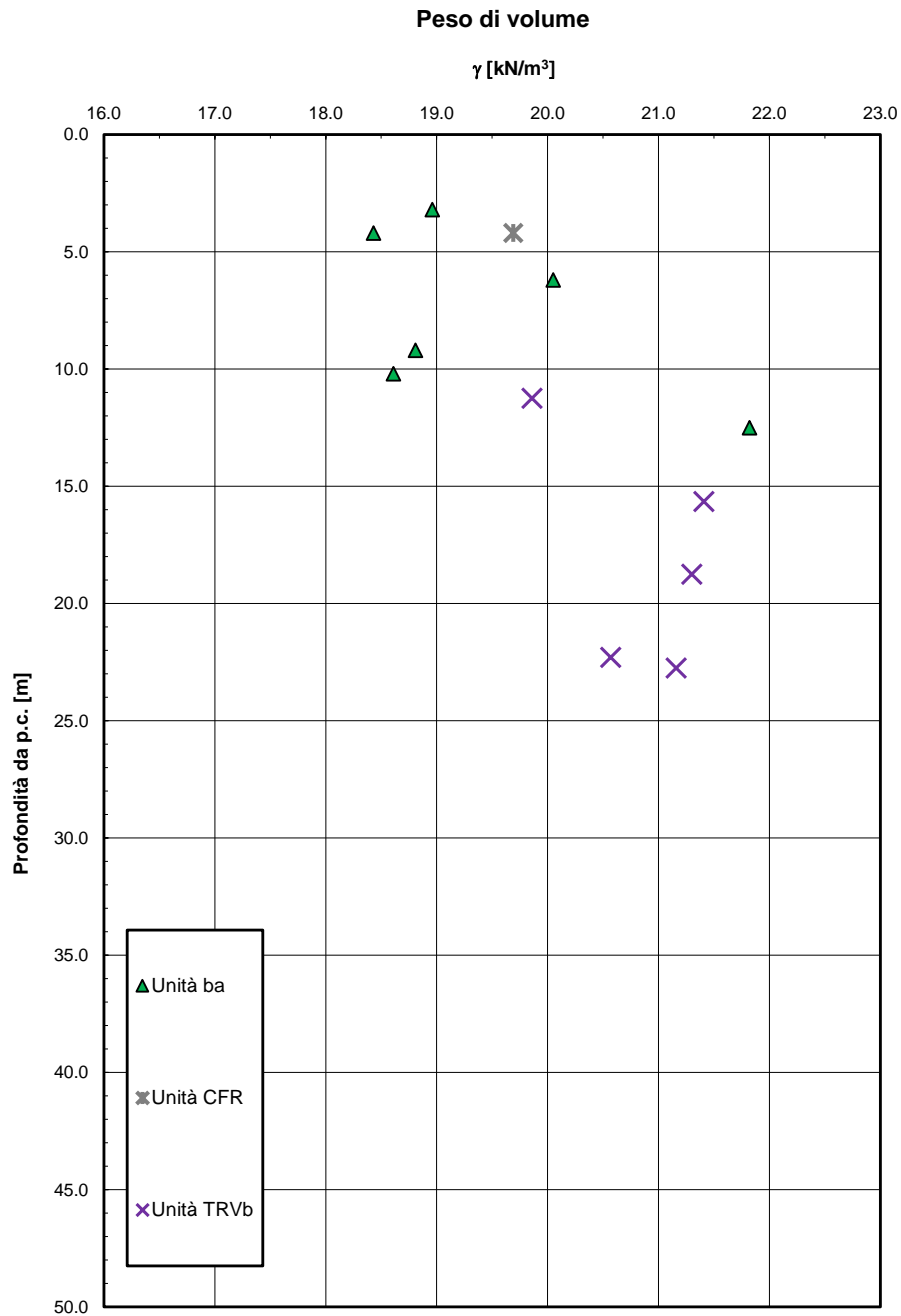


Figura 5 – Peso di volume

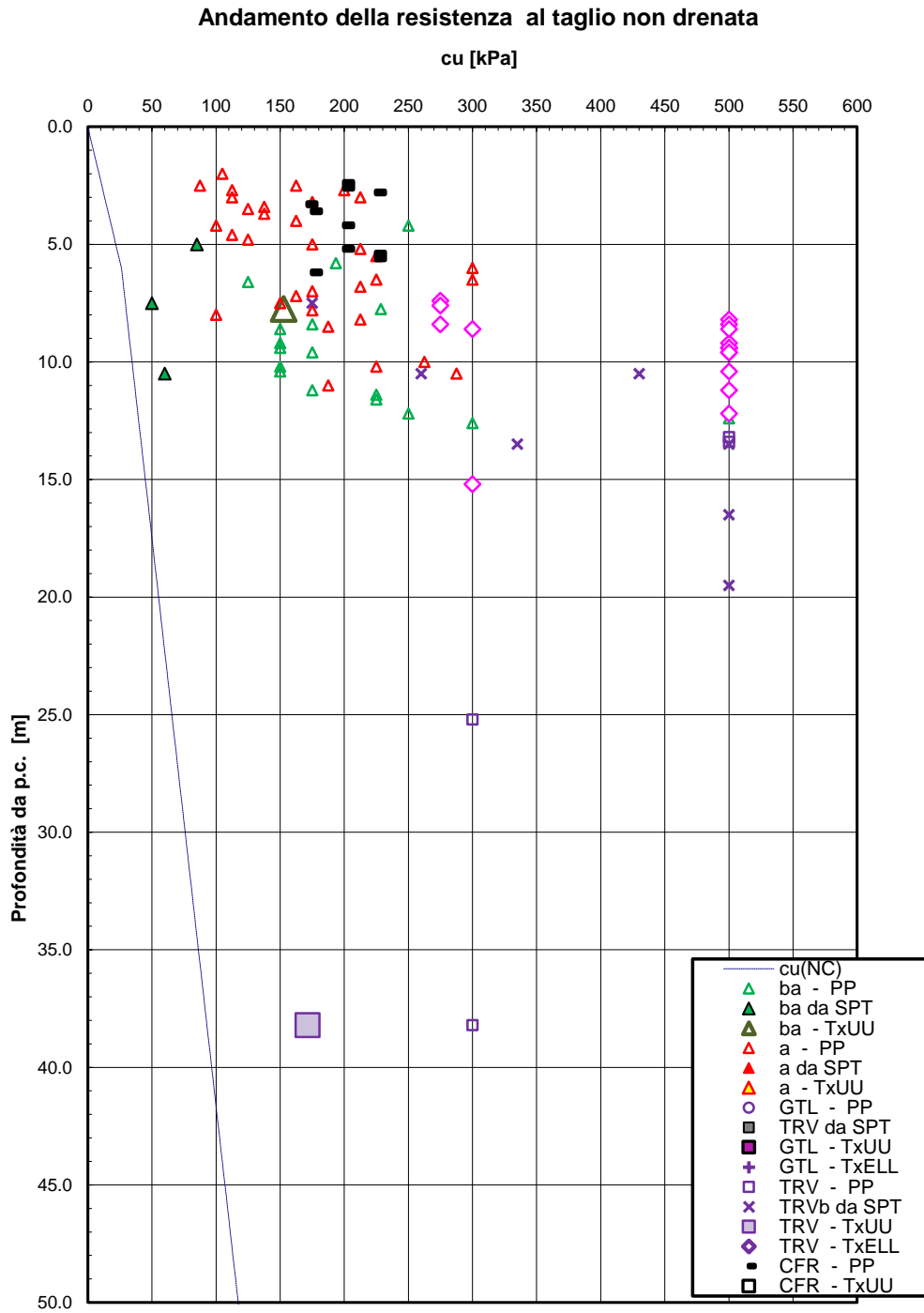


Figura 6 – Andamento della resistenza al taglio non drenata

Andamento della coesione e dell'angolo di resistenza al taglio

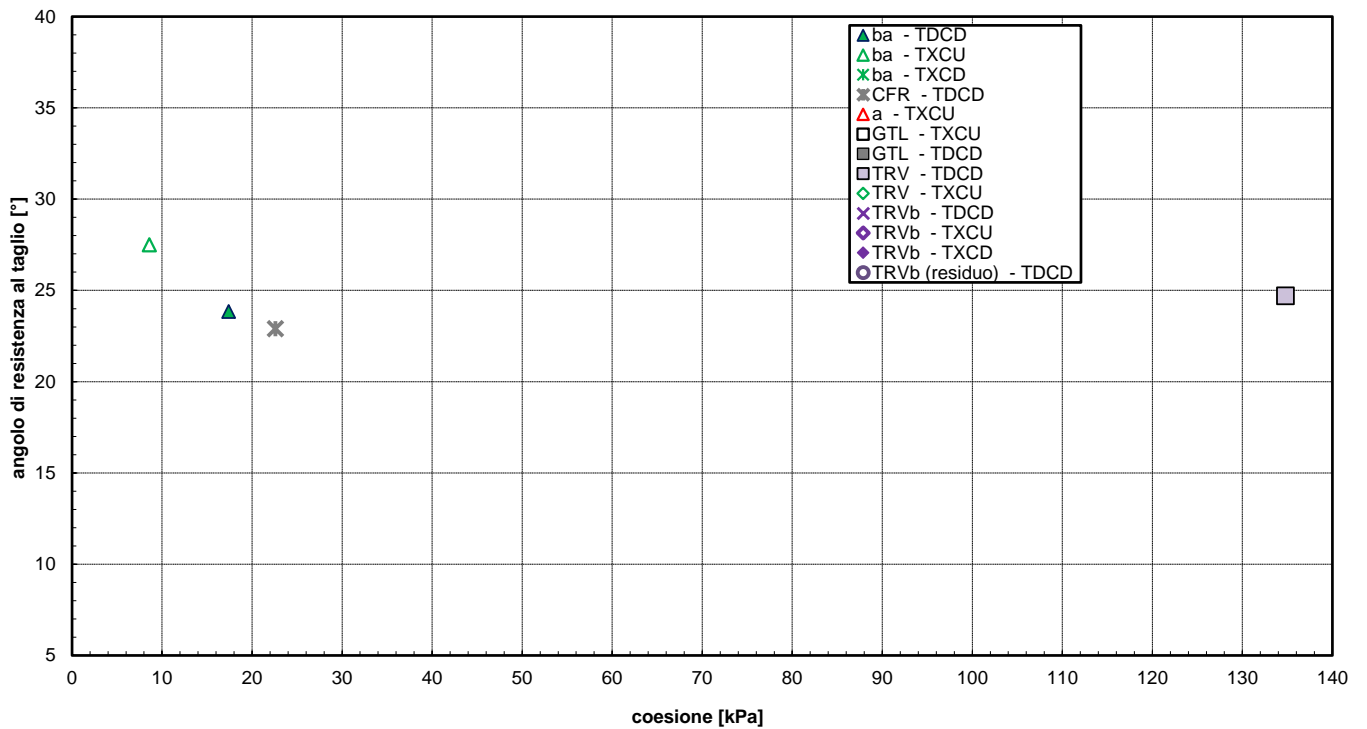


Figura 7 – Parametri di resistenza drenati - laboratorio

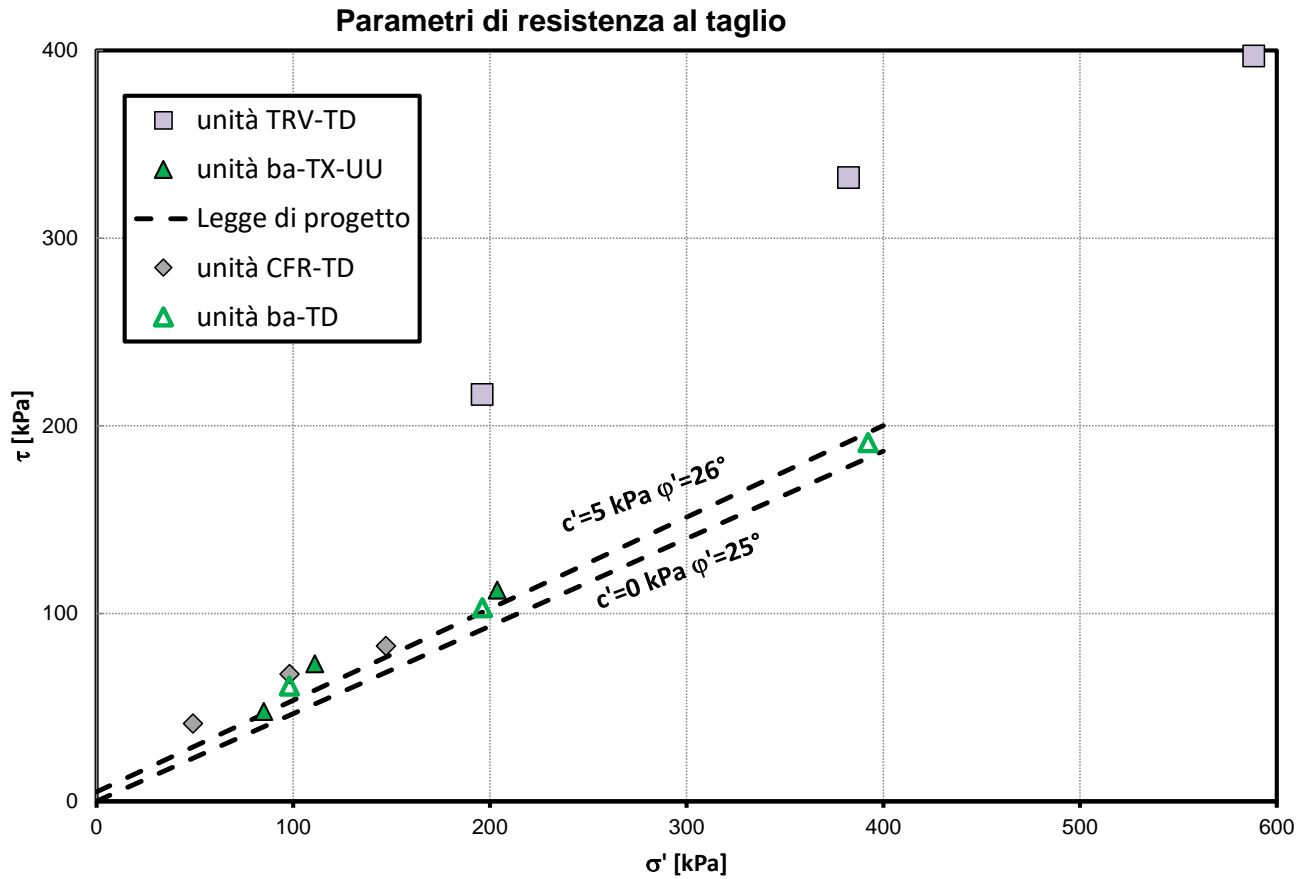


Figura 8 – Parametri di resistenza drenati - laboratorio

4. PALIFICATE DI FONDAZIONE

4.1 Capacità portante dei pali

Nel presente capitolo si riporta il calcolo della capacità portante dei pali per l'opera in esame.

Le metodologie di calcolo generali sono illustrate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC3]) a cui si rimanda.

4.1.1 Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo

Nella seguente tabella si riportano la stratigrafia ed i parametri geotecnici principali per il calcolo della capacità portante dei pali dell'opera in esame.

Tabella 2 – VI08 – Parametri geotecnici – Spalla 1 + Pila 1 (stratigrafia 1)

Profondità [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	Cu [kPa]	ϕ' [°]	Qb [kPa]
da 0.0 a 7.0	a	19.0	70 ÷ 120	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 7.0 a 20.0	GTL	20.0	170	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
Da 20.0 a 50.0	GTL	20.0	170 ÷ 300	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$

Dove:
 γ = peso di volume naturale
cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 ϕ' = angolo di resistenza al taglio
qb = portata limite di base
 σ_v = tensione verticale totale

Tabella 3 – VI08 – Parametri geotecnici – Pile P2 – P13 (stratigrafia 2)

Profondità [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	Cu [kPa]	ϕ' [°]	Qb [kPa]
da 0.0 a 13.0	ba	19.5	70 ÷ 150	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 13.0 a 20.0	TRVb	20.0	170	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 20.0 a 50.0	TRVb	20.0	170 ÷ 300	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$

Dove:
 γ = peso di volume naturale
cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 ϕ' = angolo di resistenza al taglio
qb = portata limite di base
 σ_v = tensione verticale totale

Tabella 4 – VI09 – Parametri geotecnici – Pila 14 e Spalla 2 (stratigrafia 3)

Profondità [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	Cu [kPa]	φ' [°]	Qb [kPa]
da 0.0 a 10.5	CFR	19.0	50	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 10.5 a 15.0	ba	19.0	150	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 15.0 a 20.0	TRVb	20.0	170	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 20.0 a 50.0	TRVb	20.0	170 ÷ 300	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$

Dove:
 γ = peso di volume naturale
cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 φ' = angolo di resistenza al taglio
qb = portata limite di base
 σ_v = tensione verticale totale

4.1.2 Calcolo della capacità portante

La capacità portante per le fondazioni del viadotto è stata valutata per pali di grande diametro D=1200 mm per le pile e D=1500mm per le spalle, considerando l'Approccio 2 (A1+M1+R3) di normativa e quindi con i seguenti coefficienti parziali sulle resistenze di base e laterale:

- N. 2 verticale di indagine, da cui $\xi_3 = 1.65$,
- F_{SL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ($=\xi_3 \cdot \gamma_s = 1.90$).
- $F_{SL,t}$ = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ($=\xi_3 \cdot \gamma_{st} = 2.10$).
- F_{SB} = fattore di sicurezza per la portata di base ($=\xi_3 \cdot \gamma_b = 2.23$).

Quindi per la verifica di capacità portante del palo si dovranno verificare 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 (riportata nelle seguenti tabelle);
- $N_{max,SLE} < Q_{ll} / 1.25$ la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo (Q_{ll} , riportata nelle seguenti tabelle) con un fattore di sicurezza di 1.25.

Inoltre si è considerato:

- testa palo a 3.50 m di profondità da p.c. per le pile e a 2.00 m per le spalle;
- falda a 0.0 m da p.c.

In Appendice A si riportano i tabulati di calcolo completi.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	19 di 145

Nelle seguenti tabelle e successive si riportano i valori di portata di progetto per le fondazioni in oggetto.

Le verifiche di capacità portante dei pali sono riportate nella relazione di calcolo dell'opera.

Tabella 5 – VI08 – Capacità portante palo pila P1 D=1200 mm - A1+M1+R3 Compressione (stratigrafia 1)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1089.	0.	1089.	488.
.50	40.	1136.	3.	1173.	527.
1.00	84.	1183.	7.	1261.	568.
1.50	133.	1231.	10.	1353.	612.
2.00	187.	1278.	14.	1451.	658.
2.50	245.	1325.	17.	1553.	706.
3.00	317.	1372.	20.	1669.	762.
3.50	448.	1456.	24.	1881.	865.
4.00	590.	1540.	27.	2103.	974.
4.50	732.	1624.	31.	2326.	1083.
5.00	876.	1708.	34.	2550.	1193.
5.50	1020.	1792.	37.	2775.	1303.
6.00	1165.	1876.	41.	3000.	1414.
6.50	1311.	1960.	44.	3227.	1525.
7.00	1458.	1971.	48.	3382.	1604.
7.50	1607.	1983.	51.	3538.	1684.
8.00	1756.	1994.	54.	3695.	1764.
8.50	1906.	2005.	58.	3853.	1844.
9.00	2056.	2017.	61.	4012.	1926.
9.50	2208.	2028.	64.	4172.	2007.
10.00	2361.	2039.	68.	4332.	2089.
10.50	2515.	2050.	71.	4494.	2172.
11.00	2669.	2062.	75.	4657.	2255.
11.50	2825.	2073.	78.	4820.	2338.
12.00	2982.	2084.	81.	4984.	2422.
12.50	3139.	2096.	85.	5150.	2507.
13.00	3297.	2107.	88.	5316.	2592.
13.50	3457.	2118.	92.	5484.	2678.
14.00	3617.	2130.	95.	5652.	2764.
14.50	3778.	2141.	98.	5821.	2850.
15.00	3941.	2152.	102.	5991.	2937.
15.50	4104.	2164.	105.	6162.	3025.
16.00	4268.	2175.	109.	6334.	3113.
16.50	4434.	2208.	112.	6530.	3212.
17.00	4602.	2242.	115.	6728.	3312.
17.50	4773.	2275.	119.	6929.	3414.
18.00	4947.	2308.	122.	7133.	3516.
18.50	5123.	2342.	126.	7339.	3621.
19.00	5302.	2375.	129.	7548.	3726.
19.50	5483.	2408.	132.	7759.	3833.
20.00	5667.	2442.	136.	7973.	3942.
20.50	5853.	2475.	139.	8189.	4051.
21.00	6042.	2508.	143.	8408.	4162.
21.50	6234.	2542.	146.	8630.	4275.
22.00	6428.	2575.	149.	8854.	4389.
22.50	6625.	2609.	153.	9081.	4504.
23.00	6824.	2642.	156.	9310.	4620.
23.50	7026.	2675.	159.	9542.	4738.
24.00	7230.	2709.	163.	9776.	4857.
24.50	7438.	2742.	166.	10013.	4978.
25.00	7647.	2775.	170.	10253.	5100.
25.50	7859.	2809.	173.	10495.	5223.
26.00	8074.	2842.	176.	10740.	5348.
26.50	8292.	2875.	180.	10987.	5474.
27.00	8511.	2909.	183.	11237.	5601.
27.50	8734.	2942.	187.	11490.	5730.
28.00	8959.	2976.	190.	11745.	5860.
28.50	9185.	3009.	193.	12001.	5990.

29.00	9411.	3042.	197.	12257.	6121.
29.50	9638.	3076.	200.	12513.	6251.
30.00	9864.	3109.	204.	12769.	6382.
30.50	10090.	3142.	207.	13025.	6513.
31.00	10316.	3176.	210.	13282.	6643.
31.50	10542.	3209.	214.	13538.	6774.
32.00	10769.	3243.	217.	13794.	6905.
32.50	10995.	3276.	221.	14050.	7035.
33.00	11221.	3309.	224.	14306.	7166.
33.50	11447.	3343.	227.	14562.	7296.
34.00	11673.	3376.	231.	14819.	7427.
34.50	11900.	3409.	234.	15075.	7558.
35.00	12126.	3443.	238.	15331.	7688.
35.50	12352.	3476.	241.	15587.	7819.
36.00	12578.	3509.	244.	15843.	7950.
36.50	12804.	3543.	248.	16099.	8080.
37.00	13031.	3576.	251.	16356.	8211.
37.50	13257.	3610.	254.	16612.	8341.
38.00	13483.	3643.	258.	16868.	8472.
38.50	13709.	3676.	261.	17124.	8603.
39.00	13935.	3710.	265.	17380.	8733.
39.50	14162.	3743.	268.	17636.	8864.
40.00	14388.	3776.	271.	17893.	8994.
40.50	14614.	3810.	275.	18149.	9125.
41.00	14840.	3843.	278.	18405.	9256.
41.50	15066.	3876.	282.	18661.	9386.
42.00	15293.	3910.	285.	18917.	9517.
42.50	15519.	3943.	288.	19173.	9648.
43.00	15745.	3977.	292.	19430.	9778.
43.50	15971.	4010.	295.	19686.	9909.
44.00	16197.	4043.	299.	19942.	10039.
44.50	16423.	4077.	302.	20198.	10170.
45.00	16650.	4110.	305.	20454.	10301.
45.50	16876.	4143.	309.	20710.	10431.
46.00	17102.	4177.	312.	20967.	10562.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

Tabella 6 – VI08 – Capacità portante palo Spalla 1 D=1500 mm - A1+M1+R3 Compressione (stratigrafia 1)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3
STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1408.	0.	1408.	631.
.50	26.	1481.	5.	1502.	673.
1.00	58.	1555.	11.	1603.	717.
1.50	96.	1628.	16.	1709.	765.
2.00	140.	1702.	21.	1821.	816.
2.50	190.	1776.	27.	1939.	869.
3.00	245.	1849.	32.	2062.	926.
3.50	306.	1923.	37.	2192.	986.
4.00	373.	1996.	42.	2327.	1049.
4.50	446.	2070.	48.	2468.	1115.
5.00	537.	2144.	53.	2627.	1191.
5.50	700.	2250.	58.	2892.	1319.
6.00	877.	2356.	64.	3169.	1454.
6.50	1055.	2462.	69.	3448.	1590.
7.00	1235.	2568.	74.	3728.	1727.
7.50	1415.	2674.	80.	4009.	1864.
8.00	1596.	2780.	85.	4291.	2002.
8.50	1779.	2886.	90.	4575.	2140.
9.00	1963.	2992.	95.	4859.	2279.
9.50	2148.	3098.	101.	5145.	2419.
10.00	2334.	3115.	106.	5344.	2520.
10.50	2522.	3133.	111.	5544.	2621.
11.00	2710.	3151.	117.	5745.	2723.
11.50	2900.	3168.	122.	5947.	2825.
12.00	3091.	3186.	127.	6150.	2928.
12.50	3283.	3204.	133.	6355.	3032.
13.00	3477.	3222.	138.	6560.	3137.
13.50	3671.	3239.	143.	6767.	3242.
14.00	3867.	3257.	148.	6975.	3347.
14.50	4064.	3275.	154.	7185.	3453.
15.00	4262.	3292.	159.	7395.	3560.
15.50	4461.	3310.	164.	7607.	3668.
16.00	4661.	3328.	170.	7819.	3776.
16.50	4863.	3345.	175.	8033.	3885.
17.00	5066.	3363.	180.	8248.	3994.
17.50	5270.	3381.	186.	8465.	4104.
18.00	5475.	3398.	191.	8682.	4214.
18.50	5682.	3450.	196.	8936.	4342.
19.00	5893.	3502.	201.	9194.	4471.
19.50	6106.	3555.	207.	9454.	4601.
20.00	6323.	3607.	212.	9718.	4733.
20.50	6543.	3659.	217.	9985.	4867.
21.00	6767.	3711.	223.	10255.	5003.
21.50	6994.	3763.	228.	10529.	5140.
22.00	7223.	3815.	233.	10805.	5279.
22.50	7456.	3867.	239.	11085.	5420.
23.00	7693.	3920.	244.	11368.	5563.
23.50	7932.	3972.	249.	11655.	5707.
24.00	8175.	4024.	254.	11944.	5853.
24.50	8421.	4076.	260.	12237.	6000.
25.00	8670.	4128.	265.	12533.	6149.
25.50	8922.	4180.	270.	12832.	6300.
26.00	9178.	4232.	276.	13135.	6453.
26.50	9437.	4284.	281.	13440.	6607.
27.00	9699.	4337.	286.	13749.	6763.
27.50	9964.	4389.	292.	14061.	6921.
28.00	10233.	4441.	297.	14377.	7080.
28.50	10504.	4493.	302.	14695.	7241.
29.00	10779.	4545.	307.	15017.	7404.
29.50	11057.	4597.	313.	15342.	7568.
30.00	11339.	4649.	318.	15670.	7735.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	23 di 145

30.50	11622.	4701.	323.	16000.	7901.
31.00	11904.	4754.	329.	16329.	8068.
31.50	12187.	4806.	334.	16659.	8235.
32.00	12470.	4858.	339.	16988.	8402.
32.50	12752.	4910.	345.	17318.	8569.
33.00	13035.	4962.	350.	17647.	8736.
33.50	13318.	5014.	355.	17977.	8903.
34.00	13601.	5066.	360.	18307.	9070.
34.50	13883.	5119.	366.	18636.	9237.
35.00	14166.	5171.	371.	18966.	9403.
35.50	14449.	5223.	376.	19295.	9570.
36.00	14732.	5275.	382.	19625.	9737.
36.50	15014.	5327.	387.	19955.	9904.
37.00	15297.	5379.	392.	20284.	10071.
37.50	15580.	5431.	398.	20614.	10238.
38.00	15863.	5483.	403.	20943.	10405.
38.50	16145.	5536.	408.	21273.	10572.
39.00	16428.	5588.	414.	21602.	10739.
39.50	16711.	5640.	419.	21932.	10905.
40.00	16994.	5692.	424.	22262.	11072.
40.50	17276.	5744.	429.	22591.	11239.
41.00	17559.	5796.	435.	22921.	11406.
41.50	17842.	5848.	440.	23250.	11573.
42.00	18125.	5900.	445.	23580.	11740.
42.50	18407.	5953.	451.	23909.	11907.
43.00	18690.	6005.	456.	24239.	12074.
43.50	18973.	6057.	461.	24569.	12241.
44.00	19256.	6109.	467.	24898.	12407.
44.50	19538.	6161.	472.	25228.	12574.
45.00	19821.	6213.	477.	25557.	12741.
45.50	20104.	6265.	482.	25887.	12908.
46.00	20387.	6318.	488.	26216.	13075.
46.50	20669.	6370.	493.	26546.	13242.
47.00	20952.	6422.	498.	26876.	13409.
47.50	21235.	6474.	504.	27205.	13576.
48.00	21518.	6526.	509.	27535.	13743.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q_{l1}/FS,1 + Q_{b1}/FS,b - W_p$

Tabella 7 – VI08 – Capacità portante palo Spalla 2 D=1500 mm - A1+M1+R3 (stratigrafia 3)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3
STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	862.	0.	862.	387.
.50	26.	879.	5.	900.	403.
1.00	58.	896.	11.	944.	422.
1.50	96.	913.	16.	993.	444.
2.00	140.	930.	21.	1048.	469.
2.50	190.	946.	27.	1109.	498.
3.00	245.	963.	32.	1176.	529.
3.50	306.	980.	37.	1249.	563.
4.00	373.	997.	42.	1327.	601.
4.50	446.	1013.	48.	1412.	642.
5.00	525.	1030.	53.	1502.	685.
5.50	609.	1047.	58.	1598.	732.
6.00	700.	1064.	64.	1700.	782.
6.50	794.	1081.	69.	1805.	833.
7.00	888.	1097.	74.	1911.	885.
7.50	982.	1114.	80.	2017.	937.
8.00	1077.	1131.	85.	2123.	989.
8.50	1174.	1148.	90.	2232.	1043.
9.00	1296.	1341.	95.	2542.	1188.
9.50	1427.	1535.	101.	2861.	1339.
10.00	1564.	1728.	106.	3187.	1492.
10.50	1705.	1922.	111.	3516.	1648.
11.00	1847.	2115.	117.	3845.	1804.
11.50	1988.	2309.	122.	4175.	1960.
12.00	2130.	2502.	127.	4505.	2116.
12.50	2271.	2696.	133.	4834.	2272.
13.00	2419.	2889.	138.	5170.	2431.
13.50	2605.	2942.	143.	5404.	2547.
14.00	2799.	2995.	148.	5646.	2668.
14.50	2994.	3048.	154.	5888.	2789.
15.00	3190.	3101.	159.	6132.	2911.
15.50	3387.	3154.	164.	6377.	3033.
16.00	3586.	3207.	170.	6623.	3156.
16.50	3785.	3260.	175.	6871.	3279.
17.00	3986.	3313.	180.	7119.	3404.
17.50	4188.	3366.	186.	7369.	3528.
18.00	4392.	3384.	191.	7585.	3638.
18.50	4597.	3436.	196.	7837.	3764.
19.00	4806.	3488.	201.	8092.	3892.
19.50	5017.	3540.	207.	8351.	4022.
20.00	5233.	3593.	212.	8613.	4153.
20.50	5451.	3645.	217.	8878.	4286.
21.00	5672.	3697.	223.	9147.	4421.
21.50	5897.	3749.	228.	9418.	4557.
22.00	6125.	3801.	233.	9693.	4695.
22.50	6356.	3853.	239.	9971.	4835.
23.00	6591.	3905.	244.	10252.	4976.
23.50	6828.	3958.	249.	10537.	5119.
24.00	7069.	4010.	254.	10824.	5264.
24.50	7313.	4062.	260.	11115.	5411.
25.00	7560.	4114.	265.	11409.	5559.
25.50	7811.	4166.	270.	11707.	5709.
26.00	8065.	4218.	276.	12007.	5860.
26.50	8322.	4270.	281.	12311.	6014.
27.00	8582.	4322.	286.	12618.	6169.
27.50	8845.	4375.	292.	12928.	6325.
28.00	9112.	4427.	297.	13242.	6484.
28.50	9382.	4479.	302.	13558.	6644.
29.00	9655.	4531.	307.	13878.	6806.
29.50	9931.	4583.	313.	14201.	6969.
30.00	10210.	4635.	318.	14528.	7134.
30.50	10493.	4687.	323.	14857.	7301.
31.00	10775.	4739.	329.	15186.	7468.
31.50	11058.	4792.	334.	15516.	7635.

32.00	11341.	4844.	339.	15845.	7802.
32.50	11624.	4896.	345.	16175.	7969.
33.00	11906.	4948.	350.	16505.	8135.
33.50	12189.	5000.	355.	16834.	8302.
34.00	12472.	5052.	360.	17164.	8469.
34.50	12755.	5104.	366.	17493.	8636.
35.00	13037.	5157.	371.	17823.	8803.
35.50	13320.	5209.	376.	18152.	8970.
36.00	13603.	5261.	382.	18482.	9137.
36.50	13886.	5313.	387.	18812.	9304.
37.00	14168.	5365.	392.	19141.	9471.
37.50	14451.	5417.	398.	19471.	9637.
38.00	14734.	5469.	403.	19800.	9804.
38.50	15017.	5521.	408.	20130.	9971.
39.00	15299.	5574.	414.	20459.	10138.
39.50	15582.	5626.	419.	20789.	10305.
40.00	15865.	5678.	424.	21119.	10472.
40.50	16148.	5730.	429.	21448.	10639.
41.00	16430.	5782.	435.	21778.	10806.
41.50	16713.	5834.	440.	22107.	10973.
42.00	16996.	5886.	445.	22437.	11139.
42.50	17279.	5938.	451.	22766.	11306.
43.00	17561.	5991.	456.	23096.	11473.
43.50	17844.	6043.	461.	23426.	11640.
44.00	18127.	6095.	467.	23755.	11807.
44.50	18409.	6147.	472.	24085.	11974.
45.00	18692.	6199.	477.	24414.	12141.
45.50	18975.	6251.	482.	24744.	12308.
46.00	19258.	6303.	488.	25073.	12475.
46.50	19540.	6356.	493.	25403.	12641.
47.00	19823.	6408.	498.	25733.	12808.
47.50	20106.	6460.	504.	26062.	12975.
48.00	20389.	6512.	509.	26392.	13142.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q_{l1}/FS,1 + Q_{b1}/FS,b - W_p$

Tabella 8 – VI08 – Capacità portante palo Pila P14 D=1200 mm - A1+M1+R3 (stratigrafia 3)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	584.	0.	584.	262.
.50	35.	595.	3.	626.	282.
1.00	75.	606.	7.	673.	304.
1.50	119.	616.	10.	725.	329.
2.00	168.	627.	14.	782.	356.
2.50	222.	638.	17.	843.	386.
3.00	280.	649.	20.	908.	418.
3.50	343.	659.	24.	979.	452.
4.00	411.	670.	27.	1054.	489.
4.50	483.	681.	31.	1133.	529.
5.00	558.	692.	34.	1216.	570.
5.50	633.	702.	37.	1298.	611.
6.00	709.	713.	41.	1381.	652.
6.50	784.	724.	44.	1464.	693.
7.00	862.	735.	48.	1550.	736.
7.50	960.	891.	51.	1800.	854.
8.00	1065.	1047.	54.	2058.	976.
8.50	1175.	1203.	58.	2320.	1100.
9.00	1287.	1359.	61.	2585.	1226.
9.50	1400.	1515.	64.	2851.	1352.
10.00	1514.	1671.	68.	3117.	1478.
10.50	1627.	1828.	71.	3383.	1604.
11.00	1740.	1838.	75.	3504.	1665.
11.50	1858.	1849.	78.	3629.	1729.
12.00	2007.	1890.	81.	3815.	1822.
12.50	2162.	1930.	85.	4007.	1919.
13.00	2318.	1970.	88.	4200.	2015.
13.50	2475.	2011.	92.	4394.	2113.
14.00	2633.	2051.	95.	4589.	2210.
14.50	2792.	2091.	98.	4785.	2309.
15.00	2951.	2132.	102.	4981.	2408.
15.50	3112.	2143.	105.	5150.	2494.
16.00	3274.	2155.	109.	5320.	2581.
16.50	3436.	2166.	112.	5490.	2668.
17.00	3601.	2199.	115.	5684.	2766.
17.50	3767.	2233.	119.	5881.	2865.
18.00	3937.	2266.	122.	6081.	2966.
18.50	4109.	2299.	126.	6283.	3068.
19.00	4284.	2333.	129.	6487.	3172.
19.50	4461.	2366.	132.	6695.	3276.
20.00	4641.	2399.	136.	6904.	3383.
20.50	4823.	2433.	139.	7117.	3490.
21.00	5008.	2466.	143.	7332.	3599.
21.50	5196.	2499.	146.	7549.	3709.
22.00	5386.	2533.	149.	7769.	3821.
22.50	5578.	2566.	153.	7992.	3934.
23.00	5774.	2600.	156.	8217.	4048.
23.50	5971.	2633.	159.	8445.	4164.
24.00	6172.	2666.	163.	8675.	4281.
24.50	6375.	2700.	166.	8908.	4399.
25.00	6580.	2733.	170.	9144.	4519.
25.50	6788.	2766.	173.	9382.	4640.
26.00	6999.	2800.	176.	9622.	4763.
26.50	7212.	2833.	180.	9866.	4887.
27.00	7428.	2866.	183.	10112.	5012.
27.50	7647.	2900.	187.	10360.	5138.
28.00	7868.	2933.	190.	10611.	5266.
28.50	8091.	2967.	193.	10864.	5395.
29.00	8317.	3000.	197.	11120.	5526.
29.50	8543.	3033.	200.	11376.	5657.
30.00	8770.	3067.	204.	11633.	5787.
30.50	8996.	3100.	207.	11889.	5918.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	27 di 145

31.00	9222.	3133.	210.	12145.	6048.
31.50	9448.	3167.	214.	12401.	6179.
32.00	9674.	3200.	217.	12657.	6310.
32.50	9901.	3233.	221.	12913.	6440.
33.00	10127.	3267.	224.	13170.	6571.
33.50	10353.	3300.	227.	13426.	6701.
34.00	10579.	3334.	231.	13682.	6832.
34.50	10805.	3367.	234.	13938.	6963.
35.00	11032.	3400.	238.	14194.	7093.
35.50	11258.	3434.	241.	14450.	7224.
36.00	11484.	3467.	244.	14707.	7355.
36.50	11710.	3500.	248.	14963.	7485.
37.00	11936.	3534.	251.	15219.	7616.
37.50	12162.	3567.	254.	15475.	7746.
38.00	12389.	3600.	258.	15731.	7877.
38.50	12615.	3634.	261.	15987.	8008.
39.00	12841.	3667.	265.	16244.	8138.
39.50	13067.	3701.	268.	16500.	8269.
40.00	13293.	3734.	271.	16756.	8400.
40.50	13520.	3767.	275.	17012.	8530.
41.00	13746.	3801.	278.	17268.	8661.
41.50	13972.	3834.	282.	17524.	8791.
42.00	14198.	3867.	285.	17781.	8922.
42.50	14424.	3901.	288.	18037.	9053.
43.00	14651.	3934.	292.	18293.	9183.
43.50	14877.	3967.	295.	18549.	9314.
44.00	15103.	4001.	299.	18805.	9444.
44.50	15329.	4034.	302.	19061.	9575.
45.00	15555.	4068.	305.	19318.	9706.
45.50	15782.	4101.	309.	19574.	9836.
46.00	16008.	4134.	312.	19830.	9967.
46.50	16234.	4168.	316.	20086.	10098.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

Tabella 9 – VI08 – Capacità portante palo pile 2-3, 6-13 D=1200 mm - A1+M1+R3 Compressione (stratigrafia 2)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 2-3,6-13

Capacità portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1007.	0.	1007.	452.
.50	35.	1049.	3.	1081.	485.
1.00	75.	1091.	7.	1159.	522.
1.50	119.	1133.	10.	1242.	561.
2.00	168.	1175.	14.	1330.	602.
2.50	222.	1217.	17.	1422.	646.
3.00	280.	1259.	20.	1519.	692.
3.50	343.	1301.	24.	1621.	740.
4.00	411.	1343.	27.	1727.	791.
4.50	483.	1386.	31.	1838.	845.
5.00	560.	1428.	34.	1953.	901.
5.50	641.	1470.	37.	2074.	959.
6.00	728.	1512.	41.	2199.	1020.
6.50	819.	1554.	44.	2328.	1084.
7.00	914.	1596.	48.	2463.	1149.
7.50	1015.	1638.	51.	2602.	1218.
8.00	1119.	1680.	54.	2745.	1288.
8.50	1227.	1722.	58.	2891.	1360.
9.00	1336.	1764.	61.	3039.	1433.
9.50	1453.	1806.	64.	3195.	1510.
10.00	1599.	1847.	68.	3378.	1602.
10.50	1751.	1887.	71.	3566.	1696.
11.00	1903.	1927.	75.	3756.	1791.
11.50	2057.	1968.	78.	3946.	1887.
12.00	2211.	2008.	81.	4138.	1983.
12.50	2367.	2049.	85.	4330.	2079.
13.00	2523.	2089.	88.	4524.	2176.
13.50	2680.	2100.	92.	4689.	2261.
14.00	2838.	2112.	95.	4855.	2346.
14.50	2998.	2123.	98.	5022.	2431.
15.00	3158.	2134.	102.	5190.	2517.
15.50	3319.	2145.	105.	5359.	2604.
16.00	3481.	2157.	109.	5529.	2691.
16.50	3644.	2168.	112.	5700.	2778.
17.00	3809.	2201.	115.	5895.	2876.
17.50	3976.	2235.	119.	6092.	2976.
18.00	4146.	2268.	122.	6292.	3077.
18.50	4318.	2302.	126.	6494.	3179.
19.00	4493.	2335.	129.	6699.	3283.
19.50	4671.	2368.	132.	6907.	3388.
20.00	4851.	2402.	136.	7117.	3494.
20.50	5034.	2435.	139.	7330.	3602.
21.00	5219.	2468.	143.	7545.	3711.
21.50	5407.	2502.	146.	7763.	3822.
22.00	5597.	2535.	149.	7983.	3933.
22.50	5790.	2568.	153.	8206.	4047.
23.00	5986.	2602.	156.	8432.	4161.
23.50	6184.	2635.	159.	8660.	4277.
24.00	6385.	2669.	163.	8891.	4394.
24.50	6588.	2702.	166.	9124.	4513.
25.00	6794.	2735.	170.	9360.	4633.
25.50	7003.	2769.	173.	9598.	4754.
26.00	7214.	2802.	176.	9839.	4877.
26.50	7428.	2835.	180.	10083.	5001.
27.00	7644.	2869.	183.	10329.	5126.
27.50	7863.	2902.	187.	10578.	5253.
28.00	8084.	2935.	190.	10829.	5381.
28.50	8308.	2969.	193.	11083.	5511.
29.00	8534.	3002.	197.	11339.	5641.
29.50	8760.	3036.	200.	11595.	5772.
30.00	8986.	3069.	204.	11852.	5902.
30.50	9212.	3102.	207.	12108.	6033.
31.00	9439.	3136.	210.	12364.	6163.
31.50	9665.	3169.	214.	12620.	6294.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	29 di 145

32.00	9891.	3202.	217.	12876.	6425.
32.50	10117.	3236.	221.	13132.	6555.
33.00	10343.	3269.	224.	13389.	6686.
33.50	10570.	3302.	227.	13645.	6817.
34.00	10796.	3336.	231.	13901.	6947.
34.50	11022.	3369.	234.	14157.	7078.
35.00	11248.	3403.	238.	14413.	7208.
35.50	11474.	3436.	241.	14669.	7339.
36.00	11701.	3469.	244.	14926.	7470.
36.50	11927.	3503.	248.	15182.	7600.
37.00	12153.	3536.	251.	15438.	7731.
37.50	12379.	3569.	254.	15694.	7862.
38.00	12605.	3603.	258.	15950.	7992.
38.50	12832.	3636.	261.	16206.	8123.
39.00	13058.	3669.	265.	16463.	8253.
39.50	13284.	3703.	268.	16719.	8384.
40.00	13510.	3736.	271.	16975.	8515.
40.50	13736.	3770.	275.	17231.	8645.
41.00	13963.	3803.	278.	17487.	8776.
41.50	14189.	3836.	282.	17743.	8906.
42.00	14415.	3870.	285.	18000.	9037.
42.50	14641.	3903.	288.	18256.	9168.
43.00	14867.	3936.	292.	18512.	9298.
43.50	15094.	3970.	295.	18768.	9429.
44.00	15320.	4003.	299.	19024.	9560.
44.50	15546.	4036.	302.	19280.	9690.
45.00	15772.	4070.	305.	19537.	9821.
45.50	15998.	4103.	309.	19793.	9951.
46.00	16225.	4137.	312.	20049.	10082.
46.50	16451.	4170.	316.	20305.	10213.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

Tabella 10 – VI08 – Capacità portante palo pile 1-3, 6-13 D=1200 mm - A1+M1+R3 Trazione (stratigrafia 2)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-13
Capacità portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione
STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	35.	0.	-8.	43.	25.
1.00	75.	0.	-17.	92.	53.
1.50	119.	0.	-25.	144.	82.
2.00	168.	0.	-34.	202.	114.
2.50	222.	0.	-42.	264.	148.
3.00	280.	0.	-51.	331.	184.
3.50	343.	0.	-59.	402.	223.
4.00	411.	0.	-68.	478.	263.
4.50	483.	0.	-76.	559.	306.
5.00	560.	0.	-85.	645.	351.
5.50	641.	0.	-93.	735.	399.
6.00	728.	0.	-102.	830.	448.
6.50	819.	0.	-110.	929.	500.
7.00	914.	0.	-119.	1033.	554.
7.50	1015.	0.	-127.	1142.	610.
8.00	1119.	0.	-136.	1255.	669.
8.50	1227.	0.	-144.	1371.	728.
9.00	1336.	0.	-153.	1489.	789.
9.50	1453.	0.	-161.	1614.	853.
10.00	1599.	0.	-170.	1769.	931.
10.50	1751.	0.	-178.	1929.	1012.
11.00	1903.	0.	-187.	2090.	1093.
11.50	2057.	0.	-195.	2252.	1174.
12.00	2211.	0.	-204.	2415.	1257.
12.50	2367.	0.	-212.	2579.	1339.
13.00	2523.	0.	-221.	2743.	1422.
13.50	2680.	0.	-229.	2909.	1505.
14.00	2838.	0.	-238.	3076.	1589.
14.50	2998.	0.	-246.	3244.	1673.
15.00	3158.	0.	-254.	3412.	1758.
15.50	3319.	0.	-263.	3582.	1843.
16.00	3481.	0.	-271.	3752.	1929.
16.50	3644.	0.	-280.	3924.	2015.
17.00	3809.	0.	-288.	4097.	2102.
17.50	3976.	0.	-297.	4273.	2190.
18.00	4146.	0.	-305.	4451.	2280.
18.50	4318.	0.	-314.	4632.	2370.
19.00	4493.	0.	-322.	4815.	2462.
19.50	4671.	0.	-331.	5002.	2555.
20.00	4851.	0.	-339.	5190.	2649.
20.50	5034.	0.	-348.	5381.	2745.
21.00	5219.	0.	-356.	5575.	2841.
21.50	5407.	0.	-365.	5772.	2939.
22.00	5597.	0.	-373.	5971.	3039.
22.50	5790.	0.	-382.	6172.	3139.
23.00	5986.	0.	-390.	6376.	3241.
23.50	6184.	0.	-399.	6583.	3344.
24.00	6385.	0.	-407.	6792.	3448.
24.50	6588.	0.	-416.	7004.	3553.
25.00	6794.	0.	-424.	7218.	3659.
25.50	7003.	0.	-433.	7435.	3767.
26.00	7214.	0.	-441.	7655.	3876.
26.50	7428.	0.	-450.	7877.	3986.
27.00	7644.	0.	-458.	8102.	4098.
27.50	7863.	0.	-467.	8329.	4211.
28.00	8084.	0.	-475.	8559.	4325.
28.50	8308.	0.	-483.	8791.	4440.
29.00	8534.	0.	-492.	9026.	4556.
29.50	8760.	0.	-500.	9261.	4672.
30.00	8986.	0.	-509.	9495.	4788.
30.50	9212.	0.	-517.	9730.	4904.
31.00	9439.	0.	-526.	9965.	5021.
31.50	9665.	0.	-534.	10199.	5137.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	31 di 145

32.00	9891.	0.	-543.	10434.	5253.
32.50	10117.	0.	-551.	10669.	5369.
33.00	10343.	0.	-560.	10903.	5485.
33.50	10570.	0.	-568.	11138.	5601.
34.00	10796.	0.	-577.	11373.	5718.
34.50	11022.	0.	-585.	11607.	5834.
35.00	11248.	0.	-594.	11842.	5950.
35.50	11474.	0.	-602.	12077.	6066.
36.00	11701.	0.	-611.	12311.	6182.
36.50	11927.	0.	-619.	12546.	6299.
37.00	12153.	0.	-628.	12781.	6415.
37.50	12379.	0.	-636.	13015.	6531.
38.00	12605.	0.	-645.	13250.	6647.
38.50	12832.	0.	-653.	13485.	6763.
39.00	13058.	0.	-662.	13719.	6880.
39.50	13284.	0.	-670.	13954.	6996.
40.00	13510.	0.	-679.	14189.	7112.
40.50	13736.	0.	-687.	14423.	7228.
41.00	13963.	0.	-696.	14658.	7344.
41.50	14189.	0.	-704.	14893.	7461.
42.00	14415.	0.	-713.	15128.	7577.
42.50	14641.	0.	-721.	15362.	7693.
43.00	14867.	0.	-729.	15597.	7809.
43.50	15094.	0.	-738.	15832.	7925.
44.00	15320.	0.	-746.	16066.	8042.
44.50	15546.	0.	-755.	16301.	8158.
45.00	15772.	0.	-763.	16536.	8274.
45.50	15998.	0.	-772.	16770.	8390.
46.00	16225.	0.	-780.	17005.	8506.
46.50	16451.	0.	-789.	17240.	8623.

 Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

Tabella 11 – VI08 – Capacità portante palo pile P4 P5 D=1500 mm - A1+M1+R3 Compressione (stratigrafia 2)

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1639.	0.	1639.	735.
.50	50.	1705.	5.	1749.	785.
1.00	105.	1771.	11.	1865.	839.
1.50	166.	1836.	16.	1987.	895.
2.00	233.	1902.	21.	2114.	954.
2.50	306.	1968.	27.	2247.	1017.
3.00	385.	2033.	32.	2387.	1083.
3.50	469.	2099.	37.	2531.	1151.
4.00	560.	2165.	42.	2682.	1223.
4.50	656.	2231.	48.	2839.	1298.
5.00	758.	2296.	53.	3001.	1376.
5.50	866.	2362.	58.	3170.	1457.
6.00	980.	2428.	64.	3344.	1541.
6.50	1099.	2494.	69.	3524.	1628.
7.00	1225.	2559.	74.	3710.	1718.
7.50	1355.	2625.	80.	3901.	1811.
8.00	1490.	2691.	85.	4095.	1906.
8.50	1627.	2756.	90.	4293.	2002.
9.00	1772.	2822.	95.	4499.	2103.
9.50	1955.	2875.	101.	4729.	2217.
10.00	2144.	2928.	106.	4967.	2336.
10.50	2335.	2981.	111.	5205.	2455.
11.00	2527.	3034.	117.	5445.	2574.
11.50	2720.	3087.	122.	5685.	2694.
12.00	2914.	3140.	127.	5927.	2815.
12.50	3110.	3193.	133.	6171.	2936.
13.00	3307.	3246.	138.	6415.	3058.
13.50	3504.	3299.	143.	6660.	3181.
14.00	3703.	3317.	148.	6872.	3288.
14.50	3903.	3335.	154.	7084.	3396.
15.00	4105.	3352.	159.	7298.	3505.
15.50	4307.	3370.	164.	7513.	3614.
16.00	4511.	3388.	170.	7729.	3724.
16.50	4717.	3440.	175.	7982.	3850.
17.00	4926.	3492.	180.	8238.	3978.
17.50	5138.	3544.	186.	8497.	4108.
18.00	5354.	3596.	191.	8759.	4240.
18.50	5573.	3648.	196.	9025.	4373.
19.00	5795.	3700.	201.	9294.	4508.
19.50	6020.	3753.	207.	9566.	4644.
20.00	6248.	3805.	212.	9841.	4783.
20.50	6480.	3857.	217.	10119.	4923.
21.00	6715.	3909.	223.	10401.	5064.
21.50	6953.	3961.	228.	10686.	5208.
22.00	7194.	4013.	233.	10974.	5353.
22.50	7439.	4065.	239.	11266.	5500.
23.00	7687.	4117.	244.	11560.	5648.
23.50	7938.	4170.	249.	11858.	5798.
24.00	8192.	4222.	254.	12159.	5950.
24.50	8449.	4274.	260.	12463.	6104.
25.00	8710.	4326.	265.	12771.	6259.
25.50	8974.	4378.	270.	13081.	6416.
26.00	9241.	4430.	276.	13395.	6575.
26.50	9511.	4482.	281.	13712.	6735.
27.00	9785.	4534.	286.	14033.	6897.
27.50	10061.	4587.	292.	14356.	7061.
28.00	10341.	4639.	297.	14683.	7226.
28.50	10624.	4691.	302.	15012.	7393.
29.00	10906.	4743.	307.	15342.	7560.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	33 di 145

29.50	11189.	4795.	313.	15672.	7727.
30.00	11472.	4847.	318.	16001.	7893.
30.50	11755.	4899.	323.	16331.	8060.
31.00	12037.	4952.	329.	16660.	8227.
31.50	12320.	5004.	334.	16990.	8394.
32.00	12603.	5056.	339.	17319.	8561.
32.50	12886.	5108.	345.	17649.	8728.
33.00	13168.	5160.	350.	17979.	8895.
33.50	13451.	5212.	355.	18308.	9062.
34.00	13734.	5264.	360.	18638.	9229.
34.50	14017.	5316.	366.	18967.	9395.
35.00	14299.	5369.	371.	19297.	9562.
35.50	14582.	5421.	376.	19626.	9729.
36.00	14865.	5473.	382.	19956.	9896.
36.50	15148.	5525.	387.	20286.	10063.
37.00	15430.	5577.	392.	20615.	10230.
37.50	15713.	5629.	398.	20945.	10397.
38.00	15996.	5681.	403.	21274.	10564.
38.50	16279.	5734.	408.	21604.	10731.
39.00	16561.	5786.	414.	21933.	10897.
39.50	16844.	5838.	419.	22263.	11064.
40.00	17127.	5890.	424.	22593.	11231.
40.50	17410.	5942.	429.	22922.	11398.
41.00	17692.	5994.	435.	23252.	11565.
41.50	17975.	6046.	440.	23581.	11732.
42.00	18258.	6098.	445.	23911.	11899.
42.50	18540.	6151.	451.	24240.	12066.
43.00	18823.	6203.	456.	24570.	12233.
43.50	19106.	6255.	461.	24900.	12399.
44.00	19389.	6307.	467.	25229.	12566.
44.50	19671.	6359.	472.	25559.	12733.
45.00	19954.	6411.	477.	25888.	12900.
45.50	20237.	6463.	482.	26218.	13067.
46.00	20520.	6515.	488.	26547.	13234.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

Tabella 12 – VI08 – Capacità portante palo pile P4 P5 D=1500 mm - A1+M1+R3 Trazione

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione
STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	50.	0.	-13.	63.	37.
1.00	105.	0.	-27.	131.	76.
1.50	166.	0.	-40.	206.	119.
2.00	233.	0.	-53.	286.	164.
2.50	306.	0.	-66.	372.	212.
3.00	385.	0.	-80.	464.	263.
3.50	469.	0.	-93.	562.	316.
4.00	560.	0.	-106.	666.	373.
4.50	656.	0.	-119.	775.	432.
5.00	758.	0.	-133.	891.	494.
5.50	866.	0.	-146.	1012.	558.
6.00	980.	0.	-159.	1139.	626.
6.50	1099.	0.	-172.	1272.	696.
7.00	1225.	0.	-186.	1410.	769.
7.50	1355.	0.	-199.	1554.	844.
8.00	1490.	0.	-212.	1702.	921.
8.50	1627.	0.	-225.	1852.	1000.
9.00	1772.	0.	-239.	2011.	1083.
9.50	1955.	0.	-252.	2207.	1183.
10.00	2144.	0.	-265.	2410.	1286.
10.50	2335.	0.	-278.	2614.	1390.
11.00	2527.	0.	-292.	2819.	1495.
11.50	2720.	0.	-305.	3025.	1600.
12.00	2914.	0.	-318.	3233.	1706.
12.50	3110.	0.	-331.	3441.	1812.
13.00	3307.	0.	-345.	3651.	1919.
13.50	3504.	0.	-358.	3862.	2027.
14.00	3703.	0.	-371.	4074.	2135.
14.50	3903.	0.	-384.	4288.	2243.
15.00	4105.	0.	-398.	4502.	2352.
15.50	4307.	0.	-411.	4718.	2462.
16.00	4511.	0.	-424.	4935.	2572.
16.50	4717.	0.	-437.	5154.	2684.
17.00	4926.	0.	-451.	5377.	2796.
17.50	5138.	0.	-464.	5602.	2911.
18.00	5354.	0.	-477.	5831.	3027.
18.50	5573.	0.	-490.	6063.	3144.
19.00	5795.	0.	-504.	6298.	3263.
19.50	6020.	0.	-517.	6537.	3384.
20.00	6248.	0.	-530.	6778.	3506.
20.50	6480.	0.	-543.	7023.	3629.
21.00	6715.	0.	-557.	7272.	3754.
21.50	6953.	0.	-570.	7523.	3881.
22.00	7194.	0.	-583.	7777.	4009.
22.50	7439.	0.	-596.	8035.	4139.
23.00	7687.	0.	-610.	8296.	4270.
23.50	7938.	0.	-623.	8560.	4403.
24.00	8192.	0.	-636.	8828.	4537.
24.50	8449.	0.	-649.	9099.	4673.
25.00	8710.	0.	-663.	9372.	4810.
25.50	8974.	0.	-676.	9650.	4949.
26.00	9241.	0.	-689.	9930.	5090.
26.50	9511.	0.	-702.	10213.	5231.
27.00	9785.	0.	-716.	10500.	5375.
27.50	10061.	0.	-729.	10790.	5520.
28.00	10341.	0.	-742.	11083.	5667.
28.50	10624.	0.	-755.	11379.	5814.
29.00	10906.	0.	-769.	11675.	5962.
29.50	11189.	0.	-782.	11971.	6110.
30.00	11472.	0.	-795.	12267.	6258.
30.50	11755.	0.	-808.	12563.	6406.
31.00	12037.	0.	-822.	12859.	6554.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	35 di 145

31.50	12320.	0.	-835.	13155.	6702.
32.00	12603.	0.	-848.	13451.	6850.
32.50	12886.	0.	-861.	13747.	6997.
33.00	13168.	0.	-875.	14043.	7145.
33.50	13451.	0.	-888.	14339.	7293.
34.00	13734.	0.	-901.	14635.	7441.
34.50	14017.	0.	-914.	14931.	7589.
35.00	14299.	0.	-928.	15227.	7737.
35.50	14582.	0.	-941.	15523.	7885.
36.00	14865.	0.	-954.	15819.	8033.
36.50	15148.	0.	-968.	16115.	8181.
37.00	15430.	0.	-981.	16411.	8329.
37.50	15713.	0.	-994.	16707.	8476.
38.00	15996.	0.	-1007.	17003.	8624.
38.50	16279.	0.	-1021.	17299.	8772.
39.00	16561.	0.	-1034.	17595.	8920.
39.50	16844.	0.	-1047.	17891.	9068.
40.00	17127.	0.	-1060.	18187.	9216.
40.50	17410.	0.	-1074.	18483.	9364.
41.00	17692.	0.	-1087.	18779.	9512.
41.50	17975.	0.	-1100.	19075.	9660.
42.00	18258.	0.	-1113.	19371.	9807.
42.50	18540.	0.	-1127.	19667.	9955.
43.00	18823.	0.	-1140.	19963.	10103.
43.50	19106.	0.	-1153.	20259.	10251.
44.00	19389.	0.	-1166.	20555.	10399.
44.50	19671.	0.	-1180.	20851.	10547.
45.00	19954.	0.	-1193.	21147.	10695.
45.50	20237.	0.	-1206.	21443.	10843.
46.00	20520.	0.	-1219.	21739.	10991.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

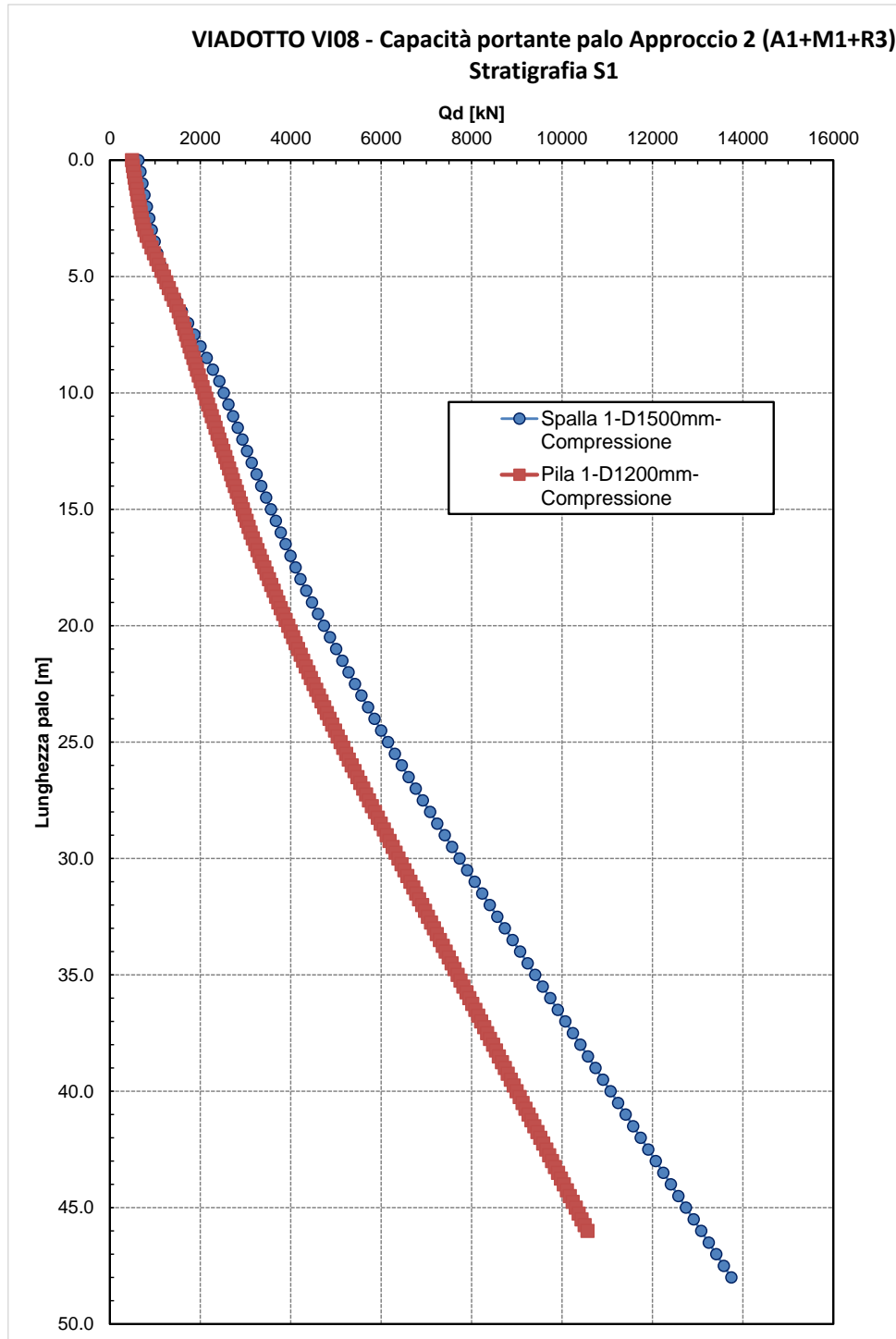


Figura 9 – Capacità portante palo – Stratigrafia 1

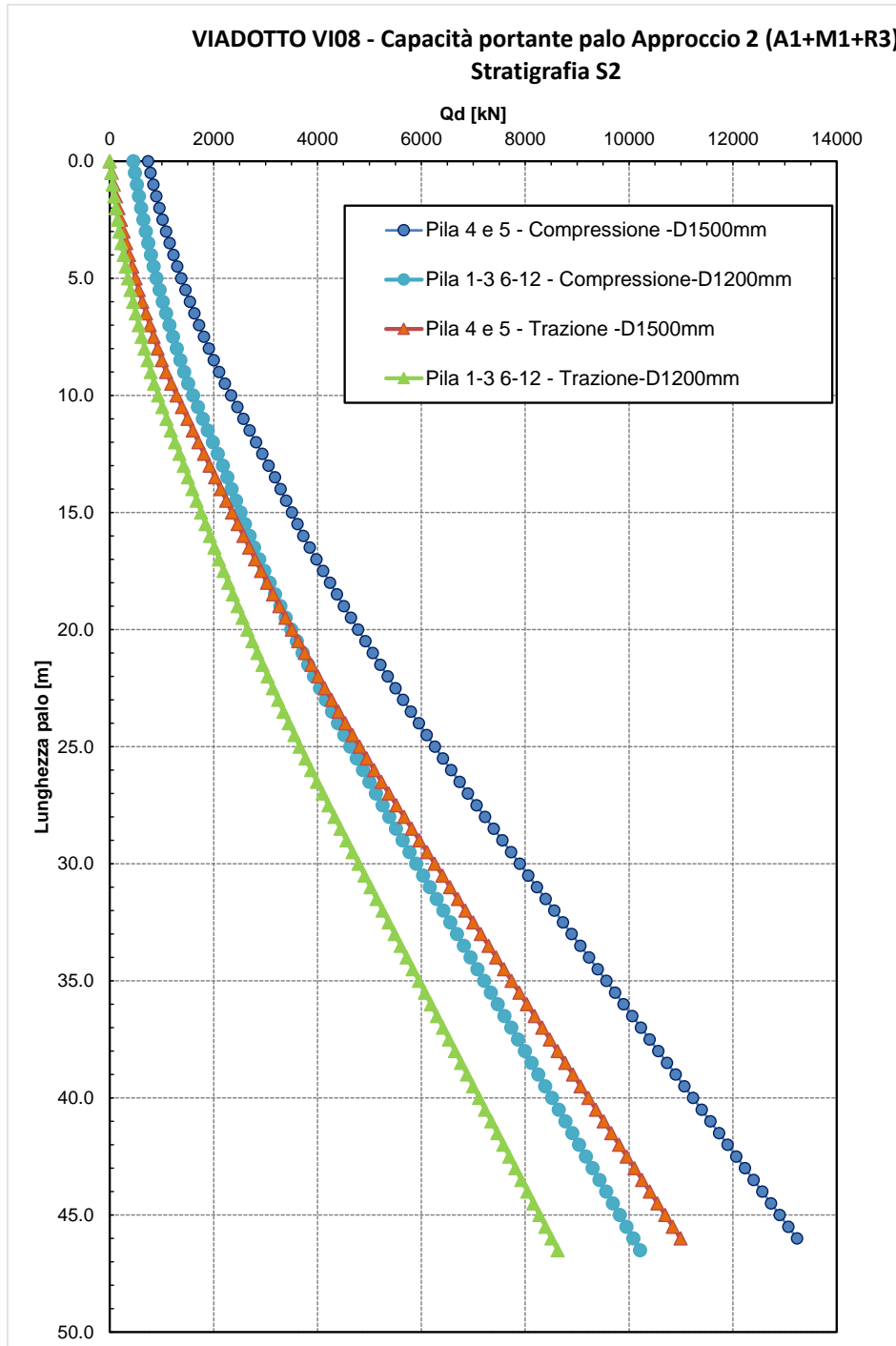


Figura 10 – Capacità portante palo– stratigrafia 2

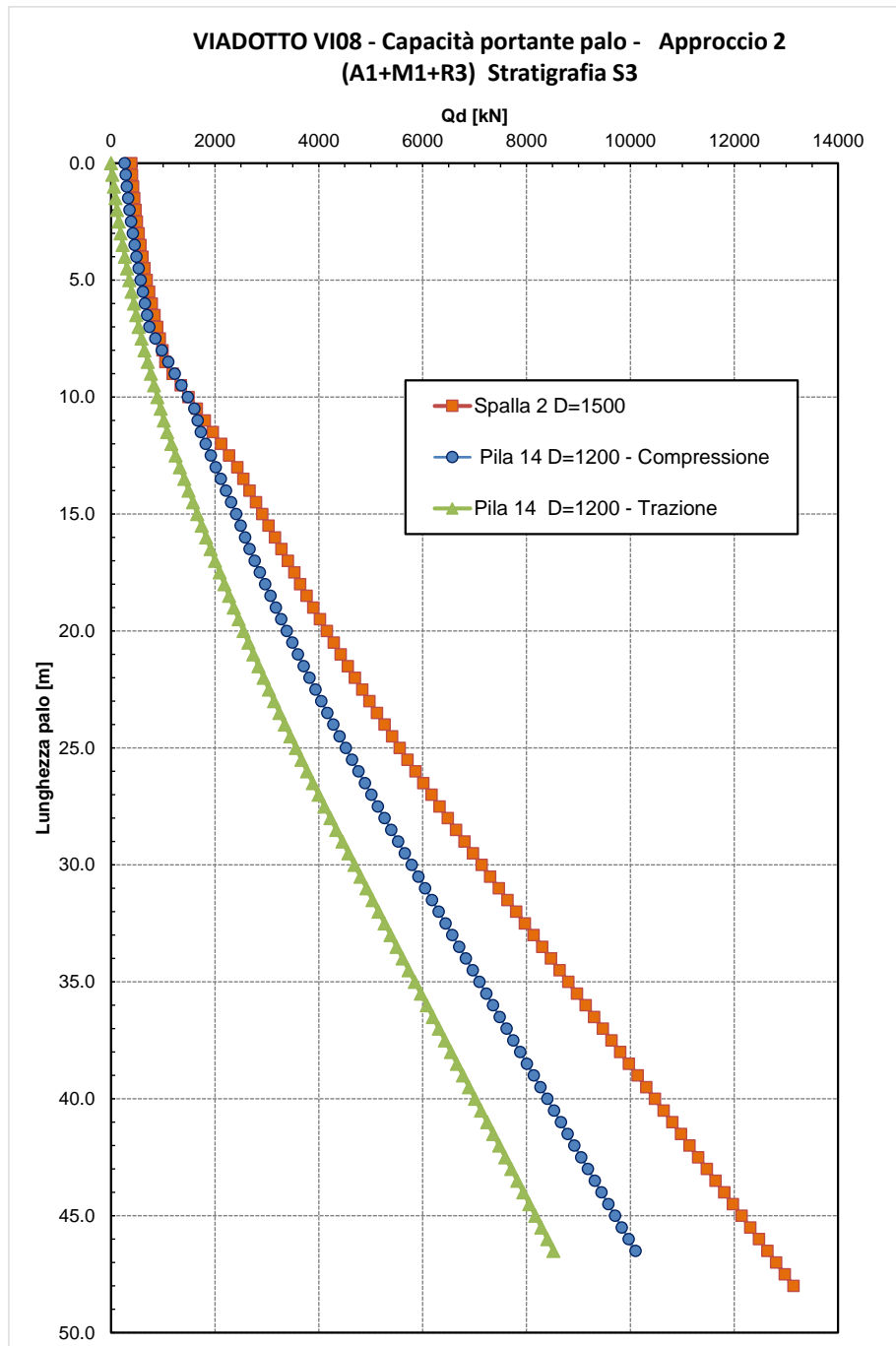


Figura 11 – Capacità portante palo – stratigrafia 3

4.2 Modulo di reazione orizzontale del terreno

Lo studio dell'interazione tra palo soggetto ai carichi orizzontali ed il terreno viene effettuato ricorrendo alla teoria di Matlock e Reese che si basa sul noto modello di suolo alla Winkler (elastico-lineare), caratterizzato da un modulo di reazione orizzontale del terreno (E_{MR}) definito come il rapporto fra la reazione del terreno per unità di lunghezza del palo (p) ed il corrispondente spostamento orizzontale (y): $E_{MR} = p / y$. Definito il coefficiente di sottofondo alla Winkler (K_w), per un palo di diametro D , si ha questa relazione con il modulo di reazione orizzontale palo-terreno:

$$E_{MR} = K_w \cdot D$$

Le metodologie di calcolo generali sono illustrate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC3]) a cui si rimanda.

. In particolare per la valutazione del modulo di reazione orizzontale palo-terreno, si considera nei depositi coesivi $\xi=350$.

Da cui considerando la stratigrafia ed i parametri geotecnici precedentemente definiti, si ottiene il seguente profilo del modulo di reazione orizzontale palo-terreno, definito da testa palo (a 3.50 m da p.c.):

Prof. m	E kN/m ²
.000	19600.00
9.500	42000.00
9.510	47600.00
16.500	47600.00
16.600	47600.00
46.500	84000.00

Nell'analisi delle fondazioni, tale profilo del modulo di reazione orizzontale palo-terreno, è stato cautelativamente fattorizzato con coefficiente pari a 0.8 per tenere conto che la deformabilità dei pali in gruppo è maggiore della deformabilità del singolo palo immerso nello stesso terreno.

4.3 Momento adimensionale lungo il palo

Per ricavare il momento adimensionalizzato lungo il fusto del palo si ricorre al metodo di Matlock e Reese (1956), che utilizzando il metodo delle differenze finite, hanno risolto il problema del palo soggetto ad un carico orizzontale, mediante l'impiego di parametri adimensionali.

Nel caso in esame, considerando l'andamento del modulo di reazione orizzontale palo-terreno (E_{MR} , che verrà definito nel seguente paragrafo), si ricorre al metodo degli elementi finiti, adimensionalizzando la soluzione come segue:

$$M_0 = \alpha_m \cdot H_0$$

$$M(z) = M_0 \cdot M_{ad}(z)$$

essendo:

H_0 = azione tagliante in testa palo [F];

M_0 = azione flettente, conseguente ad H_0 , in testa al palo;

α_m = rapporto momento taglio in testa palo nell'ipotesi di rotazione impedita [L];

M_{ad} = momento flettente adimensionale lungo il fusto del palo.

Le metodologie di calcolo generali sono illustrate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC3]) a cui si rimanda.

Nella seguente tabella si riportano i valori del parametro alfa (α_m) ed a seguire l'andamento del momento adimensionale lungo il palo. La valutazione è stata eseguita con riferimento ad una lunghezza indicativa di 25 m di palo.

Tabella 13 – VI08 – Valori di α_m

VI09	α_m [m] L = 25 m	α_m [m] L = 35 m
D=1200mm	2.467	2.466
D=1500mm	3.074	3.074

Nelle seguenti tabelle si riporta il momento adimensionale lungo il fusto del palo; tutti i tabulati di calcolo sono riportati in **Appendice B**.

Tabella 14 – VI08 – Momento adimensionale lungo il palo D=1200 mm L = 25 m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1200
Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
.781	.7047
1.563	.4531
2.344	.2458
3.125	.0815
3.906	-.0429
4.688	-.1314
5.469	-.1888
6.250	-.2203
7.500	-.2294
8.750	-.2054
10.000	-.1649
11.250	-.1198
12.500	-.0785
14.583	-.0280
16.667	-.0014
18.750	.0078
21.875	.0048
25.000	.0000

Momento: $M(z) = Mo * Mad(z)$

Tabella 15 – VI08 – Momento adimensionale lungo il palo D=1200 mm L=35 m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1200
Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
1.094	.5983
2.188	.2832
3.281	.0530
4.375	-.1003
5.469	-.1890
6.563	-.2270
7.656	-.2285
8.750	-.2066
10.500	-.1474
12.250	-.0864
14.000	-.0395
15.750	-.0101
17.500	.0050
20.417	.0100
23.333	.0059
26.250	.0018
30.625	-.0003
35.000	.0000

Momento: $M(z) = Mo * Mad(z)$

Tabella 16 – VI08 – Momento adimensionale lungo il palo D=1500 mm L=25 m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1500
Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	42 di 145

z m	Mad -
.000	1.0000
.781	.7589
1.562	.5451
2.344	.3600
3.125	.2032
3.906	.0741
4.688	-.0289
5.469	-.1078
6.250	-.1650
7.500	-.2178
8.750	-.2334
10.000	-.2230
11.250	-.1955
12.500	-.1601
14.583	-.0996
16.667	-.0514
18.750	-.0201
21.875	-.0010
25.000	.0000


Momento: $M(z) = M_0 * Mad(z)$

Tabella 17 – VI08 – Momento adimensionale lungo il palo D=1500 mm L=35 m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1500
Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
1.094	.6700
2.188	.3947
3.281	.1750
4.375	.0089
5.469	-.1083
6.563	-.1830
7.656	-.2228
8.750	-.2352
10.500	-.2148
12.250	-.1677
14.000	-.1153
15.750	-.0692
17.500	-.0341
20.417	-.0003
23.333	.0103
26.250	.0093
30.625	.0028
35.000	.0000

Momento: $M(z) = M_0 * Mad(z)$

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)					
	PROGETTO DEFINITIVO					
VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI0803 001	REV. A	FOGLIO 43 di 145

4.4 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 generali sono illustrate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC3]) a cui si rimanda.

Il valore determinato con la teoria di Broms (H_k) dovrà essere ridotto secondo quanto prevede la normativa vigente.

$$H_d = H_k / (\xi_3 \cdot \gamma_T) > V_{pd}$$

dove:

H_k = valore limite in funzione del meccanismo attivato valutato con teoria di Broms;

ξ_3 = fattore di correlazione in funzione delle verticali indagate;

γ_T = fattore parziale per pali soggetti a carichi orizzontali.

V_{pd} = massima sollecitazione orizzontale di progetto.

In particolare il fattore di sicurezza di normativa per la verifica a carico orizzontale è $FS = \gamma_T \cdot \xi_3 = 1.30 \cdot 1.65 = 2.14$. Inoltre per le verifiche a carico limite orizzontale si considera cautelativamente un coefficiente di gruppo 0.8.

Quindi $FS_{\text{gruppo}} = \gamma_T \cdot \xi_3 / 0.8 = 2.68$, da cui deve risultare:

$$V_{pd} < H_k / FS_{\text{gruppo}}$$

Per le spalle con $D=1500\text{mm}$, il valore caratteristico della resistenza (H_k) è stato valutato con riferimento ad un momento di plasticizzazione M_y pari a 8093.18 kNm considerando il diametro del palo $D=1500\text{ mm}$, l'armatura di 36+36 ϕ 26.

Per le pile con $D=1500\text{mm}$ si prende a riferimento la P5, il valore caratteristico della resistenza (H_k) è stato valutato con riferimento ad un momento di plasticizzazione M_y pari a 6793.86 kNm ($N=0\text{ kN}$) e 6050.3 kNm ($N=-1915\text{ kN}$), considerando il diametro del palo $D=1500\text{ mm}$, l'armatura di 30+30 ϕ 26.

Per le pile con $D=1200\text{mm}$ si prende a riferimento la P8, il valore caratteristico della resistenza (H_k) è stato valutato con riferimento ad un momento di plasticizzazione M_y pari a 4452.22 kNm ($N=0\text{ kN}$) e 3555.8 ($N=-3037\text{ kN}$), considerando il diametro del palo $D=1200\text{ mm}$, l'armatura di 26+26 ϕ 26.

L'analisi è stata svolta considerando il valore della resistenza al taglio non drenata (c_u) media nei primi 10 m di palo; la verifica è svolta in condizioni non drenate in quanto si tratta di terreni prevalentemente coesivi e la massima sollecitazione di taglio generalmente si ha in condizioni sismiche.

Nella seguente tabella sono esplicitati i valori di riferimento per l'analisi, da cui si evince che la verifica è soddisfatta quando la resistenza laterale di progetto è maggiore della sollecitazione orizzontale massima di progetto ($H_d > V_{pd}$). Le verifiche di capacità portante dei pali sono riportate nella relazione di calcolo dell'opera.

Tabella 18 – VI08– Carico limite orizzontale


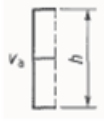


fondazione	Armatura palo	Lpalo [m]	D [mm]	Cu [kPa]	Hk [kN]	Hd [kN]
Spalle	36+36 ϕ 26	30.0	1500	90	4107.76	1532.7
Pila P5	30+30 ϕ 26	30.0	1500	130	4006.47 (N=0kN)	1495.0
Pila P5	30+30 ϕ 26	30.0	1500	130	3671.3 (N=trazione)	1369.3
Pila P8	26+26 ϕ 26	37.0	1200	120	3007.83 (N=0kN)	1122.3
Pila P8	26+26 ϕ 26	37.0	1200	120	2553.5 (N=trazione)	952.3

4.5 Analisi palificata spalla e stima deformazioni

Per la fondazione della spalla del viadotto in oggetto è stata svolta una analisi della palificata considerando i pali collegati (incastri) in testa ad un plinto di fondazione assimilabile ad un corpo infinitamente rigido. I valori massimi delle sollecitazioni agenti su ciascun palo e gli spostamenti della fondazione conseguenti ai carichi applicati sono stati determinati con l'ausilio del codice di calcolo MAP Matrix Analysis of Piles - (G. Guiducci - 1999).

Questa analisi è stata svolta considerando solo le combinazioni di carico sismiche, in quanto è finalizzata alla stima delle deformazioni massime in fondazione per la scelta dell'uso del coefficiente di spinta (k_0 , a riposo) o k_a (attiva) in condizioni sismiche per l'analisi delle palificate delle spalle. Infatti, in accordo alle linee guida Italferr relative alla valutazione della spinta del terreno sui muri di sostegno e sulle spalle di ponti fondati su pali, per il calcolo della spinta del terreno sulle opere di sostegno, occorre tenere presente che la mobilitazione della spinta attiva avviene per spostamenti di entità contenuta, come si evince dalla tabella desunta dall'EC7 - Parte 1 - Annesso C (C.3 "Movements to mobilise limit earth pressures), di seguito riportata.

Table C.1 — Ratios v_a/h

Kind of wall movement		v_a/h loose soil %	v_a/h dense soil %
a)		0,4 to 0,5	0,1 to 0,2
b)		0,2	0,05 to 0,1
c)		0,8 to 1,0	0,2 to 0,5
d)		0,4 to 0,5	0,1 to 0,2

where:
 v_a is the wall motion to mobilise active earth pressure
 h is the height of the wall

Nella seguente tabella si riassumono i carichi agenti nel baricentro fondazione a quota intradosso plinto.

CARICHI ESTERNI AGENTI A INTRADOSSO FONDAZIONE						
		Nz,A [kN]	Tx,A [kN]	Ty,A [kN]	Mxx [kNm]	Myy [kNm]
SLV	SLV - N max	33125	6829	2114	12914	26117
	SLV - ML max gr.1	30818	13443	2114	12912	63769
	SLV - MT max gr.1	30818	6829	6874	41424	25087
	SLV - MT max gr.1	30818	6829	6874	41424	25087
	SLV - ML max gr.1	30818	13443	2114	12912	63769

Dove:
 Nz = sollecitazione assiale verticale
 Tx = taglio longitudinale (X= longitudinale)
 Ty = taglio trasversale (Y= trasversale)
 Mxx = momento trasversale (che ruota attorno asse X=longitudinale)
 Myy = momento longitudinale (che ruota attorno asse Y= trasversale)

La geometria della palificata è:

- 9 pali D=1500mm interasse = 4.5m
- Plinto: 11.5x11.5 m
- Altezza complessiva da testa palo: plinto+muro+paraghiaia= 2+6+3.55= 11.55 m.

Nella seguente tabella sono sintetizzati i risultati dell'analisi con le deformazioni massime a quota testa palo; in Appendice C sono mostrati i tabulati di calcolo completi con esplicitati tutti i parametri di input (geometria palificata, carichi, rigidità assiale dei pali, modulo di reazione orizzontale palo-terreno).

Lo spostamento orizzontale massimo è: 11.03 mm

Da cui:

$$V_s / h = 0.1 \%$$

La scelta dell'uso del coefficiente di spinta (k_0 , a riposo) o k_a (attiva) in condizioni sismiche per l'analisi delle palificate delle spalle è nella relazione di calcolo strutturale delle spalle, a cui si rimanda.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	47 di 145

Deformazioni massime del plinto

	dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	c.d.c.
D.1	2.454	5.510	.239	1.780	.099	1
D.2	2.283	11.036	.534	1.780	.099	2
D.3	2.283	11.036	.534	1.780	.099	2
D.4	2.283	5.494	.234	5.778	.319	3
D.5	2.283	5.494	.234	5.778	.319	3

D.1: cond. di carico con dz massimo
VI08 - SLV - N max _
D.2: cond. di carico con dx massimo
VI08 - SLV - ML max gr.1 _
D.3: cond. di carico con rx massimo
VI08 - SLV - ML max gr.1 _
D.4: cond. di carico con dy massimo
VI08 - SLV - MT max gr.1 _
D.5: cond. di carico con ry massimo

VI08 - SLV - MT max gr.1 _



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	48 di 145

5. APPENDICE A: VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' PORTANTE DEI PALI. TABULATI DI CALCOLO PAL

5.1 Compressione. Pali Pila P1 D=1200 mm (stratigrafia 1)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 4.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 6.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.90 (FS,1)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.23 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1200. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "ba " (Coesivo) da .00 a 7.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$$

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 70.0 a 120.0 kPa

Strato 2 "base " (Coesivo) da 7.00 a 20.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 170.0 a 170.0 kPa

Strato 3 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	50 di 145

pag. / 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "ba "	1.00	1.00	1.00
2 "base "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha \cdot c_u$

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	51 di 145

pag. / 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
4.00	36.0	76.0	98.6	.55	19.8	963.
4.50	40.5	85.5	102.1	.55	22.3	1005.
5.00	45.0	95.0	105.7	.55	24.8	1046.
5.50	49.5	104.5	109.3	.55	27.2	1088.
6.00	54.0	114.0	112.9	.55	29.7	1130.
6.50	58.5	123.5	116.4	.55	32.2	1171.
7.00	63.0	133.0	120.0	.86	54.5	1213.
7.50	68.0	143.0	170.0	1.10	74.8	1287.
8.00	73.0	153.0	170.0	1.03	75.3	1362.
8.50	78.0	163.0	170.0	.97	75.8	1436.
9.00	83.0	173.0	170.0	.92	76.3	1510.
9.50	88.0	183.0	170.0	.87	76.8	1584.
10.00	93.0	193.0	170.0	.83	77.3	1659.
10.50	98.0	203.0	170.0	.79	77.8	1733.
11.00	103.0	213.0	170.0	.76	78.3	1743.
11.50	108.0	223.0	170.0	.73	78.8	1753.
12.00	113.0	233.0	170.0	.70	79.3	1763.
12.50	118.0	243.0	170.0	.68	79.8	1773.
13.00	123.0	253.0	170.0	.65	80.3	1783.
13.50	128.0	263.0	170.0	.63	80.8	1793.
14.00	133.0	273.0	170.0	.61	81.3	1803.
14.50	138.0	283.0	170.0	.59	81.8	1813.
15.00	143.0	293.0	170.0	.58	82.3	1823.
15.50	148.0	303.0	170.0	.56	82.8	1833.
16.00	153.0	313.0	170.0	.54	83.3	1843.
16.50	158.0	323.0	170.0	.53	83.8	1853.
17.00	163.0	333.0	170.0	.52	84.3	1863.
17.50	168.0	343.0	170.0	.50	84.8	1873.
18.00	173.0	353.0	170.0	.49	85.3	1883.
18.50	178.0	363.0	170.0	.48	85.8	1893.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	52 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
19.00	183.0	373.0	170.0	.47	86.3	1903.
19.50	188.0	383.0	170.0	.46	86.8	1913.
20.00	193.0	393.0	170.0	.45	87.3	1923.
20.50	198.0	403.0	172.2	.45	88.7	1953.
21.00	203.0	413.0	174.3	.44	90.0	1982.
21.50	208.0	423.0	176.5	.44	91.4	2012.
22.00	213.0	433.0	178.7	.44	92.8	2041.
22.50	218.0	443.0	180.8	.43	94.1	2071.
23.00	223.0	453.0	183.0	.43	95.5	2100.
23.50	228.0	463.0	185.2	.42	96.9	2130.
24.00	233.0	473.0	187.3	.42	98.2	2159.
24.50	238.0	483.0	189.5	.42	99.6	2189.
25.00	243.0	493.0	191.7	.42	101.0	2218.
25.50	248.0	503.0	193.8	.41	102.3	2248.
26.00	253.0	513.0	196.0	.41	103.7	2277.
26.50	258.0	523.0	198.2	.41	105.1	2307.
27.00	263.0	533.0	200.3	.40	106.4	2336.
27.50	268.0	543.0	202.5	.40	107.8	2366.
28.00	273.0	553.0	204.7	.40	109.2	2395.
28.50	278.0	563.0	206.8	.40	110.5	2425.
29.00	283.0	573.0	209.0	.40	111.9	2454.
29.50	288.0	583.0	211.2	.39	113.3	2484.
30.00	293.0	593.0	213.3	.39	114.6	2513.
30.50	298.0	603.0	215.5	.39	116.0	2543.
31.00	303.0	613.0	217.7	.39	117.4	2572.
31.50	308.0	623.0	219.8	.39	118.7	2602.
32.00	313.0	633.0	222.0	.38	120.0	2631.
32.50	318.0	643.0	224.2	.38	120.0	2661.
33.00	323.0	653.0	226.3	.37	120.0	2690.
33.50	328.0	663.0	228.5	.37	120.0	2720.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
34.00	333.0	673.0	230.7	.36	120.0	2749.
34.50	338.0	683.0	232.8	.36	120.0	2779.
35.00	343.0	693.0	235.0	.35	120.0	2808.
35.50	348.0	703.0	237.2	.34	120.0	2838.
36.00	353.0	713.0	239.3	.34	120.0	2867.
36.50	358.0	723.0	241.5	.34	120.0	2897.
37.00	363.0	733.0	243.7	.33	120.0	2926.
37.50	368.0	743.0	245.8	.33	120.0	2956.
38.00	373.0	753.0	248.0	.32	120.0	2985.
38.50	378.0	763.0	250.2	.32	120.0	3015.
39.00	383.0	773.0	252.3	.31	120.0	3044.
39.50	388.0	783.0	254.5	.31	120.0	3074.
40.00	393.0	793.0	256.7	.31	120.0	3103.
40.50	398.0	803.0	258.8	.30	120.0	3133.
41.00	403.0	813.0	261.0	.30	120.0	3162.
41.50	408.0	823.0	263.2	.29	120.0	3192.
42.00	413.0	833.0	265.3	.29	120.0	3221.
42.50	418.0	843.0	267.5	.29	120.0	3251.
43.00	423.0	853.0	269.7	.28	120.0	3280.
43.50	428.0	863.0	271.8	.28	120.0	3310.
44.00	433.0	873.0	274.0	.28	120.0	3339.
44.50	438.0	883.0	276.2	.27	120.0	3369.
45.00	443.0	893.0	278.3	.27	120.0	3398.
45.50	448.0	903.0	280.5	.27	120.0	3428.
46.00	453.0	913.0	282.7	.26	120.0	3457.
46.50	458.0	923.0	284.8	.26	120.0	3487.
47.00	463.0	933.0	287.0	.26	120.0	3516.
47.50	468.0	943.0	289.2	.26	120.0	3546.
48.00	473.0	953.0	291.3	.25	120.0	3575.
48.50	478.0	963.0	293.5	.25	120.0	3605.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	54 di 145

pag. / 8

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
49.00	483.0	973.0	295.7	.25	120.0	3634.
49.50	488.0	983.0	297.8	.25	120.0	3664.
50.00	493.0	993.0	300.0	.24	120.0	3693.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	55 di 145

pag. / 9

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1089.	0.	1089.	488.
.50	40.	1136.	3.	1173.	527.
1.00	84.	1183.	7.	1261.	568.
1.50	133.	1231.	10.	1353.	612.
2.00	187.	1278.	14.	1451.	658.
2.50	245.	1325.	17.	1553.	706.
3.00	317.	1372.	20.	1669.	762.
3.50	448.	1456.	24.	1881.	865.
4.00	590.	1540.	27.	2103.	974.
4.50	732.	1624.	31.	2326.	1083.
5.00	876.	1708.	34.	2550.	1193.
5.50	1020.	1792.	37.	2775.	1303.
6.00	1165.	1876.	41.	3000.	1414.
6.50	1311.	1960.	44.	3227.	1525.
7.00	1458.	1971.	48.	3382.	1604.
7.50	1607.	1983.	51.	3538.	1684.
8.00	1756.	1994.	54.	3695.	1764.
8.50	1906.	2005.	58.	3853.	1844.
9.00	2056.	2017.	61.	4012.	1926.
9.50	2208.	2028.	64.	4172.	2007.
10.00	2361.	2039.	68.	4332.	2089.
10.50	2515.	2050.	71.	4494.	2172.
11.00	2669.	2062.	75.	4657.	2255.
11.50	2825.	2073.	78.	4820.	2338.
12.00	2982.	2084.	81.	4984.	2422.
12.50	3139.	2096.	85.	5150.	2507.
13.00	3297.	2107.	88.	5316.	2592.
13.50	3457.	2118.	92.	5484.	2678.
14.00	3617.	2130.	95.	5652.	2764.
14.50	3778.	2141.	98.	5821.	2850.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
 PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	56 di 145

pag. / 10

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	3941.	2152.	102.	5991.	2937.
15.50	4104.	2164.	105.	6162.	3025.
16.00	4268.	2175.	109.	6334.	3113.
16.50	4434.	2208.	112.	6530.	3212.
17.00	4602.	2242.	115.	6728.	3312.
17.50	4773.	2275.	119.	6929.	3414.
18.00	4947.	2308.	122.	7133.	3516.
18.50	5123.	2342.	126.	7339.	3621.
19.00	5302.	2375.	129.	7548.	3726.
19.50	5483.	2408.	132.	7759.	3833.
20.00	5667.	2442.	136.	7973.	3942.
20.50	5853.	2475.	139.	8189.	4051.
21.00	6042.	2508.	143.	8408.	4162.
21.50	6234.	2542.	146.	8630.	4275.
22.00	6428.	2575.	149.	8854.	4389.
22.50	6625.	2609.	153.	9081.	4504.
23.00	6824.	2642.	156.	9310.	4620.
23.50	7026.	2675.	159.	9542.	4738.
24.00	7230.	2709.	163.	9776.	4857.
24.50	7438.	2742.	166.	10013.	4978.
25.00	7647.	2775.	170.	10253.	5100.
25.50	7859.	2809.	173.	10495.	5223.
26.00	8074.	2842.	176.	10740.	5348.
26.50	8292.	2875.	180.	10987.	5474.
27.00	8511.	2909.	183.	11237.	5601.
27.50	8734.	2942.	187.	11490.	5730.
28.00	8959.	2976.	190.	11745.	5860.
28.50	9185.	3009.	193.	12001.	5990.
29.00	9411.	3042.	197.	12257.	6121.
29.50	9638.	3076.	200.	12513.	6251.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9864.	3109.	204.	12769.	6382.
30.50	10090.	3142.	207.	13025.	6513.
31.00	10316.	3176.	210.	13282.	6643.
31.50	10542.	3209.	214.	13538.	6774.
32.00	10769.	3243.	217.	13794.	6905.
32.50	10995.	3276.	221.	14050.	7035.
33.00	11221.	3309.	224.	14306.	7166.
33.50	11447.	3343.	227.	14562.	7296.
34.00	11673.	3376.	231.	14819.	7427.
34.50	11900.	3409.	234.	15075.	7558.
35.00	12126.	3443.	238.	15331.	7688.
35.50	12352.	3476.	241.	15587.	7819.
36.00	12578.	3509.	244.	15843.	7950.
36.50	12804.	3543.	248.	16099.	8080.
37.00	13031.	3576.	251.	16356.	8211.
37.50	13257.	3610.	254.	16612.	8341.
38.00	13483.	3643.	258.	16868.	8472.
38.50	13709.	3676.	261.	17124.	8603.
39.00	13935.	3710.	265.	17380.	8733.
39.50	14162.	3743.	268.	17636.	8864.
40.00	14388.	3776.	271.	17893.	8994.
40.50	14614.	3810.	275.	18149.	9125.
41.00	14840.	3843.	278.	18405.	9256.
41.50	15066.	3876.	282.	18661.	9386.
42.00	15293.	3910.	285.	18917.	9517.
42.50	15519.	3943.	288.	19173.	9648.
43.00	15745.	3977.	292.	19430.	9778.
43.50	15971.	4010.	295.	19686.	9909.
44.00	16197.	4043.	299.	19942.	10039.
44.50	16423.	4077.	302.	20198.	10170.
45.00	16650.	4110.	305.	20454.	10301.
45.50	16876.	4143.	309.	20710.	10431.
46.00	17102.	4177.	312.	20967.	10562.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q11 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	58 di 145

5.2 Compressione. Pali Pile 1-3, 6-13 D=1200 mm (stratigrafia 2)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-13
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.50 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 6.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.90 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.23 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1200. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

pag./ 3

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "ba " (Coesivo) da .00 a 13.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$$

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 70.0 a 150.0 kPa

Strato 2 "base " (Coesivo) da 13.00 a 20.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 170.0 a 170.0 kPa

Strato 3 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa

pag./ 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "ba "	1.00	1.00	1.00
2 "base "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	60 di 145

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni
superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha * C_u$

Cu kPa	alfa -
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	61 di 145

pag. / 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.50	31.5	66.5	91.5	.55	17.3	890.
4.00	36.0	76.0	94.6	.55	19.8	928.
4.50	40.5	85.5	97.7	.55	22.3	965.
5.00	45.0	95.0	100.8	.55	24.8	1002.
5.50	49.5	104.5	103.8	.55	27.2	1039.
6.00	54.0	114.0	106.9	.55	29.7	1076.
6.50	58.5	123.5	110.0	.55	32.2	1114.
7.00	63.0	133.0	113.1	.55	34.7	1151.
7.50	67.5	142.5	116.2	.55	37.1	1188.
8.00	72.0	152.0	119.2	.55	39.6	1225.
8.50	76.5	161.5	122.3	.55	42.1	1262.
9.00	81.0	171.0	125.4	.55	44.5	1299.
9.50	85.5	180.5	128.5	.55	47.0	1337.
10.00	90.0	190.0	131.5	.55	49.5	1374.
10.50	94.5	199.5	134.6	.55	52.0	1411.
11.00	99.0	209.0	137.7	.55	54.5	1448.
11.50	103.5	218.5	140.8	.54	56.3	1485.
12.00	108.0	228.0	143.8	.53	57.5	1523.
12.50	112.5	237.5	146.9	.52	58.8	1560.
13.00	117.0	247.0	150.0	.60	69.8	1597.
13.50	122.0	257.0	170.0	.66	80.2	1633.
14.00	127.0	267.0	170.0	.64	80.7	1668.
14.50	132.0	277.0	170.0	.62	81.2	1704.
15.00	137.0	287.0	170.0	.60	81.7	1740.
15.50	142.0	297.0	170.0	.58	82.2	1776.
16.00	147.0	307.0	170.0	.56	82.7	1811.
16.50	152.0	317.0	170.0	.55	83.2	1847.
17.00	157.0	327.0	170.0	.53	83.7	1857.
17.50	162.0	337.0	170.0	.52	84.2	1867.
18.00	167.0	347.0	170.0	.51	84.7	1877.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	62 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.50	172.0	357.0	170.0	.50	85.2	1887.
19.00	177.0	367.0	170.0	.48	85.7	1897.
19.50	182.0	377.0	170.0	.47	86.2	1907.
20.00	187.0	387.0	170.0	.46	86.7	1917.
20.50	192.0	397.0	172.2	.46	88.1	1947.
21.00	197.0	407.0	174.3	.45	89.4	1976.
21.50	202.0	417.0	176.5	.45	90.8	2006.
22.00	207.0	427.0	178.7	.45	92.2	2035.
22.50	212.0	437.0	180.8	.44	93.5	2065.
23.00	217.0	447.0	183.0	.44	94.9	2094.
23.50	222.0	457.0	185.2	.43	96.3	2124.
24.00	227.0	467.0	187.3	.43	97.6	2153.
24.50	232.0	477.0	189.5	.43	99.0	2183.
25.00	237.0	487.0	191.7	.42	100.4	2212.
25.50	242.0	497.0	193.8	.42	101.7	2242.
26.00	247.0	507.0	196.0	.42	103.1	2271.
26.50	252.0	517.0	198.2	.41	104.5	2301.
27.00	257.0	527.0	200.3	.41	105.8	2330.
27.50	262.0	537.0	202.5	.41	107.2	2360.
28.00	267.0	547.0	204.7	.41	108.6	2389.
28.50	272.0	557.0	206.8	.40	109.9	2419.
29.00	277.0	567.0	209.0	.40	111.3	2448.
29.50	282.0	577.0	211.2	.40	112.7	2478.
30.00	287.0	587.0	213.3	.40	114.0	2507.
30.50	292.0	597.0	215.5	.40	115.4	2537.
31.00	297.0	607.0	217.7	.39	116.8	2566.
31.50	302.0	617.0	219.8	.39	118.1	2596.
32.00	307.0	627.0	222.0	.39	119.5	2625.
32.50	312.0	637.0	224.2	.38	120.0	2655.
33.00	317.0	647.0	226.3	.38	120.0	2684.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	63 di 145

pag. / 7

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.50	322.0	657.0	228.5	.37	120.0	2714.
34.00	327.0	667.0	230.7	.37	120.0	2743.
34.50	332.0	677.0	232.8	.36	120.0	2773.
35.00	337.0	687.0	235.0	.36	120.0	2802.
35.50	342.0	697.0	237.2	.35	120.0	2832.
36.00	347.0	707.0	239.3	.35	120.0	2861.
36.50	352.0	717.0	241.5	.34	120.0	2891.
37.00	357.0	727.0	243.7	.34	120.0	2920.
37.50	362.0	737.0	245.8	.33	120.0	2950.
38.00	367.0	747.0	248.0	.33	120.0	2979.
38.50	372.0	757.0	250.2	.32	120.0	3009.
39.00	377.0	767.0	252.3	.32	120.0	3038.
39.50	382.0	777.0	254.5	.31	120.0	3068.
40.00	387.0	787.0	256.7	.31	120.0	3097.
40.50	392.0	797.0	258.8	.31	120.0	3127.
41.00	397.0	807.0	261.0	.30	120.0	3156.
41.50	402.0	817.0	263.2	.30	120.0	3186.
42.00	407.0	827.0	265.3	.29	120.0	3215.
42.50	412.0	837.0	267.5	.29	120.0	3245.
43.00	417.0	847.0	269.7	.29	120.0	3274.
43.50	422.0	857.0	271.8	.28	120.0	3304.
44.00	427.0	867.0	274.0	.28	120.0	3333.
44.50	432.0	877.0	276.2	.28	120.0	3363.
45.00	437.0	887.0	278.3	.27	120.0	3392.
45.50	442.0	897.0	280.5	.27	120.0	3422.
46.00	447.0	907.0	282.7	.27	120.0	3451.
46.50	452.0	917.0	284.8	.27	120.0	3481.
47.00	457.0	927.0	287.0	.26	120.0	3510.
47.50	462.0	937.0	289.2	.26	120.0	3540.
48.00	467.0	947.0	291.3	.26	120.0	3569.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	64 di 145

pag. / 8

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
48.50	472.0	957.0	293.5	.25	120.0	3599.
49.00	477.0	967.0	295.7	.25	120.0	3628.
49.50	482.0	977.0	297.8	.25	120.0	3658.
50.00	487.0	987.0	300.0	.25	120.0	3687.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	65 di 145

pag. / 9

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1007.	0.	1007.	452.
.50	35.	1049.	3.	1081.	485.
1.00	75.	1091.	7.	1159.	522.
1.50	119.	1133.	10.	1242.	561.
2.00	168.	1175.	14.	1330.	602.
2.50	222.	1217.	17.	1422.	646.
3.00	280.	1259.	20.	1519.	692.
3.50	343.	1301.	24.	1621.	740.
4.00	411.	1343.	27.	1727.	791.
4.50	483.	1386.	31.	1838.	845.
5.00	560.	1428.	34.	1953.	901.
5.50	641.	1470.	37.	2074.	959.
6.00	728.	1512.	41.	2199.	1020.
6.50	819.	1554.	44.	2328.	1084.
7.00	914.	1596.	48.	2463.	1149.
7.50	1015.	1638.	51.	2602.	1218.
8.00	1119.	1680.	54.	2745.	1288.
8.50	1227.	1722.	58.	2891.	1360.
9.00	1336.	1764.	61.	3039.	1433.
9.50	1453.	1806.	64.	3195.	1510.
10.00	1599.	1847.	68.	3378.	1602.
10.50	1751.	1887.	71.	3566.	1696.
11.00	1903.	1927.	75.	3756.	1791.
11.50	2057.	1968.	78.	3946.	1887.
12.00	2211.	2008.	81.	4138.	1983.
12.50	2367.	2049.	85.	4330.	2079.
13.00	2523.	2089.	88.	4524.	2176.
13.50	2680.	2100.	92.	4689.	2261.
14.00	2838.	2112.	95.	4855.	2346.
14.50	2998.	2123.	98.	5022.	2431.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	66 di 145

pag./ 10

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	3158.	2134.	102.	5190.	2517.
15.50	3319.	2145.	105.	5359.	2604.
16.00	3481.	2157.	109.	5529.	2691.
16.50	3644.	2168.	112.	5700.	2778.
17.00	3809.	2201.	115.	5895.	2876.
17.50	3976.	2235.	119.	6092.	2976.
18.00	4146.	2268.	122.	6292.	3077.
18.50	4318.	2302.	126.	6494.	3179.
19.00	4493.	2335.	129.	6699.	3283.
19.50	4671.	2368.	132.	6907.	3388.
20.00	4851.	2402.	136.	7117.	3494.
20.50	5034.	2435.	139.	7330.	3602.
21.00	5219.	2468.	143.	7545.	3711.
21.50	5407.	2502.	146.	7763.	3822.
22.00	5597.	2535.	149.	7983.	3933.
22.50	5790.	2568.	153.	8206.	4047.
23.00	5986.	2602.	156.	8432.	4161.
23.50	6184.	2635.	159.	8660.	4277.
24.00	6385.	2669.	163.	8891.	4394.
24.50	6588.	2702.	166.	9124.	4513.
25.00	6794.	2735.	170.	9360.	4633.
25.50	7003.	2769.	173.	9598.	4754.
26.00	7214.	2802.	176.	9839.	4877.
26.50	7428.	2835.	180.	10083.	5001.
27.00	7644.	2869.	183.	10329.	5126.
27.50	7863.	2902.	187.	10578.	5253.
28.00	8084.	2935.	190.	10829.	5381.
28.50	8308.	2969.	193.	11083.	5511.
29.00	8534.	3002.	197.	11339.	5641.
29.50	8760.	3036.	200.	11595.	5772.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	67 di 145

pag./ 11

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8986.	3069.	204.	11852.	5902.
30.50	9212.	3102.	207.	12108.	6033.
31.00	9439.	3136.	210.	12364.	6163.
31.50	9665.	3169.	214.	12620.	6294.
32.00	9891.	3202.	217.	12876.	6425.
32.50	10117.	3236.	221.	13132.	6555.
33.00	10343.	3269.	224.	13389.	6686.
33.50	10570.	3302.	227.	13645.	6817.
34.00	10796.	3336.	231.	13901.	6947.
34.50	11022.	3369.	234.	14157.	7078.
35.00	11248.	3403.	238.	14413.	7208.
35.50	11474.	3436.	241.	14669.	7339.
36.00	11701.	3469.	244.	14926.	7470.
36.50	11927.	3503.	248.	15182.	7600.
37.00	12153.	3536.	251.	15438.	7731.
37.50	12379.	3569.	254.	15694.	7862.
38.00	12605.	3603.	258.	15950.	7992.
38.50	12832.	3636.	261.	16206.	8123.
39.00	13058.	3669.	265.	16463.	8253.
39.50	13284.	3703.	268.	16719.	8384.
40.00	13510.	3736.	271.	16975.	8515.
40.50	13736.	3770.	275.	17231.	8645.
41.00	13963.	3803.	278.	17487.	8776.
41.50	14189.	3836.	282.	17743.	8906.
42.00	14415.	3870.	285.	18000.	9037.
42.50	14641.	3903.	288.	18256.	9168.
43.00	14867.	3936.	292.	18512.	9298.
43.50	15094.	3970.	295.	18768.	9429.
44.00	15320.	4003.	299.	19024.	9560.
44.50	15546.	4036.	302.	19280.	9690.

pag./ 12

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	15772.	4070.	305.	19537.	9821.
45.50	15998.	4103.	309.	19793.	9951.
46.00	16225.	4137.	312.	20049.	10082.
46.50	16451.	4170.	316.	20305.	10213.

Lp = Lunghezza utile del palo
Ql1 = Portata laterale limite
Qb1 = Portata di base limite
Wp = Peso efficace del palo
Qu = Portata totale limite
Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

5.3 Trazione. Pali Pile 1-3, 6-13 D=1200 mm (stratigrafia 2)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-13
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

Quota testa palo da p.c. = 3.50 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 2.10 (FS,1)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.00 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1200. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	69 di 145

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

pag./ 3

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "ba " (Coesivo) da .00 a 13.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$$

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 0. \text{ a } 0. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 70.0 \text{ a } 150.0 \text{ kPa}$$

Strato 2 "base " (Coesivo) da 13.00 a 20.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 0. \text{ a } 0. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 170.0 \text{ a } 170.0 \text{ kPa}$$

Strato 3 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 0. \text{ a } 0. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 170.0 \text{ a } 300.0 \text{ kPa}$$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	70 di 145

pag. / 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "ba "	1.00	1.00	1.00
2 "base "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha \cdot C_u$

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	71 di 145

pag. / 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.50	31.5	66.5	91.5	.55	17.3	0.
4.00	36.0	76.0	94.6	.55	19.8	0.
4.50	40.5	85.5	97.7	.55	22.3	0.
5.00	45.0	95.0	100.8	.55	24.8	0.
5.50	49.5	104.5	103.8	.55	27.2	0.
6.00	54.0	114.0	106.9	.55	29.7	0.
6.50	58.5	123.5	110.0	.55	32.2	0.
7.00	63.0	133.0	113.1	.55	34.7	0.
7.50	67.5	142.5	116.2	.55	37.1	0.
8.00	72.0	152.0	119.2	.55	39.6	0.
8.50	76.5	161.5	122.3	.55	42.1	0.
9.00	81.0	171.0	125.4	.55	44.5	0.
9.50	85.5	180.5	128.5	.55	47.0	0.
10.00	90.0	190.0	131.5	.55	49.5	0.
10.50	94.5	199.5	134.6	.55	52.0	0.
11.00	99.0	209.0	137.7	.55	54.5	0.
11.50	103.5	218.5	140.8	.54	56.3	0.
12.00	108.0	228.0	143.8	.53	57.5	0.
12.50	112.5	237.5	146.9	.52	58.8	0.
13.00	117.0	247.0	150.0	.60	69.8	0.
13.50	122.0	257.0	170.0	.66	80.2	0.
14.00	127.0	267.0	170.0	.64	80.7	0.
14.50	132.0	277.0	170.0	.62	81.2	0.
15.00	137.0	287.0	170.0	.60	81.7	0.
15.50	142.0	297.0	170.0	.58	82.2	0.
16.00	147.0	307.0	170.0	.56	82.7	0.
16.50	152.0	317.0	170.0	.55	83.2	0.
17.00	157.0	327.0	170.0	.53	83.7	0.
17.50	162.0	337.0	170.0	.52	84.2	0.
18.00	167.0	347.0	170.0	.51	84.7	0.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	72 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.50	172.0	357.0	170.0	.50	85.2	0.
19.00	177.0	367.0	170.0	.48	85.7	0.
19.50	182.0	377.0	170.0	.47	86.2	0.
20.00	187.0	387.0	170.0	.46	86.7	0.
20.50	192.0	397.0	172.2	.46	88.1	0.
21.00	197.0	407.0	174.3	.45	89.4	0.
21.50	202.0	417.0	176.5	.45	90.8	0.
22.00	207.0	427.0	178.7	.45	92.2	0.
22.50	212.0	437.0	180.8	.44	93.5	0.
23.00	217.0	447.0	183.0	.44	94.9	0.
23.50	222.0	457.0	185.2	.43	96.3	0.
24.00	227.0	467.0	187.3	.43	97.6	0.
24.50	232.0	477.0	189.5	.43	99.0	0.
25.00	237.0	487.0	191.7	.42	100.4	0.
25.50	242.0	497.0	193.8	.42	101.7	0.
26.00	247.0	507.0	196.0	.42	103.1	0.
26.50	252.0	517.0	198.2	.41	104.5	0.
27.00	257.0	527.0	200.3	.41	105.8	0.
27.50	262.0	537.0	202.5	.41	107.2	0.
28.00	267.0	547.0	204.7	.41	108.6	0.
28.50	272.0	557.0	206.8	.40	109.9	0.
29.00	277.0	567.0	209.0	.40	111.3	0.
29.50	282.0	577.0	211.2	.40	112.7	0.
30.00	287.0	587.0	213.3	.40	114.0	0.
30.50	292.0	597.0	215.5	.40	115.4	0.
31.00	297.0	607.0	217.7	.39	116.8	0.
31.50	302.0	617.0	219.8	.39	118.1	0.
32.00	307.0	627.0	222.0	.39	119.5	0.
32.50	312.0	637.0	224.2	.38	120.0	0.
33.00	317.0	647.0	226.3	.38	120.0	0.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	73 di 145

pag. / 7

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.50	322.0	657.0	228.5	.37	120.0	0.
34.00	327.0	667.0	230.7	.37	120.0	0.
34.50	332.0	677.0	232.8	.36	120.0	0.
35.00	337.0	687.0	235.0	.36	120.0	0.
35.50	342.0	697.0	237.2	.35	120.0	0.
36.00	347.0	707.0	239.3	.35	120.0	0.
36.50	352.0	717.0	241.5	.34	120.0	0.
37.00	357.0	727.0	243.7	.34	120.0	0.
37.50	362.0	737.0	245.8	.33	120.0	0.
38.00	367.0	747.0	248.0	.33	120.0	0.
38.50	372.0	757.0	250.2	.32	120.0	0.
39.00	377.0	767.0	252.3	.32	120.0	0.
39.50	382.0	777.0	254.5	.31	120.0	0.
40.00	387.0	787.0	256.7	.31	120.0	0.
40.50	392.0	797.0	258.8	.31	120.0	0.
41.00	397.0	807.0	261.0	.30	120.0	0.
41.50	402.0	817.0	263.2	.30	120.0	0.
42.00	407.0	827.0	265.3	.29	120.0	0.
42.50	412.0	837.0	267.5	.29	120.0	0.
43.00	417.0	847.0	269.7	.29	120.0	0.
43.50	422.0	857.0	271.8	.28	120.0	0.
44.00	427.0	867.0	274.0	.28	120.0	0.
44.50	432.0	877.0	276.2	.28	120.0	0.
45.00	437.0	887.0	278.3	.27	120.0	0.
45.50	442.0	897.0	280.5	.27	120.0	0.
46.00	447.0	907.0	282.7	.27	120.0	0.
46.50	452.0	917.0	284.8	.27	120.0	0.
47.00	457.0	927.0	287.0	.26	120.0	0.
47.50	462.0	937.0	289.2	.26	120.0	0.
48.00	467.0	947.0	291.3	.26	120.0	0.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	74 di 145

pag. / 8

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
48.50	472.0	957.0	293.5	.25	120.0	0.
49.00	477.0	967.0	295.7	.25	120.0	0.
49.50	482.0	977.0	297.8	.25	120.0	0.
50.00	487.0	987.0	300.0	.25	120.0	0.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	35.	0.	-8.	43.	25.
1.00	75.	0.	-17.	92.	53.
1.50	119.	0.	-25.	144.	82.
2.00	168.	0.	-34.	202.	114.
2.50	222.	0.	-42.	264.	148.
3.00	280.	0.	-51.	331.	184.
3.50	343.	0.	-59.	402.	223.
4.00	411.	0.	-68.	478.	263.
4.50	483.	0.	-76.	559.	306.
5.00	560.	0.	-85.	645.	351.
5.50	641.	0.	-93.	735.	399.
6.00	728.	0.	-102.	830.	448.
6.50	819.	0.	-110.	929.	500.
7.00	914.	0.	-119.	1033.	554.
7.50	1015.	0.	-127.	1142.	610.
8.00	1119.	0.	-136.	1255.	669.
8.50	1227.	0.	-144.	1371.	728.
9.00	1336.	0.	-153.	1489.	789.
9.50	1453.	0.	-161.	1614.	853.
10.00	1599.	0.	-170.	1769.	931.
10.50	1751.	0.	-178.	1929.	1012.
11.00	1903.	0.	-187.	2090.	1093.
11.50	2057.	0.	-195.	2252.	1174.
12.00	2211.	0.	-204.	2415.	1257.
12.50	2367.	0.	-212.	2579.	1339.
13.00	2523.	0.	-221.	2743.	1422.
13.50	2680.	0.	-229.	2909.	1505.
14.00	2838.	0.	-238.	3076.	1589.
14.50	2998.	0.	-246.	3244.	1673.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	76 di 145

pag. / 10

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	3158.	0.	-254.	3412.	1758.
15.50	3319.	0.	-263.	3582.	1843.
16.00	3481.	0.	-271.	3752.	1929.
16.50	3644.	0.	-280.	3924.	2015.
17.00	3809.	0.	-288.	4097.	2102.
17.50	3976.	0.	-297.	4273.	2190.
18.00	4146.	0.	-305.	4451.	2280.
18.50	4318.	0.	-314.	4632.	2370.
19.00	4493.	0.	-322.	4815.	2462.
19.50	4671.	0.	-331.	5002.	2555.
20.00	4851.	0.	-339.	5190.	2649.
20.50	5034.	0.	-348.	5381.	2745.
21.00	5219.	0.	-356.	5575.	2841.
21.50	5407.	0.	-365.	5772.	2939.
22.00	5597.	0.	-373.	5971.	3039.
22.50	5790.	0.	-382.	6172.	3139.
23.00	5986.	0.	-390.	6376.	3241.
23.50	6184.	0.	-399.	6583.	3344.
24.00	6385.	0.	-407.	6792.	3448.
24.50	6588.	0.	-416.	7004.	3553.
25.00	6794.	0.	-424.	7218.	3659.
25.50	7003.	0.	-433.	7435.	3767.
26.00	7214.	0.	-441.	7655.	3876.
26.50	7428.	0.	-450.	7877.	3986.
27.00	7644.	0.	-458.	8102.	4098.
27.50	7863.	0.	-467.	8329.	4211.
28.00	8084.	0.	-475.	8559.	4325.
28.50	8308.	0.	-483.	8791.	4440.
29.00	8534.	0.	-492.	9026.	4556.
29.50	8760.	0.	-500.	9261.	4672.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	77 di 145

pag. / 11

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8986.	0.	-509.	9495.	4788.
30.50	9212.	0.	-517.	9730.	4904.
31.00	9439.	0.	-526.	9965.	5021.
31.50	9665.	0.	-534.	10199.	5137.
32.00	9891.	0.	-543.	10434.	5253.
32.50	10117.	0.	-551.	10669.	5369.
33.00	10343.	0.	-560.	10903.	5485.
33.50	10570.	0.	-568.	11138.	5601.
34.00	10796.	0.	-577.	11373.	5718.
34.50	11022.	0.	-585.	11607.	5834.
35.00	11248.	0.	-594.	11842.	5950.
35.50	11474.	0.	-602.	12077.	6066.
36.00	11701.	0.	-611.	12311.	6182.
36.50	11927.	0.	-619.	12546.	6299.
37.00	12153.	0.	-628.	12781.	6415.
37.50	12379.	0.	-636.	13015.	6531.
38.00	12605.	0.	-645.	13250.	6647.
38.50	12832.	0.	-653.	13485.	6763.
39.00	13058.	0.	-662.	13719.	6880.
39.50	13284.	0.	-670.	13954.	6996.
40.00	13510.	0.	-679.	14189.	7112.
40.50	13736.	0.	-687.	14423.	7228.
41.00	13963.	0.	-696.	14658.	7344.
41.50	14189.	0.	-704.	14893.	7461.
42.00	14415.	0.	-713.	15128.	7577.
42.50	14641.	0.	-721.	15362.	7693.
43.00	14867.	0.	-729.	15597.	7809.
43.50	15094.	0.	-738.	15832.	7925.
44.00	15320.	0.	-746.	16066.	8042.
44.50	15546.	0.	-755.	16301.	8158.

pag./ 12

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 1-3,6-14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	15772.	0.	-763.	16536.	8274.
45.50	15998.	0.	-772.	16770.	8390.
46.00	16225.	0.	-780.	17005.	8506.
46.50	16451.	0.	-789.	17240.	8623.

Lp = Lunghezza utile del palo
Q11 = Portata laterale limite
Qb1 = Portata di base limite
Wp = Peso efficace del palo
Qu = Portata totale limite
Qd = Portata di progetto = $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

5.4 Compressione. Pali Pila P14 D = 1200 mm (stratigrafia 3)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.50 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 6.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.90 (FS,1)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.23 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1200. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la Qb,i ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

pag./ 3

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "CFR " (Coesivo) da .00 a 10.50 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito}$$

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 50.0 \text{ a } 50.0 \text{ kPa}$$

Strato 2 "ba " (Coesivo) da 10.50 a 15.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito}$$

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 150.0 \text{ a } 150.0 \text{ kPa}$$

Strato 3 "base " (Coesivo) da 15.00 a 20.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 170.0 \text{ a } 170.0 \text{ kPa}$$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	80 di 145

pag./ 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 120.0 kPa
beta = .10 + .40 Cu/S'v

Qb = 9.0 * Cu + Sv < 3800. kPa

Cu variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa

pag./ 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "CFR "	1.00	1.00	1.00
2 "ba "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00
4 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa * Cu

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	81 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.50	31.5	66.5	50.0	.55	17.3	517.
4.00	36.0	76.0	50.0	.55	19.8	526.
4.50	40.5	85.5	50.0	.55	22.3	536.
5.00	45.0	95.0	50.0	.55	24.8	545.
5.50	49.5	104.5	50.0	.55	27.2	555.
6.00	54.0	114.0	50.0	.55	29.7	564.
6.50	58.5	123.5	50.0	.55	32.2	574.
7.00	63.0	133.0	50.0	.55	34.7	583.
7.50	67.5	142.5	50.0	.55	37.1	593.
8.00	72.0	152.0	50.0	.55	39.6	602.
8.50	76.5	161.5	50.0	.52	40.0	612.
9.00	81.0	171.0	50.0	.49	40.0	621.
9.50	85.5	180.5	50.0	.47	40.0	631.
10.00	90.0	190.0	50.0	.44	40.0	640.
10.50	94.5	199.5	50.0	.49	46.0	650.
11.00	99.0	209.0	150.0	.55	54.5	788.
11.50	103.5	218.5	150.0	.55	56.9	926.
12.00	108.0	228.0	150.0	.55	59.4	1064.
12.50	112.5	237.5	150.0	.53	60.0	1202.
13.00	117.0	247.0	150.0	.51	60.0	1340.
13.50	121.5	256.5	150.0	.49	60.0	1478.
14.00	126.0	266.0	150.0	.48	60.0	1616.
14.50	130.5	275.5	150.0	.46	60.0	1626.
15.00	135.0	285.0	150.0	.52	70.8	1635.
15.50	140.0	295.0	170.0	.59	82.0	1671.
16.00	145.0	305.0	170.0	.57	82.5	1706.
16.50	150.0	315.0	170.0	.55	83.0	1742.
17.00	155.0	325.0	170.0	.54	83.5	1778.
17.50	160.0	335.0	170.0	.53	84.0	1814.
18.00	165.0	345.0	170.0	.51	84.5	1849.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
 PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	82 di 145

pag. / 7

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
 Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.50	170.0	355.0	170.0	.50	85.0	1885.
19.00	175.0	365.0	170.0	.49	85.5	1895.
19.50	180.0	375.0	170.0	.48	86.0	1905.
20.00	185.0	385.0	170.0	.47	86.5	1915.
20.50	190.0	395.0	172.2	.46	87.9	1945.
21.00	195.0	405.0	174.3	.46	89.2	1974.
21.50	200.0	415.0	176.5	.45	90.6	2004.
22.00	205.0	425.0	178.7	.45	92.0	2033.
22.50	210.0	435.0	180.8	.44	93.3	2063.
23.00	215.0	445.0	183.0	.44	94.7	2092.
23.50	220.0	455.0	185.2	.44	96.1	2122.
24.00	225.0	465.0	187.3	.43	97.4	2151.
24.50	230.0	475.0	189.5	.43	98.8	2181.
25.00	235.0	485.0	191.7	.43	100.2	2210.
25.50	240.0	495.0	193.8	.42	101.5	2240.
26.00	245.0	505.0	196.0	.42	102.9	2269.
26.50	250.0	515.0	198.2	.42	104.3	2299.
27.00	255.0	525.0	200.3	.41	105.6	2328.
27.50	260.0	535.0	202.5	.41	107.0	2358.
28.00	265.0	545.0	204.7	.41	108.4	2387.
28.50	270.0	555.0	206.8	.41	109.7	2417.
29.00	275.0	565.0	209.0	.40	111.1	2446.
29.50	280.0	575.0	211.2	.40	112.5	2476.
30.00	285.0	585.0	213.3	.40	113.8	2505.
30.50	290.0	595.0	215.5	.40	115.2	2535.
31.00	295.0	605.0	217.7	.40	116.6	2564.
31.50	300.0	615.0	219.8	.39	117.9	2594.
32.00	305.0	625.0	222.0	.39	119.3	2623.
32.50	310.0	635.0	224.2	.39	120.0	2653.
33.00	315.0	645.0	226.3	.38	120.0	2682.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.50	320.0	655.0	228.5	.38	120.0	2712.
34.00	325.0	665.0	230.7	.37	120.0	2741.
34.50	330.0	675.0	232.8	.36	120.0	2771.
35.00	335.0	685.0	235.0	.36	120.0	2800.
35.50	340.0	695.0	237.2	.35	120.0	2830.
36.00	345.0	705.0	239.3	.35	120.0	2859.
36.50	350.0	715.0	241.5	.34	120.0	2889.
37.00	355.0	725.0	243.7	.34	120.0	2918.
37.50	360.0	735.0	245.8	.33	120.0	2948.
38.00	365.0	745.0	248.0	.33	120.0	2977.
38.50	370.0	755.0	250.2	.32	120.0	3007.
39.00	375.0	765.0	252.3	.32	120.0	3036.
39.50	380.0	775.0	254.5	.32	120.0	3066.
40.00	385.0	785.0	256.7	.31	120.0	3095.
40.50	390.0	795.0	258.8	.31	120.0	3125.
41.00	395.0	805.0	261.0	.30	120.0	3154.
41.50	400.0	815.0	263.2	.30	120.0	3184.
42.00	405.0	825.0	265.3	.30	120.0	3213.
42.50	410.0	835.0	267.5	.29	120.0	3243.
43.00	415.0	845.0	269.7	.29	120.0	3272.
43.50	420.0	855.0	271.8	.29	120.0	3302.
44.00	425.0	865.0	274.0	.28	120.0	3331.
44.50	430.0	875.0	276.2	.28	120.0	3361.
45.00	435.0	885.0	278.3	.28	120.0	3390.
45.50	440.0	895.0	280.5	.27	120.0	3420.
46.00	445.0	905.0	282.7	.27	120.0	3449.
46.50	450.0	915.0	284.8	.27	120.0	3479.
47.00	455.0	925.0	287.0	.26	120.0	3508.
47.50	460.0	935.0	289.2	.26	120.0	3538.
48.00	465.0	945.0	291.3	.26	120.0	3567.
48.50	470.0	955.0	293.5	.26	120.0	3597.
49.00	475.0	965.0	295.7	.25	120.0	3626.
49.50	480.0	975.0	297.8	.25	120.0	3656.
50.00	485.0	985.0	300.0	.25	120.0	3685.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
 PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	84 di 145

pag./ 10

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
 Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	584.	0.	584.	262.
.50	35.	595.	3.	626.	282.
1.00	75.	606.	7.	673.	304.
1.50	119.	616.	10.	725.	329.
2.00	168.	627.	14.	782.	356.
2.50	222.	638.	17.	843.	386.
3.00	280.	649.	20.	908.	418.
3.50	343.	659.	24.	979.	452.
4.00	411.	670.	27.	1054.	489.
4.50	483.	681.	31.	1133.	529.
5.00	558.	692.	34.	1216.	570.
5.50	633.	702.	37.	1298.	611.
6.00	709.	713.	41.	1381.	652.
6.50	784.	724.	44.	1464.	693.
7.00	862.	735.	48.	1550.	736.
7.50	960.	891.	51.	1800.	854.
8.00	1065.	1047.	54.	2058.	976.
8.50	1175.	1203.	58.	2320.	1100.
9.00	1287.	1359.	61.	2585.	1226.
9.50	1400.	1515.	64.	2851.	1352.
10.00	1514.	1671.	68.	3117.	1478.
10.50	1627.	1828.	71.	3383.	1604.
11.00	1740.	1838.	75.	3504.	1665.
11.50	1858.	1849.	78.	3629.	1729.
12.00	2007.	1890.	81.	3815.	1822.
12.50	2162.	1930.	85.	4007.	1919.
13.00	2318.	1970.	88.	4200.	2015.
13.50	2475.	2011.	92.	4394.	2113.
14.00	2633.	2051.	95.	4589.	2210.
14.50	2792.	2091.	98.	4785.	2309.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	85 di 145

pag. / 11

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	2951.	2132.	102.	4981.	2408.
15.50	3112.	2143.	105.	5150.	2494.
16.00	3274.	2155.	109.	5320.	2581.
16.50	3436.	2166.	112.	5490.	2668.
17.00	3601.	2199.	115.	5684.	2766.
17.50	3767.	2233.	119.	5881.	2865.
18.00	3937.	2266.	122.	6081.	2966.
18.50	4109.	2299.	126.	6283.	3068.
19.00	4284.	2333.	129.	6487.	3172.
19.50	4461.	2366.	132.	6695.	3276.
20.00	4641.	2399.	136.	6904.	3383.
20.50	4823.	2433.	139.	7117.	3490.
21.00	5008.	2466.	143.	7332.	3599.
21.50	5196.	2499.	146.	7549.	3709.
22.00	5386.	2533.	149.	7769.	3821.
22.50	5578.	2566.	153.	7992.	3934.
23.00	5774.	2600.	156.	8217.	4048.
23.50	5971.	2633.	159.	8445.	4164.
24.00	6172.	2666.	163.	8675.	4281.
24.50	6375.	2700.	166.	8908.	4399.
25.00	6580.	2733.	170.	9144.	4519.
25.50	6788.	2766.	173.	9382.	4640.
26.00	6999.	2800.	176.	9622.	4763.
26.50	7212.	2833.	180.	9866.	4887.
27.00	7428.	2866.	183.	10112.	5012.
27.50	7647.	2900.	187.	10360.	5138.
28.00	7868.	2933.	190.	10611.	5266.
28.50	8091.	2967.	193.	10864.	5395.
29.00	8317.	3000.	197.	11120.	5526.
29.50	8543.	3033.	200.	11376.	5657.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8770.	3067.	204.	11633.	5787.
30.50	8996.	3100.	207.	11889.	5918.
31.00	9222.	3133.	210.	12145.	6048.
31.50	9448.	3167.	214.	12401.	6179.
32.00	9674.	3200.	217.	12657.	6310.
32.50	9901.	3233.	221.	12913.	6440.
33.00	10127.	3267.	224.	13170.	6571.
33.50	10353.	3300.	227.	13426.	6701.
34.00	10579.	3334.	231.	13682.	6832.
34.50	10805.	3367.	234.	13938.	6963.
35.00	11032.	3400.	238.	14194.	7093.
35.50	11258.	3434.	241.	14450.	7224.
36.00	11484.	3467.	244.	14707.	7355.
36.50	11710.	3500.	248.	14963.	7485.
37.00	11936.	3534.	251.	15219.	7616.
37.50	12162.	3567.	254.	15475.	7746.
38.00	12389.	3600.	258.	15731.	7877.
38.50	12615.	3634.	261.	15987.	8008.
39.00	12841.	3667.	265.	16244.	8138.
39.50	13067.	3701.	268.	16500.	8269.
40.00	13293.	3734.	271.	16756.	8400.
40.50	13520.	3767.	275.	17012.	8530.
41.00	13746.	3801.	278.	17268.	8661.
41.50	13972.	3834.	282.	17524.	8791.
42.00	14198.	3867.	285.	17781.	8922.
42.50	14424.	3901.	288.	18037.	9053.
43.00	14651.	3934.	292.	18293.	9183.
43.50	14877.	3967.	295.	18549.	9314.
44.00	15103.	4001.	299.	18805.	9444.
44.50	15329.	4034.	302.	19061.	9575.
45.00	15555.	4068.	305.	19318.	9706.
45.50	15782.	4101.	309.	19574.	9836.
46.00	16008.	4134.	312.	19830.	9967.
46.50	16234.	4168.	316.	20086.	10098.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q11 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	87 di 145

5.5 Trazione. Pali Pila P14 D=1200 mm (stratigrafia 3)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

Quota testa palo da p.c. = 3.50 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 2.10 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.00 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1200. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.200 = 3.60$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "CFR " (Coesivo) da .00 a 10.50 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa
Criterio alfa(Cu) nel seguito
Tau > .23 * S'v
Tau < .55 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 2 "ba " (Coesivo) da 10.50 a 15.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa
Criterio alfa(Cu) nel seguito
Tau > .23 * S'v
Tau < .55 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 150.0 a 150.0 kPa

Strato 3 "base " (Coesivo) da 15.00 a 20.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 120.0 kPa
beta = .10 + .40 Cu/S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 170.0 a 170.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	89 di 145

pag./ 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 120.0 kPa
beta = .10 + .40 Cu/S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa

pag./ 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "CFR "	1.00	1.00	1.00
2 "ba "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00
4 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa * Cu

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	90 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.50	31.5	66.5	50.0	.55	17.3	0.
4.00	36.0	76.0	50.0	.55	19.8	0.
4.50	40.5	85.5	50.0	.55	22.3	0.
5.00	45.0	95.0	50.0	.55	24.8	0.
5.50	49.5	104.5	50.0	.55	27.2	0.
6.00	54.0	114.0	50.0	.55	29.7	0.
6.50	58.5	123.5	50.0	.55	32.2	0.
7.00	63.0	133.0	50.0	.55	34.7	0.
7.50	67.5	142.5	50.0	.55	37.1	0.
8.00	72.0	152.0	50.0	.55	39.6	0.
8.50	76.5	161.5	50.0	.52	40.0	0.
9.00	81.0	171.0	50.0	.49	40.0	0.
9.50	85.5	180.5	50.0	.47	40.0	0.
10.00	90.0	190.0	50.0	.44	40.0	0.
10.50	94.5	199.5	50.0	.49	46.0	0.
11.00	99.0	209.0	150.0	.55	54.5	0.
11.50	103.5	218.5	150.0	.55	56.9	0.
12.00	108.0	228.0	150.0	.55	59.4	0.
12.50	112.5	237.5	150.0	.53	60.0	0.
13.00	117.0	247.0	150.0	.51	60.0	0.
13.50	121.5	256.5	150.0	.49	60.0	0.
14.00	126.0	266.0	150.0	.48	60.0	0.
14.50	130.5	275.5	150.0	.46	60.0	0.
15.00	135.0	285.0	150.0	.52	70.8	0.
15.50	140.0	295.0	170.0	.59	82.0	0.
16.00	145.0	305.0	170.0	.57	82.5	0.
16.50	150.0	315.0	170.0	.55	83.0	0.
17.00	155.0	325.0	170.0	.54	83.5	0.
17.50	160.0	335.0	170.0	.53	84.0	0.
18.00	165.0	345.0	170.0	.51	84.5	0.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	91 di 145

pag. / 7

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.50	170.0	355.0	170.0	.50	85.0	0.
19.00	175.0	365.0	170.0	.49	85.5	0.
19.50	180.0	375.0	170.0	.48	86.0	0.
20.00	185.0	385.0	170.0	.47	86.5	0.
20.50	190.0	395.0	172.2	.46	87.9	0.
21.00	195.0	405.0	174.3	.46	89.2	0.
21.50	200.0	415.0	176.5	.45	90.6	0.
22.00	205.0	425.0	178.7	.45	92.0	0.
22.50	210.0	435.0	180.8	.44	93.3	0.
23.00	215.0	445.0	183.0	.44	94.7	0.
23.50	220.0	455.0	185.2	.44	96.1	0.
24.00	225.0	465.0	187.3	.43	97.4	0.
24.50	230.0	475.0	189.5	.43	98.8	0.
25.00	235.0	485.0	191.7	.43	100.2	0.
25.50	240.0	495.0	193.8	.42	101.5	0.
26.00	245.0	505.0	196.0	.42	102.9	0.
26.50	250.0	515.0	198.2	.42	104.3	0.
27.00	255.0	525.0	200.3	.41	105.6	0.
27.50	260.0	535.0	202.5	.41	107.0	0.
28.00	265.0	545.0	204.7	.41	108.4	0.
28.50	270.0	555.0	206.8	.41	109.7	0.
29.00	275.0	565.0	209.0	.40	111.1	0.
29.50	280.0	575.0	211.2	.40	112.5	0.
30.00	285.0	585.0	213.3	.40	113.8	0.
30.50	290.0	595.0	215.5	.40	115.2	0.
31.00	295.0	605.0	217.7	.40	116.6	0.
31.50	300.0	615.0	219.8	.39	117.9	0.
32.00	305.0	625.0	222.0	.39	119.3	0.
32.50	310.0	635.0	224.2	.39	120.0	0.
33.00	315.0	645.0	226.3	.38	120.0	0.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.50	320.0	655.0	228.5	.38	120.0	0.
34.00	325.0	665.0	230.7	.37	120.0	0.
34.50	330.0	675.0	232.8	.36	120.0	0.
35.00	335.0	685.0	235.0	.36	120.0	0.
35.50	340.0	695.0	237.2	.35	120.0	0.
36.00	345.0	705.0	239.3	.35	120.0	0.
36.50	350.0	715.0	241.5	.34	120.0	0.
37.00	355.0	725.0	243.7	.34	120.0	0.
37.50	360.0	735.0	245.8	.33	120.0	0.
38.00	365.0	745.0	248.0	.33	120.0	0.
38.50	370.0	755.0	250.2	.32	120.0	0.
39.00	375.0	765.0	252.3	.32	120.0	0.
39.50	380.0	775.0	254.5	.32	120.0	0.
40.00	385.0	785.0	256.7	.31	120.0	0.
40.50	390.0	795.0	258.8	.31	120.0	0.
41.00	395.0	805.0	261.0	.30	120.0	0.
41.50	400.0	815.0	263.2	.30	120.0	0.
42.00	405.0	825.0	265.3	.30	120.0	0.
42.50	410.0	835.0	267.5	.29	120.0	0.
43.00	415.0	845.0	269.7	.29	120.0	0.
43.50	420.0	855.0	271.8	.29	120.0	0.
44.00	425.0	865.0	274.0	.28	120.0	0.
44.50	430.0	875.0	276.2	.28	120.0	0.
45.00	435.0	885.0	278.3	.28	120.0	0.
45.50	440.0	895.0	280.5	.27	120.0	0.
46.00	445.0	905.0	282.7	.27	120.0	0.
46.50	450.0	915.0	284.8	.27	120.0	0.
47.00	455.0	925.0	287.0	.26	120.0	0.
47.50	460.0	935.0	289.2	.26	120.0	0.
48.00	465.0	945.0	291.3	.26	120.0	0.
48.50	470.0	955.0	293.5	.26	120.0	0.
49.00	475.0	965.0	295.7	.25	120.0	0.
49.50	480.0	975.0	297.8	.25	120.0	0.
50.00	485.0	985.0	300.0	.25	120.0	0.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	93 di 145

pag. / 10

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	35.	0.	-8.	43.	25.
1.00	75.	0.	-17.	92.	53.
1.50	119.	0.	-25.	144.	82.
2.00	168.	0.	-34.	202.	114.
2.50	222.	0.	-42.	264.	148.
3.00	280.	0.	-51.	331.	184.
3.50	343.	0.	-59.	402.	223.
4.00	411.	0.	-68.	478.	263.
4.50	483.	0.	-76.	559.	306.
5.00	558.	0.	-85.	643.	351.
5.50	633.	0.	-93.	727.	395.
6.00	709.	0.	-102.	811.	439.
6.50	784.	0.	-110.	895.	484.
7.00	862.	0.	-119.	981.	529.
7.50	960.	0.	-127.	1087.	584.
8.00	1065.	0.	-136.	1201.	643.
8.50	1175.	0.	-144.	1319.	704.
9.00	1287.	0.	-153.	1440.	766.
9.50	1400.	0.	-161.	1562.	828.
10.00	1514.	0.	-170.	1683.	890.
10.50	1627.	0.	-178.	1805.	953.
11.00	1740.	0.	-187.	1926.	1015.
11.50	1858.	0.	-195.	2053.	1080.
12.00	2007.	0.	-204.	2211.	1159.
12.50	2162.	0.	-212.	2374.	1242.
13.00	2318.	0.	-221.	2539.	1324.
13.50	2475.	0.	-229.	2704.	1408.
14.00	2633.	0.	-238.	2870.	1491.
14.50	2792.	0.	-246.	3038.	1575.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	94 di 145

pag. / 11

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	2951.	0.	-254.	3206.	1660.
15.50	3112.	0.	-263.	3375.	1745.
16.00	3274.	0.	-271.	3545.	1830.
16.50	3436.	0.	-280.	3716.	1916.
17.00	3601.	0.	-288.	3889.	2003.
17.50	3767.	0.	-297.	4064.	2091.
18.00	3937.	0.	-305.	4242.	2180.
18.50	4109.	0.	-314.	4423.	2271.
19.00	4284.	0.	-322.	4606.	2362.
19.50	4461.	0.	-331.	4792.	2455.
20.00	4641.	0.	-339.	4980.	2549.
20.50	4823.	0.	-348.	5171.	2644.
21.00	5008.	0.	-356.	5364.	2741.
21.50	5196.	0.	-365.	5560.	2839.
22.00	5386.	0.	-373.	5759.	2938.
22.50	5578.	0.	-382.	5960.	3038.
23.00	5774.	0.	-390.	6164.	3139.
23.50	5971.	0.	-399.	6370.	3242.
24.00	6172.	0.	-407.	6579.	3346.
24.50	6375.	0.	-416.	6790.	3451.
25.00	6580.	0.	-424.	7004.	3558.
25.50	6788.	0.	-433.	7221.	3665.
26.00	6999.	0.	-441.	7440.	3774.
26.50	7212.	0.	-450.	7662.	3884.
27.00	7428.	0.	-458.	7886.	3995.
27.50	7647.	0.	-467.	8113.	4108.
28.00	7868.	0.	-475.	8343.	4222.
28.50	8091.	0.	-483.	8575.	4336.
29.00	8317.	0.	-492.	8809.	4453.
29.50	8543.	0.	-500.	9044.	4569.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 P13 P14
Capacita' portante palo D=1200 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8770.	0.	-509.	9278.	4685.
30.50	8996.	0.	-517.	9513.	4801.
31.00	9222.	0.	-526.	9748.	4917.
31.50	9448.	0.	-534.	9983.	5033.
32.00	9674.	0.	-543.	10217.	5150.
32.50	9901.	0.	-551.	10452.	5266.
33.00	10127.	0.	-560.	10687.	5382.
33.50	10353.	0.	-568.	10921.	5498.
34.00	10579.	0.	-577.	11156.	5614.
34.50	10805.	0.	-585.	11391.	5731.
35.00	11032.	0.	-594.	11625.	5847.
35.50	11258.	0.	-602.	11860.	5963.
36.00	11484.	0.	-611.	12095.	6079.
36.50	11710.	0.	-619.	12329.	6195.
37.00	11936.	0.	-628.	12564.	6312.
37.50	12162.	0.	-636.	12799.	6428.
38.00	12389.	0.	-645.	13033.	6544.
38.50	12615.	0.	-653.	13268.	6660.
39.00	12841.	0.	-662.	13503.	6776.
39.50	13067.	0.	-670.	13737.	6893.
40.00	13293.	0.	-679.	13972.	7009.
40.50	13520.	0.	-687.	14207.	7125.
41.00	13746.	0.	-696.	14441.	7241.
41.50	13972.	0.	-704.	14676.	7357.
42.00	14198.	0.	-713.	14911.	7474.
42.50	14424.	0.	-721.	15145.	7590.
43.00	14651.	0.	-729.	15380.	7706.
43.50	14877.	0.	-738.	15615.	7822.
44.00	15103.	0.	-746.	15849.	7938.
44.50	15329.	0.	-755.	16084.	8055.
45.00	15555.	0.	-763.	16319.	8171.
45.50	15782.	0.	-772.	16553.	8287.
46.00	16008.	0.	-780.	16788.	8403.
46.50	16234.	0.	-789.	17023.	8519.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q11 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	96 di 145

5.6 Compressione. Pali P4 e P5 Pile D=1500 mm (stratigrafia 2)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 4.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 6.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.90 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.23 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "ba " (Coesivo) da .00 a 13.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito}$$

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

Cu variabile lin. da 70.0 a 150.0 kPa

Strato 2 "base " (Coesivo) da 13.00 a 20.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u / S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

Cu variabile lin. da 170.0 a 170.0 kPa

Strato 3 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u / S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

Cu variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	98 di 145

pag. / 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "ba "	1.00	1.00	1.00
2 "base "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni
superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha \cdot c_u$

c_u kPa	α
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
4.00	36.0	76.0	94.6	.55	19.8	928.
4.50	40.5	85.5	97.7	.55	22.3	965.
5.00	45.0	95.0	100.8	.55	24.8	1002.
5.50	49.5	104.5	103.8	.55	27.2	1039.
6.00	54.0	114.0	106.9	.55	29.7	1076.
6.50	58.5	123.5	110.0	.55	32.2	1114.
7.00	63.0	133.0	113.1	.55	34.7	1151.
7.50	67.5	142.5	116.2	.55	37.1	1188.
8.00	72.0	152.0	119.2	.55	39.6	1225.
8.50	76.5	161.5	122.3	.55	42.1	1262.
9.00	81.0	171.0	125.4	.55	44.5	1299.
9.50	85.5	180.5	128.5	.55	47.0	1337.
10.00	90.0	190.0	131.5	.55	49.5	1374.
10.50	94.5	199.5	134.6	.55	52.0	1411.
11.00	99.0	209.0	137.7	.55	54.5	1448.
11.50	103.5	218.5	140.8	.54	56.3	1485.
12.00	108.0	228.0	143.8	.53	57.5	1523.
12.50	112.5	237.5	146.9	.52	58.8	1560.
13.00	117.0	247.0	150.0	.60	69.8	1597.
13.50	122.0	257.0	170.0	.66	80.2	1627.
14.00	127.0	267.0	170.0	.64	80.7	1657.
14.50	132.0	277.0	170.0	.62	81.2	1687.
15.00	137.0	287.0	170.0	.60	81.7	1717.
15.50	142.0	297.0	170.0	.58	82.2	1747.
16.00	147.0	307.0	170.0	.56	82.7	1777.
16.50	152.0	317.0	170.0	.55	83.2	1807.
17.00	157.0	327.0	170.0	.53	83.7	1837.
17.50	162.0	337.0	170.0	.52	84.2	1867.
18.00	167.0	347.0	170.0	.51	84.7	1877.
18.50	172.0	357.0	170.0	.50	85.2	1887.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	100 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
19.00	177.0	367.0	170.0	.48	85.7	1897.
19.50	182.0	377.0	170.0	.47	86.2	1907.
20.00	187.0	387.0	170.0	.46	86.7	1917.
20.50	192.0	397.0	172.2	.46	88.1	1947.
21.00	197.0	407.0	174.3	.45	89.4	1976.
21.50	202.0	417.0	176.5	.45	90.8	2006.
22.00	207.0	427.0	178.7	.45	92.2	2035.
22.50	212.0	437.0	180.8	.44	93.5	2065.
23.00	217.0	447.0	183.0	.44	94.9	2094.
23.50	222.0	457.0	185.2	.43	96.3	2124.
24.00	227.0	467.0	187.3	.43	97.6	2153.
24.50	232.0	477.0	189.5	.43	99.0	2183.
25.00	237.0	487.0	191.7	.42	100.4	2212.
25.50	242.0	497.0	193.8	.42	101.7	2242.
26.00	247.0	507.0	196.0	.42	103.1	2271.
26.50	252.0	517.0	198.2	.41	104.5	2301.
27.00	257.0	527.0	200.3	.41	105.8	2330.
27.50	262.0	537.0	202.5	.41	107.2	2360.
28.00	267.0	547.0	204.7	.41	108.6	2389.
28.50	272.0	557.0	206.8	.40	109.9	2419.
29.00	277.0	567.0	209.0	.40	111.3	2448.
29.50	282.0	577.0	211.2	.40	112.7	2478.
30.00	287.0	587.0	213.3	.40	114.0	2507.
30.50	292.0	597.0	215.5	.40	115.4	2537.
31.00	297.0	607.0	217.7	.39	116.8	2566.
31.50	302.0	617.0	219.8	.39	118.1	2596.
32.00	307.0	627.0	222.0	.39	119.5	2625.
32.50	312.0	637.0	224.2	.38	120.0	2655.
33.00	317.0	647.0	226.3	.38	120.0	2684.
33.50	322.0	657.0	228.5	.37	120.0	2714.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
34.00	327.0	667.0	230.7	.37	120.0	2743.
34.50	332.0	677.0	232.8	.36	120.0	2773.
35.00	337.0	687.0	235.0	.36	120.0	2802.
35.50	342.0	697.0	237.2	.35	120.0	2832.
36.00	347.0	707.0	239.3	.35	120.0	2861.
36.50	352.0	717.0	241.5	.34	120.0	2891.
37.00	357.0	727.0	243.7	.34	120.0	2920.
37.50	362.0	737.0	245.8	.33	120.0	2950.
38.00	367.0	747.0	248.0	.33	120.0	2979.
38.50	372.0	757.0	250.2	.32	120.0	3009.
39.00	377.0	767.0	252.3	.32	120.0	3038.
39.50	382.0	777.0	254.5	.31	120.0	3068.
40.00	387.0	787.0	256.7	.31	120.0	3097.
40.50	392.0	797.0	258.8	.31	120.0	3127.
41.00	397.0	807.0	261.0	.30	120.0	3156.
41.50	402.0	817.0	263.2	.30	120.0	3186.
42.00	407.0	827.0	265.3	.29	120.0	3215.
42.50	412.0	837.0	267.5	.29	120.0	3245.
43.00	417.0	847.0	269.7	.29	120.0	3274.
43.50	422.0	857.0	271.8	.28	120.0	3304.
44.00	427.0	867.0	274.0	.28	120.0	3333.
44.50	432.0	877.0	276.2	.28	120.0	3363.
45.00	437.0	887.0	278.3	.27	120.0	3392.
45.50	442.0	897.0	280.5	.27	120.0	3422.
46.00	447.0	907.0	282.7	.27	120.0	3451.
46.50	452.0	917.0	284.8	.27	120.0	3481.
47.00	457.0	927.0	287.0	.26	120.0	3510.
47.50	462.0	937.0	289.2	.26	120.0	3540.
48.00	467.0	947.0	291.3	.26	120.0	3569.
48.50	472.0	957.0	293.5	.25	120.0	3599.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	102 di 145

pag. / 8

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
49.00	477.0	967.0	295.7	.25	120.0	3628.
49.50	482.0	977.0	297.8	.25	120.0	3658.
50.00	487.0	987.0	300.0	.25	120.0	3687.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	103 di 145

pag. / 9

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1639.	0.	1639.	735.
.50	50.	1705.	5.	1749.	785.
1.00	105.	1771.	11.	1865.	839.
1.50	166.	1836.	16.	1987.	895.
2.00	233.	1902.	21.	2114.	954.
2.50	306.	1968.	27.	2247.	1017.
3.00	385.	2033.	32.	2387.	1083.
3.50	469.	2099.	37.	2531.	1151.
4.00	560.	2165.	42.	2682.	1223.
4.50	656.	2231.	48.	2839.	1298.
5.00	758.	2296.	53.	3001.	1376.
5.50	866.	2362.	58.	3170.	1457.
6.00	980.	2428.	64.	3344.	1541.
6.50	1099.	2494.	69.	3524.	1628.
7.00	1225.	2559.	74.	3710.	1718.
7.50	1355.	2625.	80.	3901.	1811.
8.00	1490.	2691.	85.	4095.	1906.
8.50	1627.	2756.	90.	4293.	2002.
9.00	1772.	2822.	95.	4499.	2103.
9.50	1955.	2875.	101.	4729.	2217.
10.00	2144.	2928.	106.	4967.	2336.
10.50	2335.	2981.	111.	5205.	2455.
11.00	2527.	3034.	117.	5445.	2574.
11.50	2720.	3087.	122.	5685.	2694.
12.00	2914.	3140.	127.	5927.	2815.
12.50	3110.	3193.	133.	6171.	2936.
13.00	3307.	3246.	138.	6415.	3058.
13.50	3504.	3299.	143.	6660.	3181.
14.00	3703.	3317.	148.	6872.	3288.
14.50	3903.	3335.	154.	7084.	3396.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4105.	3352.	159.	7298.	3505.
15.50	4307.	3370.	164.	7513.	3614.
16.00	4511.	3388.	170.	7729.	3724.
16.50	4717.	3440.	175.	7982.	3850.
17.00	4926.	3492.	180.	8238.	3978.
17.50	5138.	3544.	186.	8497.	4108.
18.00	5354.	3596.	191.	8759.	4240.
18.50	5573.	3648.	196.	9025.	4373.
19.00	5795.	3700.	201.	9294.	4508.
19.50	6020.	3753.	207.	9566.	4644.
20.00	6248.	3805.	212.	9841.	4783.
20.50	6480.	3857.	217.	10119.	4923.
21.00	6715.	3909.	223.	10401.	5064.
21.50	6953.	3961.	228.	10686.	5208.
22.00	7194.	4013.	233.	10974.	5353.
22.50	7439.	4065.	239.	11266.	5500.
23.00	7687.	4117.	244.	11560.	5648.
23.50	7938.	4170.	249.	11858.	5798.
24.00	8192.	4222.	254.	12159.	5950.
24.50	8449.	4274.	260.	12463.	6104.
25.00	8710.	4326.	265.	12771.	6259.
25.50	8974.	4378.	270.	13081.	6416.
26.00	9241.	4430.	276.	13395.	6575.
26.50	9511.	4482.	281.	13712.	6735.
27.00	9785.	4534.	286.	14033.	6897.
27.50	10061.	4587.	292.	14356.	7061.
28.00	10341.	4639.	297.	14683.	7226.
28.50	10624.	4691.	302.	15012.	7393.
29.00	10906.	4743.	307.	15342.	7560.
29.50	11189.	4795.	313.	15672.	7727.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	11472.	4847.	318.	16001.	7893.
30.50	11755.	4899.	323.	16331.	8060.
31.00	12037.	4952.	329.	16660.	8227.
31.50	12320.	5004.	334.	16990.	8394.
32.00	12603.	5056.	339.	17319.	8561.
32.50	12886.	5108.	345.	17649.	8728.
33.00	13168.	5160.	350.	17979.	8895.
33.50	13451.	5212.	355.	18308.	9062.
34.00	13734.	5264.	360.	18638.	9229.
34.50	14017.	5316.	366.	18967.	9395.
35.00	14299.	5369.	371.	19297.	9562.
35.50	14582.	5421.	376.	19626.	9729.
36.00	14865.	5473.	382.	19956.	9896.
36.50	15148.	5525.	387.	20286.	10063.
37.00	15430.	5577.	392.	20615.	10230.
37.50	15713.	5629.	398.	20945.	10397.
38.00	15996.	5681.	403.	21274.	10564.
38.50	16279.	5734.	408.	21604.	10731.
39.00	16561.	5786.	414.	21933.	10897.
39.50	16844.	5838.	419.	22263.	11064.
40.00	17127.	5890.	424.	22593.	11231.
40.50	17410.	5942.	429.	22922.	11398.
41.00	17692.	5994.	435.	23252.	11565.
41.50	17975.	6046.	440.	23581.	11732.
42.00	18258.	6098.	445.	23911.	11899.
42.50	18540.	6151.	451.	24240.	12066.
43.00	18823.	6203.	456.	24570.	12233.
43.50	19106.	6255.	461.	24900.	12399.
44.00	19389.	6307.	467.	25229.	12566.
44.50	19671.	6359.	472.	25559.	12733.
45.00	19954.	6411.	477.	25888.	12900.
45.50	20237.	6463.	482.	26218.	13067.
46.00	20520.	6515.	488.	26547.	13234.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qbl = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	106 di 145

5.7 Trazione. Pali P4 e P5 Pile D=1500 mm (stratigrafia 2)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

Quota testa palo da p.c. = 4.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 2.10 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.00 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "ba " (Coesivo) da .00 a 13.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa
Criterio alfa(Cu) nel seguito
Tau > .23 * S'v
Tau < .55 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 70.0 a 150.0 kPa

Strato 2 "base " (Coesivo) da 13.00 a 20.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 120.0 kPa
beta = .10 + .40 Cu/S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 170.0 a 170.0 kPa

Strato 3 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 120.0 kPa
beta = .10 + .40 Cu/S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	108 di 145

pag./ 4

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "ba "	1.00	1.00	1.00
2 "base "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni
superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha \cdot c_u$

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	109 di 145

pag. / 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
4.00	36.0	76.0	94.6	.55	19.8	0.
4.50	40.5	85.5	97.7	.55	22.3	0.
5.00	45.0	95.0	100.8	.55	24.8	0.
5.50	49.5	104.5	103.8	.55	27.2	0.
6.00	54.0	114.0	106.9	.55	29.7	0.
6.50	58.5	123.5	110.0	.55	32.2	0.
7.00	63.0	133.0	113.1	.55	34.7	0.
7.50	67.5	142.5	116.2	.55	37.1	0.
8.00	72.0	152.0	119.2	.55	39.6	0.
8.50	76.5	161.5	122.3	.55	42.1	0.
9.00	81.0	171.0	125.4	.55	44.5	0.
9.50	85.5	180.5	128.5	.55	47.0	0.
10.00	90.0	190.0	131.5	.55	49.5	0.
10.50	94.5	199.5	134.6	.55	52.0	0.
11.00	99.0	209.0	137.7	.55	54.5	0.
11.50	103.5	218.5	140.8	.54	56.3	0.
12.00	108.0	228.0	143.8	.53	57.5	0.
12.50	112.5	237.5	146.9	.52	58.8	0.
13.00	117.0	247.0	150.0	.60	69.8	0.
13.50	122.0	257.0	170.0	.66	80.2	0.
14.00	127.0	267.0	170.0	.64	80.7	0.
14.50	132.0	277.0	170.0	.62	81.2	0.
15.00	137.0	287.0	170.0	.60	81.7	0.
15.50	142.0	297.0	170.0	.58	82.2	0.
16.00	147.0	307.0	170.0	.56	82.7	0.
16.50	152.0	317.0	170.0	.55	83.2	0.
17.00	157.0	327.0	170.0	.53	83.7	0.
17.50	162.0	337.0	170.0	.52	84.2	0.
18.00	167.0	347.0	170.0	.51	84.7	0.
18.50	172.0	357.0	170.0	.50	85.2	0.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	110 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
19.00	177.0	367.0	170.0	.48	85.7	0.
19.50	182.0	377.0	170.0	.47	86.2	0.
20.00	187.0	387.0	170.0	.46	86.7	0.
20.50	192.0	397.0	172.2	.46	88.1	0.
21.00	197.0	407.0	174.3	.45	89.4	0.
21.50	202.0	417.0	176.5	.45	90.8	0.
22.00	207.0	427.0	178.7	.45	92.2	0.
22.50	212.0	437.0	180.8	.44	93.5	0.
23.00	217.0	447.0	183.0	.44	94.9	0.
23.50	222.0	457.0	185.2	.43	96.3	0.
24.00	227.0	467.0	187.3	.43	97.6	0.
24.50	232.0	477.0	189.5	.43	99.0	0.
25.00	237.0	487.0	191.7	.42	100.4	0.
25.50	242.0	497.0	193.8	.42	101.7	0.
26.00	247.0	507.0	196.0	.42	103.1	0.
26.50	252.0	517.0	198.2	.41	104.5	0.
27.00	257.0	527.0	200.3	.41	105.8	0.
27.50	262.0	537.0	202.5	.41	107.2	0.
28.00	267.0	547.0	204.7	.41	108.6	0.
28.50	272.0	557.0	206.8	.40	109.9	0.
29.00	277.0	567.0	209.0	.40	111.3	0.
29.50	282.0	577.0	211.2	.40	112.7	0.
30.00	287.0	587.0	213.3	.40	114.0	0.
30.50	292.0	597.0	215.5	.40	115.4	0.
31.00	297.0	607.0	217.7	.39	116.8	0.
31.50	302.0	617.0	219.8	.39	118.1	0.
32.00	307.0	627.0	222.0	.39	119.5	0.
32.50	312.0	637.0	224.2	.38	120.0	0.
33.00	317.0	647.0	226.3	.38	120.0	0.
33.50	322.0	657.0	228.5	.37	120.0	0.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
34.00	327.0	667.0	230.7	.37	120.0	0.
34.50	332.0	677.0	232.8	.36	120.0	0.
35.00	337.0	687.0	235.0	.36	120.0	0.
35.50	342.0	697.0	237.2	.35	120.0	0.
36.00	347.0	707.0	239.3	.35	120.0	0.
36.50	352.0	717.0	241.5	.34	120.0	0.
37.00	357.0	727.0	243.7	.34	120.0	0.
37.50	362.0	737.0	245.8	.33	120.0	0.
38.00	367.0	747.0	248.0	.33	120.0	0.
38.50	372.0	757.0	250.2	.32	120.0	0.
39.00	377.0	767.0	252.3	.32	120.0	0.
39.50	382.0	777.0	254.5	.31	120.0	0.
40.00	387.0	787.0	256.7	.31	120.0	0.
40.50	392.0	797.0	258.8	.31	120.0	0.
41.00	397.0	807.0	261.0	.30	120.0	0.
41.50	402.0	817.0	263.2	.30	120.0	0.
42.00	407.0	827.0	265.3	.29	120.0	0.
42.50	412.0	837.0	267.5	.29	120.0	0.
43.00	417.0	847.0	269.7	.29	120.0	0.
43.50	422.0	857.0	271.8	.28	120.0	0.
44.00	427.0	867.0	274.0	.28	120.0	0.
44.50	432.0	877.0	276.2	.28	120.0	0.
45.00	437.0	887.0	278.3	.27	120.0	0.
45.50	442.0	897.0	280.5	.27	120.0	0.
46.00	447.0	907.0	282.7	.27	120.0	0.
46.50	452.0	917.0	284.8	.27	120.0	0.
47.00	457.0	927.0	287.0	.26	120.0	0.
47.50	462.0	937.0	289.2	.26	120.0	0.
48.00	467.0	947.0	291.3	.26	120.0	0.
48.50	472.0	957.0	293.5	.25	120.0	0.
49.00	477.0	967.0	295.7	.25	120.0	0.
49.50	482.0	977.0	297.8	.25	120.0	0.
50.00	487.0	987.0	300.0	.25	120.0	0.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	112 di 145

pag. / 9

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	50.	0.	-13.	63.	37.
1.00	105.	0.	-27.	131.	76.
1.50	166.	0.	-40.	206.	119.
2.00	233.	0.	-53.	286.	164.
2.50	306.	0.	-66.	372.	212.
3.00	385.	0.	-80.	464.	263.
3.50	469.	0.	-93.	562.	316.
4.00	560.	0.	-106.	666.	373.
4.50	656.	0.	-119.	775.	432.
5.00	758.	0.	-133.	891.	494.
5.50	866.	0.	-146.	1012.	558.
6.00	980.	0.	-159.	1139.	626.
6.50	1099.	0.	-172.	1272.	696.
7.00	1225.	0.	-186.	1410.	769.
7.50	1355.	0.	-199.	1554.	844.
8.00	1490.	0.	-212.	1702.	921.
8.50	1627.	0.	-225.	1852.	1000.
9.00	1772.	0.	-239.	2011.	1083.
9.50	1955.	0.	-252.	2207.	1183.
10.00	2144.	0.	-265.	2410.	1286.
10.50	2335.	0.	-278.	2614.	1390.
11.00	2527.	0.	-292.	2819.	1495.
11.50	2720.	0.	-305.	3025.	1600.
12.00	2914.	0.	-318.	3233.	1706.
12.50	3110.	0.	-331.	3441.	1812.
13.00	3307.	0.	-345.	3651.	1919.
13.50	3504.	0.	-358.	3862.	2027.
14.00	3703.	0.	-371.	4074.	2135.
14.50	3903.	0.	-384.	4288.	2243.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	113 di 145

pag./ 10

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4105.	0.	-398.	4502.	2352.
15.50	4307.	0.	-411.	4718.	2462.
16.00	4511.	0.	-424.	4935.	2572.
16.50	4717.	0.	-437.	5154.	2684.
17.00	4926.	0.	-451.	5377.	2796.
17.50	5138.	0.	-464.	5602.	2911.
18.00	5354.	0.	-477.	5831.	3027.
18.50	5573.	0.	-490.	6063.	3144.
19.00	5795.	0.	-504.	6298.	3263.
19.50	6020.	0.	-517.	6537.	3384.
20.00	6248.	0.	-530.	6778.	3506.
20.50	6480.	0.	-543.	7023.	3629.
21.00	6715.	0.	-557.	7272.	3754.
21.50	6953.	0.	-570.	7523.	3881.
22.00	7194.	0.	-583.	7777.	4009.
22.50	7439.	0.	-596.	8035.	4139.
23.00	7687.	0.	-610.	8296.	4270.
23.50	7938.	0.	-623.	8560.	4403.
24.00	8192.	0.	-636.	8828.	4537.
24.50	8449.	0.	-649.	9099.	4673.
25.00	8710.	0.	-663.	9372.	4810.
25.50	8974.	0.	-676.	9650.	4949.
26.00	9241.	0.	-689.	9930.	5090.
26.50	9511.	0.	-702.	10213.	5231.
27.00	9785.	0.	-716.	10500.	5375.
27.50	10061.	0.	-729.	10790.	5520.
28.00	10341.	0.	-742.	11083.	5667.
28.50	10624.	0.	-755.	11379.	5814.
29.00	10906.	0.	-769.	11675.	5962.
29.50	11189.	0.	-782.	11971.	6110.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 Pile 4 e 5
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	11472.	0.	-795.	12267.	6258.
30.50	11755.	0.	-808.	12563.	6406.
31.00	12037.	0.	-822.	12859.	6554.
31.50	12320.	0.	-835.	13155.	6702.
32.00	12603.	0.	-848.	13451.	6850.
32.50	12886.	0.	-861.	13747.	6997.
33.00	13168.	0.	-875.	14043.	7145.
33.50	13451.	0.	-888.	14339.	7293.
34.00	13734.	0.	-901.	14635.	7441.
34.50	14017.	0.	-914.	14931.	7589.
35.00	14299.	0.	-928.	15227.	7737.
35.50	14582.	0.	-941.	15523.	7885.
36.00	14865.	0.	-954.	15819.	8033.
36.50	15148.	0.	-968.	16115.	8181.
37.00	15430.	0.	-981.	16411.	8329.
37.50	15713.	0.	-994.	16707.	8476.
38.00	15996.	0.	-1007.	17003.	8624.
38.50	16279.	0.	-1021.	17299.	8772.
39.00	16561.	0.	-1034.	17595.	8920.
39.50	16844.	0.	-1047.	17891.	9068.
40.00	17127.	0.	-1060.	18187.	9216.
40.50	17410.	0.	-1074.	18483.	9364.
41.00	17692.	0.	-1087.	18779.	9512.
41.50	17975.	0.	-1100.	19075.	9660.
42.00	18258.	0.	-1113.	19371.	9807.
42.50	18540.	0.	-1127.	19667.	9955.
43.00	18823.	0.	-1140.	19963.	10103.
43.50	19106.	0.	-1153.	20259.	10251.
44.00	19389.	0.	-1166.	20555.	10399.
44.50	19671.	0.	-1180.	20851.	10547.
45.00	19954.	0.	-1193.	21147.	10695.
45.50	20237.	0.	-1206.	21443.	10843.
46.00	20520.	0.	-1219.	21739.	10991.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qbl = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	115 di 145

5.8 Compressione. Pali Spalla 1 D=1500 mm (stratigrafia 1)

*** P A L ***

Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 2.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 6.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.90 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.23 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "ba " (Coesivo) da .00 a 7.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$$

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

$$\tau > .23 * S'v$$

$$\tau < .55 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 70.0 a 120.0 kPa

Strato 2 "base " (Coesivo) da 7.00 a 20.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 170.0 a 170.0 kPa

Strato 3 "base " (Coesivo) da 20.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = .10 + .40 C_u/S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v < 3800. \text{ kPa}$$

C_u variabile lin. da 170.0 a 300.0 kPa

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "ba "	1.00	1.00	1.00
2 "base "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha * C_u$

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

pag./ 5

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q _b kPa
2.00	18.0	38.0	84.3	.55	9.9	797.
2.50	22.5	47.5	87.9	.55	12.4	838.
3.00	27.0	57.0	91.4	.55	14.9	880.
3.50	31.5	66.5	95.0	.55	17.3	922.
4.00	36.0	76.0	98.6	.55	19.8	963.
4.50	40.5	85.5	102.1	.55	22.3	1005.
5.00	45.0	95.0	105.7	.55	24.8	1046.
5.50	49.5	104.5	109.3	.55	27.2	1088.
6.00	54.0	114.0	112.9	.55	29.7	1130.
6.50	58.5	123.5	116.4	.55	32.2	1171.
7.00	63.0	133.0	120.0	.86	54.5	1213.
7.50	68.0	143.0	170.0	1.10	74.8	1273.
8.00	73.0	153.0	170.0	1.03	75.3	1333.
8.50	78.0	163.0	170.0	.97	75.8	1393.
9.00	83.0	173.0	170.0	.92	76.3	1453.
9.50	88.0	183.0	170.0	.87	76.8	1513.
10.00	93.0	193.0	170.0	.83	77.3	1573.
10.50	98.0	203.0	170.0	.79	77.8	1633.
11.00	103.0	213.0	170.0	.76	78.3	1693.
11.50	108.0	223.0	170.0	.73	78.8	1753.
12.00	113.0	233.0	170.0	.70	79.3	1763.
12.50	118.0	243.0	170.0	.68	79.8	1773.
13.00	123.0	253.0	170.0	.65	80.3	1783.
13.50	128.0	263.0	170.0	.63	80.8	1793.
14.00	133.0	273.0	170.0	.61	81.3	1803.
14.50	138.0	283.0	170.0	.59	81.8	1813.
15.00	143.0	293.0	170.0	.58	82.3	1823.
15.50	148.0	303.0	170.0	.56	82.8	1833.
16.00	153.0	313.0	170.0	.54	83.3	1843.
16.50	158.0	323.0	170.0	.53	83.8	1853.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	118 di 145

pag. / 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
17.00	163.0	333.0	170.0	.52	84.3	1863.
17.50	168.0	343.0	170.0	.50	84.8	1873.
18.00	173.0	353.0	170.0	.49	85.3	1883.
18.50	178.0	363.0	170.0	.48	85.8	1893.
19.00	183.0	373.0	170.0	.47	86.3	1903.
19.50	188.0	383.0	170.0	.46	86.8	1913.
20.00	193.0	393.0	170.0	.45	87.3	1923.
20.50	198.0	403.0	172.2	.45	88.7	1953.
21.00	203.0	413.0	174.3	.44	90.0	1982.
21.50	208.0	423.0	176.5	.44	91.4	2012.
22.00	213.0	433.0	178.7	.44	92.8	2041.
22.50	218.0	443.0	180.8	.43	94.1	2071.
23.00	223.0	453.0	183.0	.43	95.5	2100.
23.50	228.0	463.0	185.2	.42	96.9	2130.
24.00	233.0	473.0	187.3	.42	98.2	2159.
24.50	238.0	483.0	189.5	.42	99.6	2189.
25.00	243.0	493.0	191.7	.42	101.0	2218.
25.50	248.0	503.0	193.8	.41	102.3	2248.
26.00	253.0	513.0	196.0	.41	103.7	2277.
26.50	258.0	523.0	198.2	.41	105.1	2307.
27.00	263.0	533.0	200.3	.40	106.4	2336.
27.50	268.0	543.0	202.5	.40	107.8	2366.
28.00	273.0	553.0	204.7	.40	109.2	2395.
28.50	278.0	563.0	206.8	.40	110.5	2425.
29.00	283.0	573.0	209.0	.40	111.9	2454.
29.50	288.0	583.0	211.2	.39	113.3	2484.
30.00	293.0	593.0	213.3	.39	114.6	2513.
30.50	298.0	603.0	215.5	.39	116.0	2543.
31.00	303.0	613.0	217.7	.39	117.4	2572.
31.50	308.0	623.0	219.8	.39	118.7	2602.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
32.00	313.0	633.0	222.0	.38	120.0	2631.
32.50	318.0	643.0	224.2	.38	120.0	2661.
33.00	323.0	653.0	226.3	.37	120.0	2690.
33.50	328.0	663.0	228.5	.37	120.0	2720.
34.00	333.0	673.0	230.7	.36	120.0	2749.
34.50	338.0	683.0	232.8	.36	120.0	2779.
35.00	343.0	693.0	235.0	.35	120.0	2808.
35.50	348.0	703.0	237.2	.34	120.0	2838.
36.00	353.0	713.0	239.3	.34	120.0	2867.
36.50	358.0	723.0	241.5	.34	120.0	2897.
37.00	363.0	733.0	243.7	.33	120.0	2926.
37.50	368.0	743.0	245.8	.33	120.0	2956.
38.00	373.0	753.0	248.0	.32	120.0	2985.
38.50	378.0	763.0	250.2	.32	120.0	3015.
39.00	383.0	773.0	252.3	.31	120.0	3044.
39.50	388.0	783.0	254.5	.31	120.0	3074.
40.00	393.0	793.0	256.7	.31	120.0	3103.
40.50	398.0	803.0	258.8	.30	120.0	3133.
41.00	403.0	813.0	261.0	.30	120.0	3162.
41.50	408.0	823.0	263.2	.29	120.0	3192.
42.00	413.0	833.0	265.3	.29	120.0	3221.
42.50	418.0	843.0	267.5	.29	120.0	3251.
43.00	423.0	853.0	269.7	.28	120.0	3280.
43.50	428.0	863.0	271.8	.28	120.0	3310.
44.00	433.0	873.0	274.0	.28	120.0	3339.
44.50	438.0	883.0	276.2	.27	120.0	3369.
45.00	443.0	893.0	278.3	.27	120.0	3398.
45.50	448.0	903.0	280.5	.27	120.0	3428.
46.00	453.0	913.0	282.7	.26	120.0	3457.
46.50	458.0	923.0	284.8	.26	120.0	3487.
47.00	463.0	933.0	287.0	.26	120.0	3516.
47.50	468.0	943.0	289.2	.26	120.0	3546.
48.00	473.0	953.0	291.3	.25	120.0	3575.
48.50	478.0	963.0	293.5	.25	120.0	3605.
49.00	483.0	973.0	295.7	.25	120.0	3634.
49.50	488.0	983.0	297.8	.25	120.0	3664.
50.00	493.0	993.0	300.0	.24	120.0	3693.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1408.	0.	1408.	631.
.50	26.	1481.	5.	1502.	673.
1.00	58.	1555.	11.	1603.	717.
1.50	96.	1628.	16.	1709.	765.
2.00	140.	1702.	21.	1821.	816.
2.50	190.	1776.	27.	1939.	869.
3.00	245.	1849.	32.	2062.	926.
3.50	306.	1923.	37.	2192.	986.
4.00	373.	1996.	42.	2327.	1049.
4.50	446.	2070.	48.	2468.	1115.
5.00	537.	2144.	53.	2627.	1191.
5.50	700.	2250.	58.	2892.	1319.
6.00	877.	2356.	64.	3169.	1454.
6.50	1055.	2462.	69.	3448.	1590.
7.00	1235.	2568.	74.	3728.	1727.
7.50	1415.	2674.	80.	4009.	1864.
8.00	1596.	2780.	85.	4291.	2002.
8.50	1779.	2886.	90.	4575.	2140.
9.00	1963.	2992.	95.	4859.	2279.
9.50	2148.	3098.	101.	5145.	2419.
10.00	2334.	3115.	106.	5344.	2520.
10.50	2522.	3133.	111.	5544.	2621.
11.00	2710.	3151.	117.	5745.	2723.
11.50	2900.	3168.	122.	5947.	2825.
12.00	3091.	3186.	127.	6150.	2928.
12.50	3283.	3204.	133.	6355.	3032.
13.00	3477.	3222.	138.	6560.	3137.
13.50	3671.	3239.	143.	6767.	3242.
14.00	3867.	3257.	148.	6975.	3347.
14.50	4064.	3275.	154.	7185.	3453.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4262.	3292.	159.	7395.	3560.
15.50	4461.	3310.	164.	7607.	3668.
16.00	4661.	3328.	170.	7819.	3776.
16.50	4863.	3345.	175.	8033.	3885.
17.00	5066.	3363.	180.	8248.	3994.
17.50	5270.	3381.	186.	8465.	4104.
18.00	5475.	3398.	191.	8682.	4214.
18.50	5682.	3450.	196.	8936.	4342.
19.00	5893.	3502.	201.	9194.	4471.
19.50	6106.	3555.	207.	9454.	4601.
20.00	6323.	3607.	212.	9718.	4733.
20.50	6543.	3659.	217.	9985.	4867.
21.00	6767.	3711.	223.	10255.	5003.
21.50	6994.	3763.	228.	10529.	5140.
22.00	7223.	3815.	233.	10805.	5279.
22.50	7456.	3867.	239.	11085.	5420.
23.00	7693.	3920.	244.	11368.	5563.
23.50	7932.	3972.	249.	11655.	5707.
24.00	8175.	4024.	254.	11944.	5853.
24.50	8421.	4076.	260.	12237.	6000.
25.00	8670.	4128.	265.	12533.	6149.
25.50	8922.	4180.	270.	12832.	6300.
26.00	9178.	4232.	276.	13135.	6453.
26.50	9437.	4284.	281.	13440.	6607.
27.00	9699.	4337.	286.	13749.	6763.
27.50	9964.	4389.	292.	14061.	6921.
28.00	10233.	4441.	297.	14377.	7080.
28.50	10504.	4493.	302.	14695.	7241.
29.00	10779.	4545.	307.	15017.	7404.
29.50	11057.	4597.	313.	15342.	7568.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	11339.	4649.	318.	15670.	7735.
30.50	11622.	4701.	323.	16000.	7901.
31.00	11904.	4754.	329.	16329.	8068.
31.50	12187.	4806.	334.	16659.	8235.
32.00	12470.	4858.	339.	16988.	8402.
32.50	12752.	4910.	345.	17318.	8569.
33.00	13035.	4962.	350.	17647.	8736.
33.50	13318.	5014.	355.	17977.	8903.
34.00	13601.	5066.	360.	18307.	9070.
34.50	13883.	5119.	366.	18636.	9237.
35.00	14166.	5171.	371.	18966.	9403.
35.50	14449.	5223.	376.	19295.	9570.
36.00	14732.	5275.	382.	19625.	9737.
36.50	15014.	5327.	387.	19955.	9904.
37.00	15297.	5379.	392.	20284.	10071.
37.50	15580.	5431.	398.	20614.	10238.
38.00	15863.	5483.	403.	20943.	10405.
38.50	16145.	5536.	408.	21273.	10572.
39.00	16428.	5588.	414.	21602.	10739.
39.50	16711.	5640.	419.	21932.	10905.
40.00	16994.	5692.	424.	22262.	11072.
40.50	17276.	5744.	429.	22591.	11239.
41.00	17559.	5796.	435.	22921.	11406.
41.50	17842.	5848.	440.	23250.	11573.
42.00	18125.	5900.	445.	23580.	11740.
42.50	18407.	5953.	451.	23909.	11907.
43.00	18690.	6005.	456.	24239.	12074.
43.50	18973.	6057.	461.	24569.	12241.
44.00	19256.	6109.	467.	24898.	12407.
44.50	19538.	6161.	472.	25228.	12574.
45.00	19821.	6213.	477.	25557.	12741.
45.50	20104.	6265.	482.	25887.	12908.
46.00	20387.	6318.	488.	26216.	13075.
46.50	20669.	6370.	493.	26546.	13242.
47.00	20952.	6422.	498.	26876.	13409.
47.50	21235.	6474.	504.	27205.	13576.
48.00	21518.	6526.	509.	27535.	13743.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,l + Qb1/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	123 di 145

5.9 Compressione. Pali Spalla 2 D=1500 mm (stratigrafia 3)

*** P A L ***
Programma per l'analisi della capacita' portante
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 2.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 6.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.90 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.23 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"
quando la $Q_{b,i}$ ad esso attribuibile e' superiore a quella degli
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno: $3.0 * 1.500 = 4.50$ m
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	125 di 145

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "CFR "	1.00	1.00	1.00
2 "ba "	1.00	1.00	1.00
3 "base "	1.00	1.00	1.00
4 "base "	1.00	1.00	1.00

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio $\tau = \alpha \cdot C_u$

Cu kPa	alfa
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
400.0	.40

pag./ 6

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
2.00	18.0	38.0	50.0	.55	9.9	488.
2.50	22.5	47.5	50.0	.55	12.4	498.
3.00	27.0	57.0	50.0	.55	14.9	507.
3.50	31.5	66.5	50.0	.55	17.3	517.
4.00	36.0	76.0	50.0	.55	19.8	526.
4.50	40.5	85.5	50.0	.55	22.3	536.
5.00	45.0	95.0	50.0	.55	24.8	545.
5.50	49.5	104.5	50.0	.55	27.2	555.
6.00	54.0	114.0	50.0	.55	29.7	564.
6.50	58.5	123.5	50.0	.55	32.2	574.
7.00	63.0	133.0	50.0	.55	34.7	583.
7.50	67.5	142.5	50.0	.55	37.1	593.
8.00	72.0	152.0	50.0	.55	39.6	602.
8.50	76.5	161.5	50.0	.52	40.0	612.
9.00	81.0	171.0	50.0	.49	40.0	621.
9.50	85.5	180.5	50.0	.47	40.0	631.
10.00	90.0	190.0	50.0	.44	40.0	640.

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	126 di 145

10.50	94.5	199.5	50.0	.49	46.0	650.
11.00	99.0	209.0	150.0	.55	54.5	759.
11.50	103.5	218.5	150.0	.55	56.9	869.
12.00	108.0	228.0	150.0	.55	59.4	978.
12.50	112.5	237.5	150.0	.53	60.0	1088.
13.00	117.0	247.0	150.0	.51	60.0	1197.
13.50	121.5	256.5	150.0	.49	60.0	1307.
14.00	126.0	266.0	150.0	.48	60.0	1416.
14.50	130.5	275.5	150.0	.46	60.0	1526.
15.00	135.0	285.0	150.0	.52	70.8	1635.
15.50	140.0	295.0	170.0	.59	82.0	1665.
16.00	145.0	305.0	170.0	.57	82.5	1695.
16.50	150.0	315.0	170.0	.55	83.0	1725.

pag. / 7

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	q _b
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
17.00	155.0	325.0	170.0	.54	83.5	1755.
17.50	160.0	335.0	170.0	.53	84.0	1785.
18.00	165.0	345.0	170.0	.51	84.5	1815.
18.50	170.0	355.0	170.0	.50	85.0	1845.
19.00	175.0	365.0	170.0	.49	85.5	1875.
19.50	180.0	375.0	170.0	.48	86.0	1905.
20.00	185.0	385.0	170.0	.47	86.5	1915.
20.50	190.0	395.0	172.2	.46	87.9	1945.
21.00	195.0	405.0	174.3	.46	89.2	1974.
21.50	200.0	415.0	176.5	.45	90.6	2004.
22.00	205.0	425.0	178.7	.45	92.0	2033.
22.50	210.0	435.0	180.8	.44	93.3	2063.
23.00	215.0	445.0	183.0	.44	94.7	2092.
23.50	220.0	455.0	185.2	.44	96.1	2122.
24.00	225.0	465.0	187.3	.43	97.4	2151.
24.50	230.0	475.0	189.5	.43	98.8	2181.
25.00	235.0	485.0	191.7	.43	100.2	2210.
25.50	240.0	495.0	193.8	.42	101.5	2240.
26.00	245.0	505.0	196.0	.42	102.9	2269.
26.50	250.0	515.0	198.2	.42	104.3	2299.
27.00	255.0	525.0	200.3	.41	105.6	2328.
27.50	260.0	535.0	202.5	.41	107.0	2358.
28.00	265.0	545.0	204.7	.41	108.4	2387.
28.50	270.0	555.0	206.8	.41	109.7	2417.
29.00	275.0	565.0	209.0	.40	111.1	2446.
29.50	280.0	575.0	211.2	.40	112.5	2476.
30.00	285.0	585.0	213.3	.40	113.8	2505.
30.50	290.0	595.0	215.5	.40	115.2	2535.
31.00	295.0	605.0	217.7	.40	116.6	2564.
31.50	300.0	615.0	219.8	.39	117.9	2594.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
32.00	305.0	625.0	222.0	.39	119.3	2623.
32.50	310.0	635.0	224.2	.39	120.0	2653.
33.00	315.0	645.0	226.3	.38	120.0	2682.
33.50	320.0	655.0	228.5	.38	120.0	2712.
34.00	325.0	665.0	230.7	.37	120.0	2741.
34.50	330.0	675.0	232.8	.36	120.0	2771.
35.00	335.0	685.0	235.0	.36	120.0	2800.
35.50	340.0	695.0	237.2	.35	120.0	2830.
36.00	345.0	705.0	239.3	.35	120.0	2859.
36.50	350.0	715.0	241.5	.34	120.0	2889.
37.00	355.0	725.0	243.7	.34	120.0	2918.
37.50	360.0	735.0	245.8	.33	120.0	2948.
38.00	365.0	745.0	248.0	.33	120.0	2977.
38.50	370.0	755.0	250.2	.32	120.0	3007.
39.00	375.0	765.0	252.3	.32	120.0	3036.
39.50	380.0	775.0	254.5	.32	120.0	3066.
40.00	385.0	785.0	256.7	.31	120.0	3095.
40.50	390.0	795.0	258.8	.31	120.0	3125.
41.00	395.0	805.0	261.0	.30	120.0	3154.
41.50	400.0	815.0	263.2	.30	120.0	3184.
42.00	405.0	825.0	265.3	.30	120.0	3213.
42.50	410.0	835.0	267.5	.29	120.0	3243.
43.00	415.0	845.0	269.7	.29	120.0	3272.
43.50	420.0	855.0	271.8	.29	120.0	3302.
44.00	425.0	865.0	274.0	.28	120.0	3331.
44.50	430.0	875.0	276.2	.28	120.0	3361.
45.00	435.0	885.0	278.3	.28	120.0	3390.
45.50	440.0	895.0	280.5	.27	120.0	3420.
46.00	445.0	905.0	282.7	.27	120.0	3449.
46.50	450.0	915.0	284.8	.27	120.0	3479.
47.00	455.0	925.0	287.0	.26	120.0	3508.
47.50	460.0	935.0	289.2	.26	120.0	3538.
48.00	465.0	945.0	291.3	.26	120.0	3567.
48.50	470.0	955.0	293.5	.26	120.0	3597.
49.00	475.0	965.0	295.7	.25	120.0	3626.
49.50	480.0	975.0	297.8	.25	120.0	3656.
50.00	485.0	985.0	300.0	.25	120.0	3685.

zz = Profondita' da piano campagna
S'v = Tensione verticale efficace
Sv = Tensione verticale totale
Cu = Coesione non drenata
Tau = Tensione di adesione laterale limite
qb = Portata di base limite unitaria

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	862.	0.	862.	387.
.50	26.	879.	5.	900.	403.
1.00	58.	896.	11.	944.	422.
1.50	96.	913.	16.	993.	444.
2.00	140.	930.	21.	1048.	469.
2.50	190.	946.	27.	1109.	498.
3.00	245.	963.	32.	1176.	529.
3.50	306.	980.	37.	1249.	563.
4.00	373.	997.	42.	1327.	601.
4.50	446.	1013.	48.	1412.	642.
5.00	525.	1030.	53.	1502.	685.
5.50	609.	1047.	58.	1598.	732.
6.00	700.	1064.	64.	1700.	782.
6.50	794.	1081.	69.	1805.	833.
7.00	888.	1097.	74.	1911.	885.
7.50	982.	1114.	80.	2017.	937.
8.00	1077.	1131.	85.	2123.	989.
8.50	1174.	1148.	90.	2232.	1043.
9.00	1296.	1341.	95.	2542.	1188.
9.50	1427.	1535.	101.	2861.	1339.
10.00	1564.	1728.	106.	3187.	1492.
10.50	1705.	1922.	111.	3516.	1648.
11.00	1847.	2115.	117.	3845.	1804.
11.50	1988.	2309.	122.	4175.	1960.
12.00	2130.	2502.	127.	4505.	2116.
12.50	2271.	2696.	133.	4834.	2272.
13.00	2419.	2889.	138.	5170.	2431.
13.50	2605.	2942.	143.	5404.	2547.
14.00	2799.	2995.	148.	5646.	2668.
14.50	2994.	3048.	154.	5888.	2789.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	129 di 145

pag. / 11

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	3190.	3101.	159.	6132.	2911.
15.50	3387.	3154.	164.	6377.	3033.
16.00	3586.	3207.	170.	6623.	3156.
16.50	3785.	3260.	175.	6871.	3279.
17.00	3986.	3313.	180.	7119.	3404.
17.50	4188.	3366.	186.	7369.	3528.
18.00	4392.	3384.	191.	7585.	3638.
18.50	4597.	3436.	196.	7837.	3764.
19.00	4806.	3488.	201.	8092.	3892.
19.50	5017.	3540.	207.	8351.	4022.
20.00	5233.	3593.	212.	8613.	4153.
20.50	5451.	3645.	217.	8878.	4286.
21.00	5672.	3697.	223.	9147.	4421.
21.50	5897.	3749.	228.	9418.	4557.
22.00	6125.	3801.	233.	9693.	4695.
22.50	6356.	3853.	239.	9971.	4835.
23.00	6591.	3905.	244.	10252.	4976.
23.50	6828.	3958.	249.	10537.	5119.
24.00	7069.	4010.	254.	10824.	5264.
24.50	7313.	4062.	260.	11115.	5411.
25.00	7560.	4114.	265.	11409.	5559.
25.50	7811.	4166.	270.	11707.	5709.
26.00	8065.	4218.	276.	12007.	5860.
26.50	8322.	4270.	281.	12311.	6014.
27.00	8582.	4322.	286.	12618.	6169.
27.50	8845.	4375.	292.	12928.	6325.
28.00	9112.	4427.	297.	13242.	6484.
28.50	9382.	4479.	302.	13558.	6644.
29.00	9655.	4531.	307.	13878.	6806.
29.50	9931.	4583.	313.	14201.	6969.

LINEA FS PALERMO-CATANIA lotto 5a VI08 spalla 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	10210.	4635.	318.	14528.	7134.
30.50	10493.	4687.	323.	14857.	7301.
31.00	10775.	4739.	329.	15186.	7468.
31.50	11058.	4792.	334.	15516.	7635.
32.00	11341.	4844.	339.	15845.	7802.
32.50	11624.	4896.	345.	16175.	7969.
33.00	11906.	4948.	350.	16505.	8135.
33.50	12189.	5000.	355.	16834.	8302.
34.00	12472.	5052.	360.	17164.	8469.
34.50	12755.	5104.	366.	17493.	8636.
35.00	13037.	5157.	371.	17823.	8803.
35.50	13320.	5209.	376.	18152.	8970.
36.00	13603.	5261.	382.	18482.	9137.
36.50	13886.	5313.	387.	18812.	9304.
37.00	14168.	5365.	392.	19141.	9471.
37.50	14451.	5417.	398.	19471.	9637.
38.00	14734.	5469.	403.	19800.	9804.
38.50	15017.	5521.	408.	20130.	9971.
39.00	15299.	5574.	414.	20459.	10138.
39.50	15582.	5626.	419.	20789.	10305.
40.00	15865.	5678.	424.	21119.	10472.
40.50	16148.	5730.	429.	21448.	10639.
41.00	16430.	5782.	435.	21778.	10806.
41.50	16713.	5834.	440.	22107.	10973.
42.00	16996.	5886.	445.	22437.	11139.
42.50	17279.	5938.	451.	22766.	11306.
43.00	17561.	5991.	456.	23096.	11473.
43.50	17844.	6043.	461.	23426.	11640.
44.00	18127.	6095.	467.	23755.	11807.
44.50	18409.	6147.	472.	24085.	11974.
45.00	18692.	6199.	477.	24414.	12141.
45.50	18975.	6251.	482.	24744.	12308.
46.00	19258.	6303.	488.	25073.	12475.
46.50	19540.	6356.	493.	25403.	12641.
47.00	19823.	6408.	498.	25733.	12808.
47.50	20106.	6460.	504.	26062.	12975.
48.00	20389.	6512.	509.	26392.	13142.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 Qbl = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$

6. APPENDICE B: VALUTAZIONE DEL MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL PALO. TABULATI DI CALCOLO MR

6.1 D=1200 mm L = 25m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1200

Lunghezza palo	Lp	=	25.00 m
Diametro palo	D	=	1.20 m
Modulo elastico palo	Ep	=	30000.00 MPa
Rigidezza flessionale	EJ	=	3053629.00 kN*m2

Definizione per punti del modulo di reazione del terreno E

Prof. m	E kN/m2
.000	19600.00
9.500	42000.00
9.510	47600.00
16.500	47600.00
16.600	47600.00
46.500	84000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	19600.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	2357.895 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Kh)^{0.20}$	=	4.192 m
$R = Eo/(Kh*T)$		=	1.983
$Z_{max} = Lp/T$		=	5.963

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay =	.7441
As = By =	.6650
Bs =	1.1301

Spostamento: $d = Ay Fo T^3/EJ + By Mo T^2/EJ$
 Rotazione: $r = As Fo T^2/EJ + Bs Mo T /EJ$

Per sommita' palo impedita di ruotare:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \alpha * Fo$ $\alpha = 2.4671 m$

Sollecitazioni lungo il fusto del palo

Taglio: $F = Av Fo + Bv Mo/T$
 Momento: $M = Am Fo T + Bm Mo$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	132 di 145

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1200

Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
.781	.7047
1.563	.4531
2.344	.2458
3.125	.0815
3.906	-.0429
4.688	-.1314
5.469	-.1888
6.250	-.2203
7.500	-.2294
8.750	-.2054
10.000	-.1649
11.250	-.1198
12.500	-.0785
14.583	-.0280
16.667	-.0014
18.750	.0078
21.875	.0048
25.000	.0000

Momento: $M(z) = M_0 * Mad(z)$

Coefficienti adimensionali di Matlock e Reese

z/T	Av	Am	Bv	Bm
.000	1.0000	.0000	.0000	1.0000
.186	.7347	.1609	-.2199	.9781
.373	.4991	.2751	-.3828	.9207
.559	.2946	.3483	-.4951	.8377
.745	.1252	.3865	-.5603	.7383
.932	-.0098	.3965	-.5851	.6308
1.118	-.1115	.3844	-.5772	.5218
1.304	-.1820	.3564	-.5442	.4168
1.491	-.2276	.3178	-.4889	.3198
1.789	-.2494	.2453	-.3912	.1874
2.087	-.2337	.1721	-.2828	.0870
2.385	-.1938	.1076	-.1815	.0180
2.683	-.1426	.0574	-.0950	-.0222
2.982	-.0912	.0223	-.0314	-.0407
3.479	-.0354	-.0084	.0164	-.0422
3.975	-.0027	-.0163	.0294	-.0292
4.472	.0107	-.0135	.0238	-.0151
5.218	.0102	-.0044	.0093	-.0026
5.963	.0000	.0000	.0000	.0000



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	133 di 145

6.2 D=1200 mm L = 35m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1200

Lunghezza palo	Lp	=	35.00 m
Diametro palo	D	=	1.20 m
Modulo elastico palo	Ep	=	30000.00 MPa
Rigidezza flessionale	EJ	=	3053629.00 kN*m2

Definizione per punti del modulo di reazione del terreno E

Prof. m	E kN/m2
.000	19600.00
9.500	42000.00
9.510	47600.00
16.500	47600.00
16.600	47600.00
46.500	84000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	19600.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	2357.895 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Kh)^{0.20}$	=	4.192 m
$R = Eo / (Kh * T)$		=	1.983
$Z_{max} = Lp / T$		=	8.349

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay =	.7432
As = By =	.6635
Bs =	1.1279

Spostamento:	$d = Ay Fo T^3/EJ + By Mo T^2/EJ$
Rotazione:	$r = As Fo T^2/EJ + Bs Mo T / EJ$

Per sommita' palo impedita di ruotare:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \alpha * Fo$	$\alpha = 2.4660 m$
---	---------------------

Sollecitazioni lungo il fusto del palo

Taglio:	$F = Av Fo + Bv Mo/T$
Momento:	$M = Am Fo T + Bm Mo$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
 PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	134 di 145

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1200

Momento adimensionale lungo il fusto del palo
 con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
1.094	.5983
2.188	.2832
3.281	.0530
4.375	-.1003
5.469	-.1890
6.563	-.2270
7.656	-.2285
8.750	-.2066
10.500	-.1474
12.250	-.0864
14.000	-.0395
15.750	-.0101
17.500	.0050
20.417	.0100
23.333	.0059
26.250	.0018
30.625	-.0003
35.000	.0000

Momento: $M(z) = M_0 * Mad(z)$

Coefficienti adimensionali di Matlock e Reese

z/T	Av	Am	Bv	Bm
.000	1.0000	.0000	.0000	1.0000
.261	.6374	.2118	-.2908	.9584
.522	.3334	.3364	-.4756	.8552
.783	.0960	.3902	-.5671	.7164
1.044	-.0739	.3909	-.5830	.5642
1.304	-.1811	.3557	-.5438	.4158
1.565	-.2356	.2998	-.4696	.2827
1.826	-.2490	.2355	-.3784	.1718
2.087	-.2318	.1718	-.2774	.0855
2.505	-.1723	.0854	-.1415	-.0022
2.922	-.1034	.0283	-.0441	-.0382
3.339	-.0492	-.0025	.0074	-.0439
3.757	-.0146	-.0149	.0271	-.0354
4.174	.0043	-.0165	.0284	-.0231
4.870	.0111	-.0097	.0170	-.0065
5.566	.0071	-.0030	.0053	.0008
6.261	.0022	.0002	-.0004	.0020
7.305	-.0005	.0005	-.0012	.0006
8.349	.0000	.0000	.0000	.0000



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	135 di 145

6.3 D=1500 mm L = 25m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1500

Lunghezza palo	Lp	=	25.00 m
Diametro palo	D	=	1.50 m
Modulo elastico palo	Ep	=	30000.00 MPa
Rigidezza flessionale	EJ	=	7455148.00 kN*m2

Definizione per punti del modulo di reazione del terreno E

Prof. m	E kN/m2
.000	19600.00
9.500	42000.00
9.510	47600.00
16.500	47600.00
16.600	47600.00
46.500	84000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	19600.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	2357.895 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Kh)^{0.20}$	=	5.012 m
$R = Eo / (Kh * T)$		=	1.659
$Z_{max} = Lp / T$		=	4.988

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay =	.8305
As = By =	.7198
Bs =	1.1734

Spostamento:	$d = Ay Fo T^3/EJ + By Mo T^2/EJ$
Rotazione:	$r = As Fo T^2/EJ + Bs Mo T / EJ$

Per sommita' palo impedita di ruotare:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \alpha * Fo$	$\alpha = 3.0742 m$
---	---------------------

Sollecitazioni lungo il fusto del palo

Taglio:	$F = Av Fo + Bv Mo/T$
Momento:	$M = Am Fo T + Bm Mo$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	136 di 145

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1500

Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
.781	.7589
1.562	.5451
2.344	.3600
3.125	.2032
3.906	.0741
4.688	-.0289
5.469	-.1078
6.250	-.1650
7.500	-.2178
8.750	-.2334
10.000	-.2230
11.250	-.1955
12.500	-.1601
14.583	-.0996
16.667	-.0514
18.750	-.0201
21.875	-.0010
25.000	.0000

Momento: $M(z) = M_0 * Mad(z)$

Coefficienti adimensionali di Matlock e Reese

z/T	Av	Am	Bv	Bm
.000	1.0000	.0000	.0000	1.0000
.156	.7901	.1393	-.1711	.9861
.312	.5949	.2471	-.3098	.9480
.468	.4150	.3255	-.4186	.8905
.624	.2580	.3775	-.4960	.8187
.779	.1214	.4066	-.5448	.7370
.935	.0085	.4163	-.5682	.6498
1.091	-.0827	.4101	-.5695	.5607
1.247	-.1572	.3913	-.5506	.4730
1.496	-.2242	.3429	-.4969	.3412
1.746	-.2539	.2821	-.4190	.2265
1.995	-.2510	.2182	-.3292	.1328
2.245	-.2247	.1584	-.2362	.0626
2.494	-.1830	.1069	-.1504	.0141
2.910	-.1176	.0438	-.0582	-.0282
3.326	-.0591	.0079	-.0004	-.0385
3.741	-.0158	-.0072	.0276	-.0317
4.365	.0106	-.0063	.0293	-.0113
4.988	.0000	.0000	.0000	.0000



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	137 di 145

6.4 D=1500 mm L = 35m

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1500

Lunghezza palo	Lp	=	35.00 m
Diametro palo	D	=	1.50 m
Modulo elastico palo	Ep	=	30000.00 MPa
Rigidezza flessionale	EJ	=	7455148.00 kN*m2

Definizione per punti del modulo di reazione del terreno E

Prof. m	E kN/m2
.000	19600.00
9.500	42000.00
9.510	47600.00
16.500	47600.00
16.600	47600.00
46.500	84000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	19600.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	2357.895 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Kh)^{0.20}$	=	5.012 m
$R = Eo / (Kh * T)$		=	1.659
$Z_{max} = Lp / T$		=	6.984

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay =	.8294
As = By =	.7183
Bs =	1.1712

Spostamento:	$d = Ay Fo T^3/EJ + By Mo T^2/EJ$
Rotazione:	$r = As Fo T^2/EJ + Bs Mo T / EJ$

Per sommita' palo impedita di ruotare:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \alpha * Fo$	$\alpha = 3.0736 m$
---	---------------------

Sollecitazioni lungo il fusto del palo

Taglio:	$F = Av Fo + Bv Mo/T$
Momento:	$M = Am Fo T + Bm Mo$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)

PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	138 di 145

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI08 D=1500

Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommita' impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
1.094	.6700
2.188	.3947
3.281	.1750
4.375	.0089
5.469	-.1083
6.563	-.1830
7.656	-.2228
8.750	-.2352
10.500	-.2148
12.250	-.1677
14.000	-.1153
15.750	-.0692
17.500	-.0341
20.417	-.0003
23.333	.0103
26.250	.0093
30.625	.0028
35.000	.0000

Momento: $M(z) = M_0 * Mad(z)$

Coefficienti adimensionali di Matlock e Reese

z/T	Av	Am	Bv	Bm
.000	1.0000	.0000	.0000	1.0000
.218	.7100	.1859	-.2304	.9731
.436	.4505	.3116	-.3990	.9027
.655	.2299	.3847	-.5070	.8023
.873	.0520	.4142	-.5609	.6843
1.091	-.0819	.4098	-.5690	.5599
1.309	-.1740	.3808	-.5415	.4379
1.528	-.2291	.3359	-.4887	.3249
1.746	-.2539	.2825	-.4148	.2254
2.095	-.2427	.1937	-.2892	.1010
2.444	-.1962	.1162	-.1717	.0217
2.793	-.1395	.0575	-.0838	-.0215
3.143	-.0877	.0183	-.0259	-.0395
3.492	-.0443	-.0047	.0092	-.0418
4.074	-.0054	-.0178	.0268	-.0293
4.656	.0102	-.0149	.0226	-.0139
5.238	.0107	-.0080	.0114	-.0038
6.111	.0042	-.0013	.0008	.0008
6.984	.0000	.0000	.0000	.0000



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA (LOTTO 5)
 PROGETTO DEFINITIVO

VI08 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI0803 001	A	139 di 145

7. APPENDICE C: ANALISI PALIFICATA SPALLA. TABULATI DI CALCOLO MAP

7.1 Spalla – Analisi SLV

M A P - Matrix Analysis of Piles
 Programma per l'analisi di palificate collegate da un plinto rigido
 (C) G.Guiducci, S.G.I. - luglio 1994

pag./ 2

LINEA PALERMO-CATANIA LOTTO 5 VI08
 SPalle

Geometria Palificata

palo	vin	X m	Y m	Z m	axz deg	ayz deg	axy deg	Box m	Boy m
1	0	4.500	4.500	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
2	0	4.500	.000	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
3	0	4.500	-4.500	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
4	0	.000	4.500	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
5	0	.000	.000	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
6	0	.000	-4.500	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
7	0	-4.500	4.500	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
8	0	-4.500	.000	.000	.00	.00	.00	1.50	.00
9	0	-4.500	-4.500	.000	.00	.00	.00	1.50	.00

vin = 0 - incastro; 1 - cerniera; 2 - appoggio
 X, Y, Z = Coordinate testa pali
 axz = Inclinazione palo nel piano Xp Z rispetto alla verticale
 (positiva se verso Xp positivo)
 ayz = Inclinazione palo nel piano Yp Z rispetto alla verticale
 (positiva se verso Yp positivo)
 axy = Rotazione assi Xp Yp (positiva se antioraria)
 Box = Lato dell'elemento parallelo all'asse Xp
 Boy = Lato dell'elemento parallelo all'asse Yp
 se Boy = 0 D = Box: diametro
 altrimenti D = $\sqrt{\text{Box} * \text{Boy} * 1.273}$: diametro equivalente

pag./ 3

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi assiali e torsionali
(uguali per tutti i pali)

palo	AK kN/m	TK kN*m/rad
1	1500000.	.0

AK = Rigidezza assiale palo-terreno
TK = Rigidezza torsionale palo-terreno

Baricentro palificata: Xg = .000 m Yg = .000 m
Rotazione direzioni princip. di inerzia: .00 deg

Caratterizzazione del terreno per pali soggetti a carichi trasversali

Terreno tipo 1

Prof. m	E kN/m ²
.00	26250.0
8.00	26250.0
8.10	87500.0
40.00	87500.0

Caratterizzazione dei pali soggetti a carichi trasversali
(uguali per tutti i pali)

palo	Lp m	EJx kN*m ²	Itx	Ridx	EJy kN*m ²	Ity	Ridy
1	35.00	7455147.	1	1.000	7455147.	1	1.000

Lp = Lunghezza palo (compreso eventuale tratto fuori terra)
EJ = Rigidezza flessionale del palo
It = Tipo di terreno
Rid = Moltiplicatore del modulo di reazione orizzontale

LINEA PALERMO-CATANIA LOTTO 5 VI08
SPalle

CONDIZIONE DI CARICO 1
VI08 - SLV - N max _

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	33125.0	6829.0	26117.0	2114.0	12914.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
33125.0	6829.0	26117.0	2114.0	12914.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .788 m Yv = .390 m

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
2.454	5.510	.239	1.780	.099	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	5962.5	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
2	5295.0	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
3	4627.5	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
4	4348.1	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
5	3680.6	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
6	3013.0	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
7	2733.6	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
8	2066.1	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6
9	1398.6	758.8	-1941.4	234.9	-567.6	.0	2022.6

Mris = (Mxp² + Myp²)^{0.5}

LINEA PALERMO-CATANIA LOTTO 5 VI08
SPalle

CONDIZIONE DI CARICO 2
VI08 - SLV - ML max gr.1 _

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	30818.0	13443.0	63769.0	2114.0	12912.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
30818.0	13443.0	63769.0	2114.0	12912.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 2.069 m Yv = .419 m

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
2.283	11.036	.534	1.780	.099	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	7698.9	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
2	7031.5	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
3	6364.0	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
4	4091.7	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
5	3424.2	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
6	2756.8	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
7	484.4	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
8	-183.0	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
9	-850.5	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2

Mris = (Mxp² + Myp²)^{0.5}

LINEA PALERMO-CATANIA LOTTO 5 VI08
SPalle

CONDIZIONE DI CARICO 3
VI08 - SLV - MT max gr.1 _

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	30818.0	6829.0	25087.0	6874.0	41424.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
30818.0	6829.0	25087.0	6874.0	41424.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .814 m Yv = 1.344 m

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
2.283	5.494	.234	5.778	.319	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	7153.6	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
2	5002.9	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
3	2852.1	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
4	5575.0	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
5	3424.2	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
6	1273.4	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
7	3996.4	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
8	1845.6	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
9	-305.2	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6

Mris = (Mxp² + Myp²)^{0.5}

LINEA PALERMO-CATANIA LOTTO 5 VI08
SPalle

CONDIZIONE DI CARICO 4
VI08 - SLV - MT max gr.1 _

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	30818.0	6829.0	25087.0	6874.0	41424.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
30818.0	6829.0	25087.0	6874.0	41424.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = .814 m Yv = 1.344 m

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
2.283	5.494	.234	5.778	.319	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	7153.6	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
2	5002.9	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
3	2852.1	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
4	5575.0	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
5	3424.2	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
6	1273.4	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
7	3996.4	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
8	1845.6	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6
9	-305.2	758.8	-1948.5	763.8	-1849.7	.0	2686.6

Mris = (Mxp² + Myp²)^{0.5}

LINEA PALERMO-CATANIA LOTTO 5 VI08
SPalle

CONDIZIONE DI CARICO 5
VI08 - SLV - ML max gr.1 _

Coordinate Centri di Carico (c.c.)

c.c.	Xc m	Yc m	Zc m	Alfc deg
1	.000	.000	.000	.00

Componenti di Azioni Esterne riferite ai Centri di Carico

c.c.	Fzc kN	Fxc kN	Mxc kN*m	Fyc kN	Myc kN*m	Mzc kN*m
1	30818.0	13443.0	63769.0	2114.0	12912.0	.0

Componenti di Carico Risultanti (riferimento globale)

Fz kN	Fx kN	Mx kN*m	Fy kN	My kN*m	Mz kN*m
30818.0	13443.0	63769.0	2114.0	12912.0	.0

Punto di applic. carico verticale: Xv = 2.069 m Yv = .419 m

Componenti di Spostamento del Plinto (riferimento globale)

dz mm	dx mm	rx mRad	dy mm	ry mRad	rz mRad
2.283	11.036	.534	1.780	.099	.000

Sollecitazioni in Sommita' ai Singoli Pali (riferimento locale)

palo	Fzp kN	Fxp kN	Mxp kN*m	Fyp kN	Myp kN*m	Mzp kN*m	Mris kN*m
1	7698.9	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
2	7031.5	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
3	6364.0	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
4	4091.7	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
5	3424.2	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
6	2756.8	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
7	484.4	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
8	-183.0	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2
9	-850.5	1493.7	-3736.3	234.9	-567.6	.0	3779.2

Mris = (Mxp² + Myp²)^{0.5}