

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO–CATANIA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

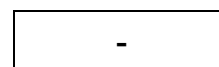
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

OPERE PRINCIPALI – PONTI E VIADOTTI

VI12 - Viadotto ferroviario a Singolo Binario - Ltot=1980 m

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2

SCALA:



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

RS3E 50 D 09 RH VI1203 001 A


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

ITALFERR S.p.A.
U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti
Dott. Ing. Roberto Vittozzi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
N° 42073
11/2019

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	11
3.4	SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO.....	11
4.	PALIFICATE DI FONDAZIONE	12
4.1	CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI.....	12
	4.1.1 <i>Stratigrafia e parametri geotecnici di calcolo</i>	12
	4.1.2 <i>Calcolo della capacità portante</i>	14
4.2	MODULO DI REAZIONE ORIZZONTALE DEL TERRENO.....	31
4.3	MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL PALO.....	32
4.4	VERIFICA CAPACITÀ PORTANTE AI CARICHI VERTICALI SINGOLO PALO	35
4.5	VERIFICA A CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI	36
	4.5.1 <i>Verifica a carico limite orizzontale dei pali senza scalzamento</i>	36
	4.5.2 <i>Verifica a carico limite orizzontale dei pali con scalzamento</i>	37
4.6	VERIFICA CAPACITÀ PORTANTE GRUPPO DI PALI	42
4.7	STIMA CEDIMENTI DELLE FONDAZIONI.....	44
5.	APPENDICE A: VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ PORTANTE DEI PALI. TABULATI DI CALCOLO PAL ..	45
5.1	STRATIGRAFIA 1 (SPALLE)- COMPRESSIONE. PALO D=1500 MM	45
5.2	STRATIGRAFIA 1 (SPALLE)- TRAZIONE. PALO D=1500 MM.....	51

5.3	STRATIGRAFIA 2 (P1÷P42) - COMPRESSIONE. PALO D=1500 MM	60
5.4	STRATIGRAFIA 2 (P1÷P42) - TRAZIONE. PALO D=1500 MM	66
5.5	STRATIGRAFIA 3 (P43÷P47) - COMPRESSIONE. PALO D=1500 MM	79
5.6	STRATIGRAFIA 3 (P43÷P47) - TRAZIONE. PALO D=1500 MM	84
5.7	STRATIGRAFIA 2 – SCALZAMENTO 3M - COMPRESSIONE. PALO D=1500 MM.....	96
5.8	STRATIGRAFIA 2 – SCALZAMENTO 5M- COMPRESSIONE. PALO D=1500 MM.....	102
5.9	STRATIGRAFIA 2 – SCALZAMENTO 1M - COMPRESSIONE. PALO D=1500 MM.....	109
6.	APPENDICE B: VALUTAZIONE DEL MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL PALO. TABULATI DI CALCOLO MR.....	119
6.1	STRATIGRAFIA 1 (SPALLE) D=1500 MM.....	119
6.2	STRATIGRAFIA 2 (P1÷P42) - D=1500 MM	120
6.3	STRATIGRAFIA 3 (P43÷P47) - D=1500 MM	123

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI1203 001	REV. A	FOGLIO 4 di 124


1. PREMESSA

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento delle fondazioni da spalla A a pila 36 del Viadotto VI12 nell'ambito del Progetto Definitivo lotto 5 della tratta denominata Dittaino – Catenanuova relativa al Nuovo Collegamento ferroviario Palermo-Catania. Il dimensionamento delle altre palificate da pila P37 a spalla B, è riportato nel documento [DC3].

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);
- verifica capacità portante ai carichi verticali del singolo palo;
- verifica a carico limite orizzontale dei pali;
- verifica capacità portante gruppo di pali;
- stima dei cedimenti delle fondazioni.

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 PROGETTO DEFINITIVO					
VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI1203 001	REV. A	FOGLIO 5 di 124

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]. RS0L 00 D78 RH GE0005 001B - Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Catenanuova-Raddusa. Progetto Definitivo. Relazione geotecnica generale.
- [DC2]. Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Catenanuova-Raddusa. Progetto Definitivo. Profilo longitudinale geotecnico.
- [DC3]. RS3E50D09RBVI1203002A - Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Catenanuova-Raddusa. VI12 - Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 2/2.
- [DC4]. RS3E50D09RBVI0000001A - Nuovo collegamento Palermo-Catania tratta Catenanuova-Raddusa. Progetto Definitivo. Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde.

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 2+305.262 e km 4+292.683. Le indagini più prossime all'opera sono le seguenti:

INDAGINI IN SITO									
Sondaggi / pozzetti	Profondità [m]	Quota boccaforo [m] s.l.m.	n. campioni indisturbati	n. campioni rimaneggiati	n. campioni litoidi	N. prove SPT	n. prove Lefranc	n. prove pressiometriche	Piezometro TA; CC/prova DH
D3	40.0	194.91	3	4	-	4	2	-	TA[3÷12]
D7	30.0	184.50	2	5	-	4	2	-	TA[3÷12]
D10	40.0	188.9	3	8	-	6	3	-	TA[1÷14]
D4	30.0	188.0	3	10	-	7	2	1	CC [25]
D5	30.0	187.7	2	12	-	7	1	1	TA[3÷12]
D6	30.0	187.8	3	12	-	7	2	-	CC [25]
D8	30.0	185.3	2	10	-	7	1	2	TA[4.5÷12]
D9	40.0	185.6	3	6	-	6	2	1	DH [40]
D11	30.0	187.3	3	10	-	4	-	2	CC [18]
D12	30.0	187.4	2	9	-	5	-	-	TA[3÷12]
S9	30.0	198.8	1	6	-	4	1	-	[3÷12]
S11	40.0	204.0	2	9	-	4	2	-	[1÷12]

TA [m]: piezometro a tubo aperto [profondità tratto filtrante]
 CC [m]: piezometro del tipo a cella di Casagrande [quota cella]
 DH [m]: massima profondità di prova

Inoltre sono disponibili le indagini sismiche S10-MASW, Masw-VI04 e la prova Down-Hole nel foro di sondaggio D9.

Il livello massimo del livello di falda rilevato dai piezometri è variabile dai 3 ai 10 m di profondità dal p.c. in funzione della morfologia lungo lo sviluppo dell'opera.

Lungo lo sviluppo dell'opera la successione stratigrafica è piuttosto variabile evidenziando un terreno di copertura alluvionale di spessore da 6 a 14 m circa, generalmente prevalentemente coesivo, con talvolta uno spessore profondo incoerente ghiaioso di 2-4 m ed a seguire la formazione di base di Terravecchia. Nelle spalle la formazione di Terravecchia tende ad avvicinarsi al p.c., sempre sovrastata da una copertura alluvionale coesiva che è di formazione geologica terrazzata; inoltre, il passaggio tra le alluvioni e la formazione di base, è stato intercettato a uno spessore di 0.5-1.0 m di terreno a matrice fine con ciottoli e blocchi di quarzarenite. Anche in corrispondenza delle pile 31 e 32 la formazione di Terravecchia tende ad avvicinarsi al p.c., con copertura alluvionale terrazzata sabbiosa.

3.2 Stratigrafia

In accordo a quanto riportato anche negli elaborati geologici (planimetria e profilo) si definiscono le seguenti stratigrafie per le opere in progetto.

STRATIGRAFIA	Spalle	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
bnc	Alluvioni terrazzate coesive	0.0÷6.5
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	6.5÷40.0
FALDA: 3 m dal p.c. (+)		

STRATIGRAFIA	Da pila 1 a 3+450 e da 3+550 a 3+680	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
bbc	Alluvioni recenti coesive	0.0÷9.0
bbi	Alluvioni recenti ghiaiose	9.0÷12.0
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	12.0÷40.0
FALDA: 3 m dal p.c. (+)		

STRATIGRAFIA	Pile dal km 3+450 al km 3+550	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
ba	Sabbia con limo e ghiaia Alluvioni attuali	0.0÷4.0
bbi	Alluvioni recenti ghiaiose	4.0÷8.0
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	8.0÷30.0
FALDA: 0 m dal p.c. (+)		

STRATIGRAFIA	Pile dal km 3+680 al km 3+955	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
Rv	Terreno vegetale	0.0÷0.4
bbc	Alluvioni recenti coesive	0.4÷14.0
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	14.0÷40.0
FALDA: 5 m dal p.c. (+)		

STRATIGRAFIA	Pile dal km 3+955 al km 4+150	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
Rv	Terreno vegetale	0.0÷0.4
bbc	Alluvioni recenti coesive	0.4÷10.0
bbi	Alluvioni recenti ghiaiose	10.0÷15.0
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	15.0÷40.0
FALDA: 5 m dal p.c.		

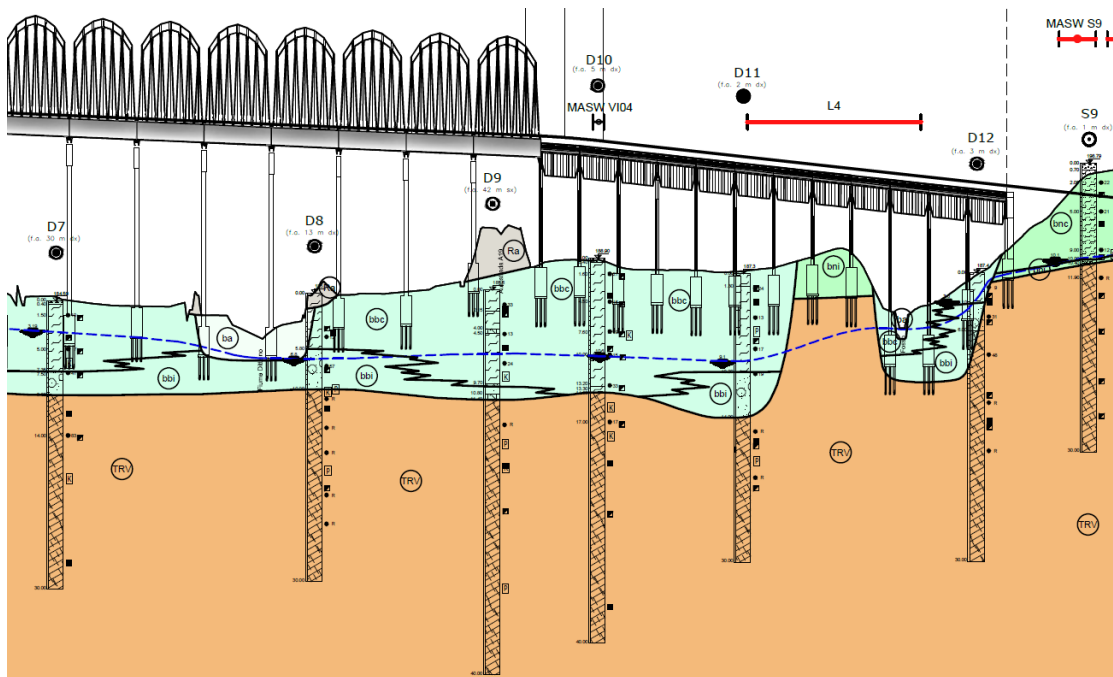
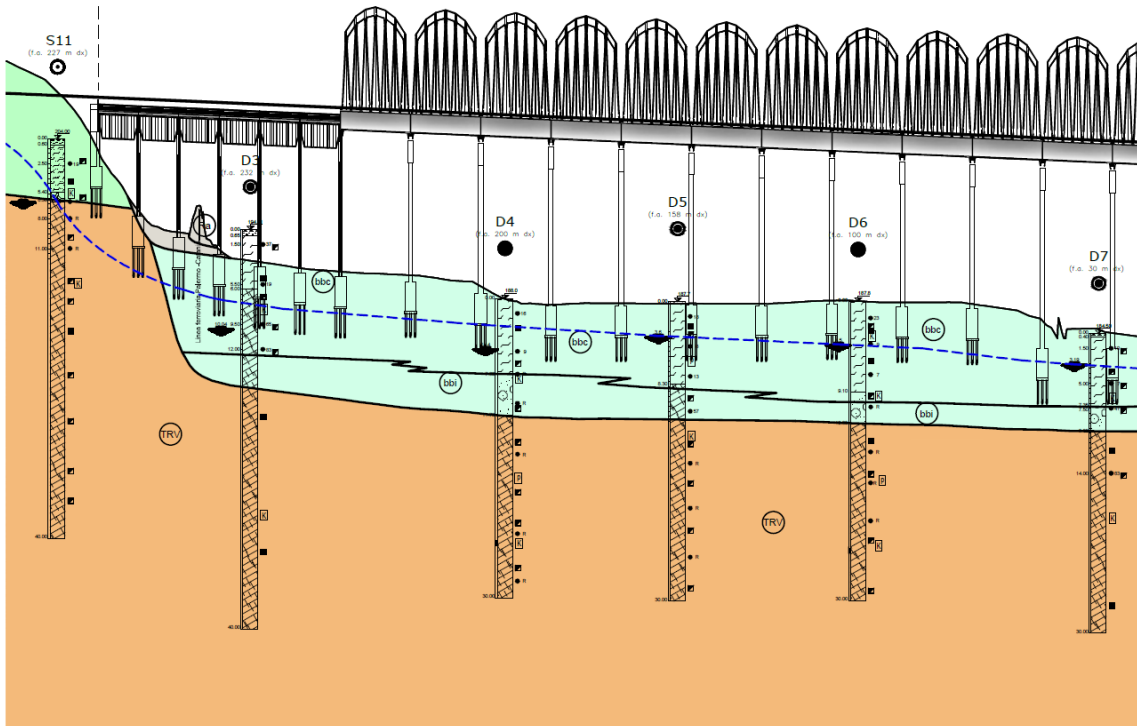
STRATIGRAFIA	Pile dal km 4+150 al km 4+250	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
Rv	Terreno vegetale	0.0÷0.4
bbc	Alluvioni recenti coesive	0.4÷3.0
bbi	Alluvioni recenti ghiaiose	3.0÷7.5
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	7.5÷40.0
FALDA: 0 m dal p.c. (+)		

STRATIGRAFIA	Spalla B	
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
Rv	Terreno vegetale	0.0÷0.4
bnc	Alluvioni terrazzate coesive	0.4÷3.0
TRV	Argilla marnosa Formazione Terravecchia	3.0÷40.0
FALDA: 2 m dal p.c. (+)		

NOTE:

(+) Per il dimensionamento delle fondazioni che ricadono in zona di alveo e/o golena del fiume Dittaino, verrà assunto cautelativamente un livello di falda a p.c..

Di seguito si riporta uno stralcio del profilo geotecnico:



3.3 Categoria di sottosuolo

Dalle indagini sismiche S10-MASW, Masw-VI04 e dalla prova Down-Hole nel foro di sondaggio D9, si definisce una categoria di sottosuolo sismica tipo C.

3.4 Sintesi dei parametri geotecnici di progetto

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

Tabella 1 – VI12 – Parametri geotecnici

	γ [kN/m ³]	cu [kPa]	c' [kPa]	ϕ' [°]	Vs [m/s]	Go [MPa]	Eo [MPa]	E' _{op,1} [MPa]	E' _{op,2} [MPa]
ba	19.0	-	0	30	-	-	150	Eo / 3	Eo / 10
bbc	19.5	50÷120	0	25	140÷250	40÷120	100÷300	Eo / 3	Eo / 10
bbi	19.5	-	0	35	200÷300	80÷170	200÷450	Eo / 3	Eo / 10
bnc	19.5	100	5	25	-	-	200	Eo / 3	Eo / 10
TRV	21.0	150+5·z (z<30m) 300÷350 (z>30m)	5÷10	25	350÷600(*)	240÷700	600÷1000	Eo / 3	Eo / 10

Dove:

γ = peso di volume naturale

cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

Vs = velocità delle onde di taglio

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

Eo = 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

E'_{op,2} = modulo di deformazione operativo per il calcolo dei cedimenti dei rilevati.

(*) dalle indagini sismiche Down-Hole e MASW.

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. [DC4]) 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.

Nello specifico sono state considerate 3 differenti stratigrafie di calcolo:

- Stratigrafia 1: per il calcolo delle spalle
- Stratigrafia 2: per il calcolo delle pile P1÷P42 (nel tratto di viadotto compreso tra la pk 2+340 e la pk 4+070). La successione stratigrafica è definita sulla base del sondaggio di riferimento medio cautelativo D10.
- Stratigrafia 3: per il calcolo delle pile P43÷P47 (nel tratto di viadotto compreso tra la pk 4+070.0 e la pk 4+230). La successione stratigrafica è definita sulla base del sondaggio di riferimento medio cautelativo D12.

Tabella 2 – VI12 – Stratigrafia 1 (Spalle)– Parametri geotecnici

Profondità [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	cu [kPa]	ϕ' [°]	qb [kPa]
da 0.0 a 6.5	bnc	19.5	100	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 6.5 a 40.0	TRV	21.0	200÷300 (z<30m) 300÷350 (z>30m)	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$

Tabella 3 – VI12 – Stratigrafia 2 (P1÷P42) – Parametri geotecnici

Profondità [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	cu [kPa]	ϕ' [°]	qb [kPa]
da 0.0 a 14.0 (*)	bbc	19.5	50÷120	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 14.0 a 40.0	TRV	21.0	220÷300 (z<30m) 300÷350 (z>30m)	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$

Tabella 4 – VI12 – Stratigrafia 3 (P43÷P47) – Parametri geotecnici


Profondità [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	cu [kPa]	φ' [°]	qb [kPa]
da 0.0 a 3.0	bbc	19.5	50	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$
da 3.0 a 6.0	bbi	19.5	-	38	$23 \cdot \sigma'_v \leq 5800$
da 6.0 a 40.0	TRV	20.5	180÷300 (z<30m) 300÷350 (z>30m)	-	$9 \cdot cu + \sigma_v$

(*) Da analisi idrauliche è stato valutato uno spessore di scalzamento variabile per le pile P10÷P34. Nella colonna (Ys) della seguente tabella è indicato lo spessore di scalzamento da p.c. e nell'ultima colonna è mostrato lo spessore di scalzamento da testa palo.

ID PILA	D (m) [pila]	Forma pila	h (m)	v (m/s)	Ys (m) Pila	Yp (m) profondità estradosso plinto	Yp (m) profondità estradosso plinto in asse ATTUALE	Yp (attuale) > Ys	L - Plinto (m) longitudinale	B- Plinto (m) trasversale	Ys (m) Definitivo	sp plinto [m]	quota testa palo da p.c. [m]	scalzamento del palo [m]
10	4.5	circolare	1.3	0.3	1.6	2.0	2.65	SI	12	12	1.60	3	5.65	0.0
11	4.5	circolare	1.5	0.4	1.9	2.0	2.90	SI	12	12	1.90	3	5.90	0.0
12	4.5	circolare	1.7	0.5	2.3	3.0	2.90	SI	12	12	2.30	3	5.90	0.0
13	4.5	circolare	1.7	0.5	2.3	3.0	3.10	SI	12	12	2.30	3	6.10	0.0
14	4.5	circolare	1.8	0.6	2.7	3.0	3.10	SI	12	12	2.70	3	6.10	0.0
15	4.5	circolare	1.7	0.6	2.7	3.0	3.10	SI	12	12	2.70	3	6.10	0.0
16	4.5	circolare	1.8	0.8	3.4	3.0	3.15	NO	12	12	3.60	3	6.15	0.0
17	4.5	circolare	2	0.9	3.7	3.0	2.95	NO	12	12	4.20	3	5.95	0.0
18	4.5	circolare	1.1	1	3.6	3.0	3.00	NO	12	12	4.10	3	6.00	0.0
19	4.5	circolare	1	1.2	3.6	3.0	3.20	NO	12	12	4.30	3	6.20	0.0
20	4.5	circolare	1.3	1.2	3.8	3.0	3.25	NO	12	12	4.40	3	6.25	0.0
21	4.5	circolare	0.8	1.4	3.9	3.0	3.10	NO	12	12	5.20	3	6.10	0.0
22	4.5	circolare	0.8	1.6	4.3	3.0	3.10	NO	12	12	6.20	3	6.10	0.0
23	4.5	circolare	0.6	1.6	4.1	3.0	3.35	NO	12	12	5.50	3	6.35	0.0
24	4.5	circolare	3.4	1.3	4.7	3.0	2.90	NO	12	12	5.70	3	5.90	0.0
25	4.5	circolare	2.8	1.5	4.4	3.0	3.35	NO	12	12	5.30	3	6.35	0.0
26	4.5	circolare	3.2	1.7	4.3	3.0	3.10	NO	12	12	5.80	3	6.10	0.0
27	4.5	circolare	3.3	2.1	4.9	3.0	3.20	NO	12	12	7.00	3	6.20	0.80
28	4.5	circolare	3.6	1.8	4.4	3.0	2.85	NO	12	16.5	6.20	3	5.85	0.35
29	4.5	circolare	5.4	2.4	5.1	3.0	3.10	NO	12	16.5	7.30	3	6.10	1.20
30	4.5	circolare	6.3	3.7	6.8	3.0	2.65	NO	12	16.5	11.00	3	5.65	5.35
31	4.5	circolare	1.7	2.2	5.4	3.0	3.00	NO	12	16.5	8.30	3	6.00	2.30
32	4.5	circolare	1.3	2	5.1	3.0	3.00	NO	12	12	7.80	3	6.00	1.80
33	4.5	circolare	0.8	1.5	4.1	3.0	3.00	NO	12	12	5.80	3	6.00	0.0
34	4.5	circolare	0.2	0.6	2.2	3.0	1.10	NO	12	12	3.20	3	4.10	0.0

Nel calcolo della capacità portante dei pali in presenza di scalzamento è stata annullata la resistenza laterale del palo nel tratto di palo scalzato. Le pile sono state accorpate in base agli spessori di scalzamento come di seguito indicato, in accordo alle indicazioni idrauliche:

- 3m da testa palo (7-8m da p.c.) per le pile P29, P31, P32;
- 5m da testa palo (11m da p.c.) per la pila P30;
- 1m da testa palo (6-7m da p.c.) per le pile P27, P28.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI1203 001	REV. A

4.1.2 Calcolo della capacità portante

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

- $N. \geq 10$ verticali di indagine, da cui $\xi_3 = 1.40$,
- F_{SL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ($=\xi_3 \cdot \gamma_s = 1.61$).
- $F_{SL,t}$ = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ($=\xi_3 \cdot \gamma_{st} = 1.75$).
- F_{SB} = fattore di sicurezza per la portata di base ($= \xi_3 \cdot \gamma_b = 1.89$).

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

Inoltre si è considerato cautelativamente:

- testa palo a 2 m di profondità dal p.c. per le spalle ed a 3m di profondità dal p.c. per le pile;
- falda a p.c..

In **Appendice A** si riportano i tabulati di calcolo completi.

Tabella 5 – VI12 – Stratigrafia 1 (Spalle) – Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 compressione

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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.	1659.	0.	1659.	878.
.50	28.	1677.	4.	1700.	900.
1.00	62.	1694.	9.	1747.	926.
1.50	102.	1711.	13.	1799.	955.
2.00	148.	1728.	18.	1858.	989.
2.50	200.	1745.	22.	1923.	1026.
3.00	259.	1763.	27.	1995.	1067.
3.50	323.	1780.	31.	2072.	1112.
4.00	394.	1797.	35.	2156.	1160.
4.50	486.	1814.	40.	2261.	1222.
5.00	676.	2044.	44.	2675.	1457.
5.50	884.	2273.	49.	3108.	1703.
6.00	1095.	2502.	53.	3544.	1951.
6.50	1309.	2731.	57.	3983.	2201.
7.00	1527.	2960.	62.	4426.	2453.
7.50	1749.	3189.	66.	4871.	2707.
8.00	1973.	3418.	71.	5321.	2963.
8.50	2201.	3647.	75.	5773.	3222.
9.00	2432.	3876.	80.	6229.	3482.
9.50	2666.	3929.	84.	6511.	3651.
10.00	2904.	3981.	88.	6797.	3822.
10.50	3145.	4034.	93.	7086.	3995.
11.00	3389.	4086.	97.	7378.	4170.
11.50	3637.	4138.	102.	7674.	4347.
12.00	3888.	4191.	106.	7973.	4526.
12.50	4142.	4243.	110.	8275.	4707.
13.00	4400.	4296.	115.	8580.	4891.
13.50	4661.	4348.	119.	8889.	5076.
14.00	4925.	4400.	124.	9201.	5263.
14.50	5192.	4453.	128.	9517.	5453.
15.00	5463.	4505.	133.	9835.	5644.
15.50	5737.	4558.	137.	10157.	5838.
16.00	6014.	4610.	141.	10483.	6033.
16.50	6295.	4662.	146.	10811.	6231.
17.00	6577.	4715.	150.	11142.	6430.
17.50	6860.	4767.	155.	11473.	6629.
18.00	7143.	4819.	159.	11803.	6827.
18.50	7426.	4872.	163.	12134.	7026.
19.00	7708.	4924.	168.	12465.	7225.
19.50	7991.	4977.	172.	12795.	7424.
20.00	8274.	5029.	177.	13126.	7623.
20.50	8557.	5081.	181.	13457.	7822.
21.00	8839.	5134.	186.	13788.	8021.
21.50	9122.	5186.	190.	14118.	8220.
22.00	9405.	5239.	194.	14449.	8419.
22.50	9688.	5291.	199.	14780.	8618.
23.00	9970.	5343.	203.	15110.	8817.
23.50	10253.	5396.	208.	15441.	9016.
24.00	10536.	5448.	212.	15772.	9215.
24.50	10819.	5501.	216.	16103.	9413.
25.00	11101.	5553.	221.	16433.	9612.
25.50	11384.	5605.	225.	16764.	9811.
26.00	11667.	5658.	230.	17095.	10010.
26.50	11949.	5710.	234.	17426.	10209.
27.00	12232.	5763.	239.	17756.	10408.
27.50	12515.	5815.	243.	18087.	10607.
28.00	12798.	5867.	247.	18418.	10806.
28.50	13080.	5926.	252.	18754.	11008.
29.00	13363.	5984.	256.	19091.	11210.
29.50	13646.	6042.	261.	19428.	11412.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	16 di 124

30.00	13929.	6101.	265.	19764.	11614.
30.50	14211.	6159.	269.	20101.	11816.
31.00	14494.	6217.	274.	20438.	12018.
31.50	14777.	6276.	278.	20774.	12220.
32.00	15060.	6334.	283.	21111.	12422.
32.50	15342.	6392.	287.	21447.	12624.
33.00	15625.	6451.	292.	21784.	12826.
33.50	15908.	6509.	296.	22121.	13029.
34.00	16191.	6567.	300.	22457.	13231.
34.50	16473.	6625.	305.	22794.	13433.
35.00	16756.	6684.	309.	23131.	13635.
35.50	17039.	6742.	314.	23467.	13837.
36.00	17322.	6800.	318.	23804.	14039.
36.50	17604.	6859.	323.	24141.	14241.
37.00	17887.	6917.	327.	24477.	14443.
37.50	18170.	6975.	331.	24814.	14645.
38.00	18453.	7034.	336.	25151.	14847.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q1l = Portata laterale limite
 Qbl = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q1l/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$

Tabella 6 – VI12 – Stratigrafia 2 (P1-P42) – Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 Compressione

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q1l kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1137.	0.	1137.	602.
.50	40.	1194.	4.	1230.	652.
1.00	86.	1251.	9.	1328.	707.
1.50	139.	1308.	13.	1433.	765.
2.00	197.	1365.	18.	1544.	827.
2.50	262.	1422.	22.	1662.	893.
3.00	332.	1479.	27.	1785.	963.
3.50	409.	1536.	31.	1914.	1036.
4.00	488.	1593.	35.	2045.	1110.
4.50	569.	1650.	40.	2179.	1187.
5.00	652.	1707.	44.	2315.	1264.
5.50	738.	1764.	49.	2454.	1343.
6.00	827.	1821.	53.	2595.	1424.
6.50	918.	1878.	57.	2738.	1506.
7.00	1011.	1935.	62.	2884.	1590.
7.50	1106.	1992.	66.	3032.	1675.
8.00	1204.	2049.	71.	3182.	1761.
8.50	1304.	2106.	75.	3335.	1849.
9.00	1406.	2163.	80.	3490.	1938.
9.50	1511.	2220.	84.	3647.	2029.
10.00	1618.	2277.	88.	3807.	2122.
10.50	1728.	2334.	93.	3969.	2215.
11.00	1856.	2391.	97.	4149.	2320.
11.50	2080.	2626.	102.	4605.	2580.
12.00	2325.	2861.	106.	5080.	2852.
12.50	2572.	3096.	110.	5558.	3125.
13.00	2824.	3331.	115.	6040.	3402.
13.50	3079.	3566.	119.	6526.	3680.
14.00	3338.	3801.	124.	7015.	3961.
14.50	3600.	4036.	128.	7508.	4244.
15.00	3866.	4271.	133.	8005.	4529.
15.50	4136.	4506.	137.	8505.	4816.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	17 di 124

16.00	4409.	4565.	141.	8833.	5012.
16.50	4686.	4623.	146.	9164.	5211.
17.00	4967.	4681.	150.	9498.	5412.
17.50	5250.	4739.	155.	9835.	5614.
18.00	5533.	4798.	159.	10171.	5816.
18.50	5815.	4856.	163.	10508.	6018.
19.00	6098.	4914.	168.	10845.	6220.
19.50	6381.	4973.	172.	11181.	6422.
20.00	6664.	5031.	177.	11518.	6624.
20.50	6946.	5089.	181.	11855.	6826.
21.00	7229.	5148.	186.	12191.	7028.
21.50	7512.	5206.	190.	12528.	7230.
22.00	7794.	5264.	194.	12864.	7432.
22.50	8077.	5323.	199.	13201.	7634.
23.00	8360.	5381.	203.	13538.	7836.
23.50	8643.	5439.	208.	13874.	8038.
24.00	8925.	5498.	212.	14211.	8240.
24.50	9208.	5556.	216.	14548.	8443.
25.00	9491.	5614.	221.	14884.	8645.
25.50	9774.	5673.	225.	15221.	8847.
26.00	10056.	5731.	230.	15558.	9049.
26.50	10339.	5789.	234.	15894.	9251.
27.00	10622.	5847.	239.	16231.	9453.
27.50	10905.	5906.	243.	16567.	9655.
28.00	11187.	5964.	247.	16904.	9857.
28.50	11470.	6022.	252.	17241.	10059.
29.00	11753.	6081.	256.	17577.	10261.
29.50	12036.	6139.	261.	17914.	10463.
30.00	12318.	6197.	265.	18251.	10665.
30.50	12601.	6256.	269.	18587.	10867.
31.00	12884.	6314.	274.	18924.	11069.
31.50	13167.	6372.	278.	19261.	11271.
32.00	13449.	6431.	283.	19597.	11473.
32.50	13732.	6489.	287.	19934.	11675.
33.00	14015.	6547.	292.	20271.	11877.
33.50	14298.	6606.	296.	20607.	12080.
34.00	14580.	6664.	300.	20944.	12282.
34.50	14863.	6722.	305.	21280.	12484.
35.00	15146.	6781.	309.	21617.	12686.
35.50	15429.	6839.	314.	21954.	12888.
36.00	15711.	6897.	318.	22290.	13090.
36.50	15994.	6955.	323.	22627.	13292.
37.00	16277.	7014.	327.	22964.	13494.

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 = $Ql1/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$

Tabella 7 – VI12 – Stratigrafia 2 (P1:P42) – Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 Trazione

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 Trazione

STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	40.	0.	-13.	53.	36.
1.00	86.	0.	-27.	113.	76.
1.50	139.	0.	-40.	178.	119.
2.00	197.	0.	-53.	250.	166.
2.50	262.	0.	-66.	328.	216.
3.00	332.	0.	-80.	412.	269.
3.50	409.	0.	-93.	501.	326.
4.00	488.	0.	-106.	594.	385.
4.50	569.	0.	-119.	688.	444.
5.00	652.	0.	-133.	785.	505.
5.50	738.	0.	-146.	884.	568.
6.00	827.	0.	-159.	986.	632.
6.50	918.	0.	-172.	1090.	697.
7.00	1011.	0.	-186.	1196.	763.
7.50	1106.	0.	-199.	1305.	831.
8.00	1204.	0.	-212.	1416.	900.
8.50	1304.	0.	-225.	1529.	970.
9.00	1406.	0.	-239.	1645.	1042.
9.50	1511.	0.	-252.	1763.	1115.
10.00	1618.	0.	-265.	1884.	1190.
10.50	1728.	0.	-278.	2006.	1266.
11.00	1856.	0.	-292.	2147.	1352.
11.50	2080.	0.	-305.	2385.	1494.
12.00	2325.	0.	-318.	2643.	1646.
12.50	2572.	0.	-331.	2904.	1801.
13.00	2824.	0.	-345.	3169.	1958.
13.50	3079.	0.	-358.	3437.	2117.
14.00	3338.	0.	-371.	3709.	2278.
14.50	3600.	0.	-384.	3985.	2442.
15.00	3866.	0.	-398.	4264.	2607.
15.50	4136.	0.	-411.	4547.	2774.
16.00	4409.	0.	-424.	4834.	2944.
16.50	4686.	0.	-437.	5124.	3115.
17.00	4967.	0.	-451.	5418.	3289.
17.50	5250.	0.	-464.	5714.	3464.
18.00	5533.	0.	-477.	6010.	3639.
18.50	5815.	0.	-490.	6306.	3813.
19.00	6098.	0.	-504.	6602.	3988.
19.50	6381.	0.	-517.	6898.	4163.
20.00	6664.	0.	-530.	7194.	4338.
20.50	6946.	0.	-543.	7490.	4513.
21.00	7229.	0.	-557.	7786.	4688.
21.50	7512.	0.	-570.	8082.	4862.
22.00	7794.	0.	-583.	8378.	5037.
22.50	8077.	0.	-596.	8674.	5212.
23.00	8360.	0.	-610.	8970.	5387.
23.50	8643.	0.	-623.	9266.	5562.
24.00	8925.	0.	-636.	9562.	5736.
24.50	9208.	0.	-649.	9858.	5911.
25.00	9491.	0.	-663.	10154.	6086.
25.50	9774.	0.	-676.	10450.	6261.
26.00	10056.	0.	-689.	10746.	6436.
26.50	10339.	0.	-702.	11042.	6611.
27.00	10622.	0.	-716.	11338.	6785.
27.50	10905.	0.	-729.	11634.	6960.
28.00	11187.	0.	-742.	11930.	7135.
28.50	11470.	0.	-755.	12226.	7310.
29.00	11753.	0.	-769.	12522.	7485.
29.50	12036.	0.	-782.	12818.	7659.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	19 di 124

30.00	12318.	0.	-795.	13114.	7834.
30.50	12601.	0.	-808.	13410.	8009.
31.00	12884.	0.	-822.	13706.	8184.
31.50	13167.	0.	-835.	14002.	8359.
32.00	13449.	0.	-848.	14298.	8534.
32.50	13732.	0.	-861.	14594.	8708.
33.00	14015.	0.	-875.	14890.	8883.
33.50	14298.	0.	-888.	15186.	9058.
34.00	14580.	0.	-901.	15482.	9233.
34.50	14863.	0.	-914.	15778.	9408.
35.00	15146.	0.	-928.	16074.	9583.
35.50	15429.	0.	-941.	16370.	9757.
36.00	15711.	0.	-954.	16666.	9932.
36.50	15994.	0.	-968.	16962.	10107.
37.00	16277.	0.	-981.	17258.	10282.

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

Tabella 8 – VI12 – Stratigrafia 3 (P43÷P47) – Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 compressione

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Qll kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	899.	0.	899.	475.
.50	40.	1121.	4.	1156.	613.
1.00	86.	1342.	9.	1419.	755.
1.50	138.	1564.	13.	1689.	900.
2.00	196.	1786.	18.	1965.	1049.
2.50	260.	2008.	22.	2246.	1202.
3.00	344.	2230.	27.	2548.	1367.
3.50	515.	2382.	31.	2866.	1549.
4.00	704.	2533.	35.	3202.	1742.
4.50	896.	2685.	40.	3541.	1937.
5.00	1092.	2836.	44.	3884.	2135.
5.50	1292.	2988.	49.	4231.	2335.
6.00	1495.	3140.	53.	4581.	2537.
6.50	1702.	3291.	57.	4935.	2741.
7.00	1912.	3443.	62.	5293.	2947.
7.50	2126.	3594.	66.	5654.	3156.
8.00	2344.	3653.	71.	5926.	3318.
8.50	2565.	3711.	75.	6201.	3482.
9.00	2790.	3769.	80.	6480.	3648.
9.50	3019.	3828.	84.	6763.	3817.
10.00	3252.	3886.	88.	7049.	3987.
10.50	3488.	3944.	93.	7339.	4160.
11.00	3727.	4003.	97.	7633.	4336.
11.50	3971.	4061.	102.	7930.	4513.
12.00	4218.	4119.	106.	8231.	4693.
12.50	4468.	4178.	110.	8535.	4875.
13.00	4722.	4236.	115.	8843.	5060.
13.50	4980.	4294.	119.	9155.	5246.
14.00	5242.	4352.	124.	9471.	5435.
14.50	5507.	4411.	128.	9790.	5626.
15.00	5776.	4469.	133.	10113.	5820.
15.50	6049.	4527.	137.	10439.	6015.
16.00	6325.	4586.	141.	10769.	6213.
16.50	6605.	4644.	146.	11103.	6414.
17.00	6887.	4702.	150.	11439.	6616.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	20 di 124

17.50	7170.	4761.	155.	11776.	6818.
18.00	7453.	4819.	159.	12113.	7020.
18.50	7736.	4877.	163.	12449.	7222.
19.00	8018.	4936.	168.	12786.	7424.
19.50	8301.	4994.	172.	13123.	7626.
20.00	8584.	5052.	177.	13459.	7828.
20.50	8866.	5111.	181.	13796.	8030.
21.00	9149.	5169.	186.	14133.	8232.
21.50	9432.	5227.	190.	14469.	8434.
22.00	9715.	5286.	194.	14806.	8636.
22.50	9997.	5344.	199.	15143.	8838.
23.00	10280.	5402.	203.	15479.	9040.
23.50	10563.	5460.	208.	15816.	9242.
24.00	10846.	5519.	212.	16152.	9444.
24.50	11128.	5577.	216.	16489.	9646.
25.00	11411.	5635.	221.	16826.	9849.
25.50	11694.	5694.	225.	17162.	10051.
26.00	11977.	5752.	230.	17499.	10253.
26.50	12259.	5810.	234.	17836.	10455.
27.00	12542.	5869.	239.	18172.	10657.
27.50	12825.	5927.	243.	18509.	10859.
28.00	13108.	5985.	247.	18846.	11061.
28.50	13390.	6044.	252.	19182.	11263.
29.00	13673.	6102.	256.	19519.	11465.
29.50	13956.	6160.	261.	19855.	11667.
30.00	14239.	6219.	265.	20192.	11869.
30.50	14521.	6277.	269.	20529.	12071.
31.00	14804.	6335.	274.	20865.	12273.
31.50	15087.	6394.	278.	21202.	12475.
32.00	15370.	6452.	283.	21539.	12677.
32.50	15652.	6510.	287.	21875.	12879.
33.00	15935.	6568.	292.	22212.	13081.
33.50	16218.	6627.	296.	22549.	13283.
34.00	16501.	6685.	300.	22885.	13485.
34.50	16783.	6743.	305.	23222.	13688.
35.00	17066.	6802.	309.	23559.	13890.
35.50	17349.	6860.	314.	23895.	14092.
36.00	17632.	6918.	318.	24232.	14294.
36.50	17914.	6977.	323.	24568.	14496.
37.00	18197.	7035.	327.	24905.	14698.

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

Tabella 9 – VI12 – Stratigrafia 3 (P43-P47) – Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 trazione

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q1l kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	30.	0.	-13.	43.	30.
1.00	63.	0.	-27.	89.	62.
1.50	100.	0.	-40.	139.	97.
2.00	141.	0.	-53.	194.	134.
2.50	187.	0.	-66.	253.	173.
3.00	254.	0.	-80.	333.	225.
3.50	422.	0.	-93.	515.	334.
4.00	611.	0.	-106.	717.	455.
4.50	803.	0.	-119.	922.	578.
5.00	999.	0.	-133.	1131.	703.
5.50	1198.	0.	-146.	1344.	831.
6.00	1402.	0.	-159.	1561.	960.
6.50	1608.	0.	-172.	1781.	1091.
7.00	1819.	0.	-186.	2004.	1225.
7.50	2033.	0.	-199.	2232.	1361.
8.00	2251.	0.	-212.	2463.	1498.
8.50	2472.	0.	-225.	2698.	1638.
9.00	2697.	0.	-239.	2936.	1780.
9.50	2926.	0.	-252.	3178.	1924.
10.00	3158.	0.	-265.	3423.	2070.
10.50	3394.	0.	-278.	3673.	2218.
11.00	3634.	0.	-292.	3926.	2368.
11.50	3877.	0.	-305.	4182.	2521.
12.00	4124.	0.	-318.	4443.	2675.
12.50	4375.	0.	-331.	4706.	2831.
13.00	4629.	0.	-345.	4974.	2990.
13.50	4887.	0.	-358.	5245.	3151.
14.00	5149.	0.	-371.	5520.	3313.
14.50	5414.	0.	-384.	5799.	3478.
15.00	5683.	0.	-398.	6081.	3645.
15.50	5956.	0.	-411.	6366.	3814.
16.00	6232.	0.	-424.	6656.	3985.
16.50	6512.	0.	-437.	6949.	4158.
17.00	6794.	0.	-451.	7245.	4333.
17.50	7077.	0.	-464.	7541.	4508.
18.00	7360.	0.	-477.	7837.	4683.
18.50	7642.	0.	-490.	8133.	4857.
19.00	7925.	0.	-504.	8429.	5032.
19.50	8208.	0.	-517.	8725.	5207.
20.00	8491.	0.	-530.	9021.	5382.
20.50	8773.	0.	-543.	9317.	5557.
21.00	9056.	0.	-557.	9613.	5732.
21.50	9339.	0.	-570.	9909.	5906.
22.00	9622.	0.	-583.	10205.	6081.
22.50	9904.	0.	-596.	10501.	6256.
23.00	10187.	0.	-610.	10797.	6431.
23.50	10470.	0.	-623.	11093.	6606.
24.00	10753.	0.	-636.	11389.	6780.
24.50	11035.	0.	-649.	11685.	6955.
25.00	11318.	0.	-663.	11981.	7130.
25.50	11601.	0.	-676.	12277.	7305.
26.00	11884.	0.	-689.	12573.	7480.
26.50	12166.	0.	-702.	12869.	7655.
27.00	12449.	0.	-716.	13165.	7829.
27.50	12732.	0.	-729.	13461.	8004.
28.00	13015.	0.	-742.	13757.	8179.
28.50	13297.	0.	-755.	14053.	8354.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	22 di 124

29.00	13580.	0.	-769.	14349.	8529.
29.50	13863.	0.	-782.	14645.	8704.
30.00	14146.	0.	-795.	14941.	8878.
30.50	14428.	0.	-808.	15237.	9053.
31.00	14711.	0.	-822.	15533.	9228.
31.50	14994.	0.	-835.	15829.	9403.
32.00	15276.	0.	-848.	16125.	9578.
32.50	15559.	0.	-861.	16421.	9752.
33.00	15842.	0.	-875.	16717.	9927.
33.50	16125.	0.	-888.	17013.	10102.
34.00	16407.	0.	-901.	17309.	10277.
34.50	16690.	0.	-914.	17605.	10452.
35.00	16973.	0.	-928.	17901.	10627.
35.50	17256.	0.	-941.	18197.	10801.
36.00	17538.	0.	-954.	18493.	10976.
36.50	17821.	0.	-968.	18789.	11151.
37.00	18104.	0.	-981.	19085.	11326.
37.50	18387.	0.	-994.	19381.	11501.
38.00	18669.	0.	-1007.	19677.	11675.
38.50	18952.	0.	-1021.	19973.	11850.
39.00	19235.	0.	-1034.	20269.	12025.
39.50	19518.	0.	-1047.	20565.	12200.
40.00	19800.	0.	-1060.	20861.	12375.
40.50	20083.	0.	-1074.	21157.	12550.
41.00	20366.	0.	-1087.	21453.	12724.
41.50	20649.	0.	-1100.	21749.	12899.
42.00	20931.	0.	-1113.	22045.	13074.
42.50	21214.	0.	-1127.	22341.	13249.
43.00	21497.	0.	-1140.	22637.	13424.
43.50	21780.	0.	-1153.	22933.	13599.
44.00	22062.	0.	-1166.	23229.	13773.
44.50	22345.	0.	-1180.	23525.	13948.
45.00	22628.	0.	-1193.	23821.	14123.
45.50	22911.	0.	-1206.	24117.	14298.
46.00	23193.	0.	-1219.	24413.	14473.
46.50	23476.	0.	-1233.	24709.	14647.
47.00	23759.	0.	-1246.	25005.	14822.
47.50	24041.	0.	-1259.	25301.	14997.
48.00	24324.	0.	-1272.	25597.	15172.
48.50	24607.	0.	-1286.	25893.	15347.
49.00	24890.	0.	-1299.	26189.	15522.
49.50	25172.	0.	-1312.	26485.	15696.
50.00	25455.	0.	-1325.	26781.	15871.
50.50	25738.	0.	-1339.	27077.	16046.
51.00	26021.	0.	-1352.	27373.	16221.
51.50	26303.	0.	-1365.	27669.	16396.
52.00	26586.	0.	-1378.	27965.	16570.
52.50	26869.	0.	-1392.	28261.	16745.
53.00	27152.	0.	-1405.	28557.	16920.
53.50	27434.	0.	-1418.	28853.	17095.
54.00	27717.	0.	-1431.	29149.	17270.
54.50	28000.	0.	-1445.	29445.	17445.
55.00	28283.	0.	-1458.	29741.	17619.
55.50	28565.	0.	-1471.	30037.	17794.
56.00	28848.	0.	-1484.	30333.	17969.
56.50	29131.	0.	-1498.	30629.	18144.
57.00	29414.	0.	-1511.	30925.	18319.

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 = $Ql1/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$

Tabella 10 – VI12 – Stratigrafia 2– Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 compressione – scalzamento 3 m

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento3m
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.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	4.	-4.	-4.
1.00	0.	0.	9.	-9.	-9.
1.50	0.	0.	13.	-13.	-13.
2.00	0.	0.	18.	-18.	-18.
2.50	0.	0.	22.	-22.	-22.
3.00	9.	0.	27.	-17.	-21.
3.50	75.	198.	31.	242.	120.
4.00	155.	396.	35.	515.	270.
4.50	241.	594.	40.	795.	424.
5.00	333.	793.	44.	1081.	582.
5.50	432.	991.	49.	1374.	744.
6.00	527.	1189.	53.	1663.	903.
6.50	601.	1387.	57.	1931.	1050.
7.00	679.	1585.	62.	2203.	1199.
7.50	761.	1783.	66.	2478.	1350.
8.00	848.	1870.	71.	2647.	1445.
8.50	938.	1957.	75.	2820.	1543.
9.00	1033.	2044.	80.	2997.	1643.
9.50	1131.	2131.	84.	3178.	1746.
10.00	1234.	2217.	88.	3363.	1851.
10.50	1341.	2304.	93.	3552.	1959.
11.00	1468.	2391.	97.	3762.	2080.
11.50	1693.	2626.	102.	4217.	2339.
12.00	1937.	2861.	106.	4692.	2611.
12.50	2185.	3096.	110.	5170.	2885.
13.00	2436.	3331.	115.	5652.	3161.
13.50	2691.	3566.	119.	6138.	3439.
14.00	2950.	3801.	124.	6627.	3720.
14.50	3212.	4036.	128.	7120.	4003.
15.00	3478.	4271.	133.	7617.	4288.
15.50	3748.	4506.	137.	8117.	4575.
16.00	4021.	4565.	141.	8445.	4772.
16.50	4299.	4623.	146.	8776.	4970.
17.00	4579.	4681.	150.	9110.	5171.
17.50	4862.	4739.	155.	9447.	5373.
18.00	5145.	4798.	159.	9783.	5575.
18.50	5427.	4856.	163.	10120.	5777.
19.00	5710.	4914.	168.	10457.	5979.
19.50	5993.	4973.	172.	10793.	6181.
20.00	6276.	5031.	177.	11130.	6383.
20.50	6558.	5089.	181.	11467.	6585.
21.00	6841.	5148.	186.	11803.	6787.
21.50	7124.	5206.	190.	12140.	6989.
22.00	7407.	5264.	194.	12477.	7191.
22.50	7689.	5323.	199.	12813.	7393.
23.00	7972.	5381.	203.	13150.	7595.
23.50	8255.	5439.	208.	13486.	7797.
24.00	8538.	5498.	212.	13823.	8000.
24.50	8820.	5556.	216.	14160.	8202.
25.00	9103.	5614.	221.	14496.	8404.
25.50	9386.	5673.	225.	14833.	8606.
26.00	9669.	5731.	230.	15170.	8808.
26.50	9951.	5789.	234.	15506.	9010.
27.00	10234.	5847.	239.	15843.	9212.
27.50	10517.	5906.	243.	16180.	9414.
28.00	10800.	5964.	247.	16516.	9616.
28.50	11082.	6022.	252.	16853.	9818.
29.00	11365.	6081.	256.	17190.	10020.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	24 di 124

29.50	11648.	6139.	261.	17526.	10222.
30.00	11930.	6197.	265.	17863.	10424.
30.50	12213.	6256.	269.	18199.	10626.
31.00	12496.	6314.	274.	18536.	10828.
31.50	12779.	6372.	278.	18873.	11030.
32.00	13061.	6431.	283.	19209.	11232.
32.50	13344.	6489.	287.	19546.	11434.
33.00	13627.	6547.	292.	19883.	11637.
33.50	13910.	6606.	296.	20219.	11839.
34.00	14192.	6664.	300.	20556.	12041.
34.50	14475.	6722.	305.	20893.	12243.
35.00	14758.	6781.	309.	21229.	12445.
35.50	15041.	6839.	314.	21566.	12647.
36.00	15323.	6897.	318.	21902.	12849.
36.50	15606.	6955.	323.	22239.	13051.
37.00	15889.	7014.	327.	22576.	13253.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q1l = Portata laterale limite
 Qbl = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q_{1l}/FS,1 + Q_{bl}/FS,b - W_p$

Tabella 11 – VI12 – Stratigrafia 2– Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 compressione – scalzamento 5m

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento 5m
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3
 STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q1l kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	4.	-4.	-4.
1.00	0.	0.	9.	-9.	-9.
1.50	0.	0.	13.	-13.	-13.
2.00	0.	0.	18.	-18.	-18.
2.50	0.	0.	22.	-22.	-22.
3.00	0.	0.	27.	-27.	-27.
3.50	0.	0.	31.	-31.	-31.
4.00	0.	0.	35.	-35.	-35.
4.50	0.	0.	40.	-40.	-40.
5.00	12.	0.	44.	-32.	-37.
5.50	81.	229.	49.	261.	123.
6.00	164.	458.	53.	569.	291.
6.50	255.	687.	57.	885.	464.
7.00	355.	916.	62.	1209.	643.
7.50	435.	1145.	66.	1514.	810.
8.00	512.	1374.	71.	1816.	975.
8.50	595.	1603.	75.	2123.	1143.
9.00	684.	1832.	80.	2436.	1314.
9.50	778.	2061.	84.	2755.	1489.
10.00	877.	2171.	88.	2959.	1605.
10.50	982.	2281.	93.	3170.	1724.
11.00	1108.	2391.	97.	3402.	1856.
11.50	1333.	2626.	102.	3857.	2116.
12.00	1577.	2861.	106.	4332.	2387.
12.50	1825.	3096.	110.	4810.	2661.
13.00	2076.	3331.	115.	5292.	2937.
13.50	2331.	3566.	119.	5778.	3215.
14.00	2590.	3801.	124.	6267.	3496.
14.50	2852.	4036.	128.	6760.	3779.
15.00	3118.	4271.	133.	7257.	4064.
15.50	3388.	4506.	137.	7757.	4352.
16.00	3662.	4565.	141.	8085.	4548.
16.50	3939.	4623.	146.	8416.	4746.
17.00	4219.	4681.	150.	8750.	4947.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	25 di 124

17.50	4502.	4739.	155.	9087.	5149.
18.00	4785.	4798.	159.	9423.	5351.
18.50	5067.	4856.	163.	9760.	5553.
19.00	5350.	4914.	168.	10097.	5755.
19.50	5633.	4973.	172.	10433.	5957.
20.00	5916.	5031.	177.	10770.	6160.
20.50	6198.	5089.	181.	11107.	6362.
21.00	6481.	5148.	186.	11443.	6564.
21.50	6764.	5206.	190.	11780.	6766.
22.00	7047.	5264.	194.	12117.	6968.
22.50	7329.	5323.	199.	12453.	7170.
23.00	7612.	5381.	203.	12790.	7372.
23.50	7895.	5439.	208.	13126.	7574.
24.00	8178.	5498.	212.	13463.	7776.
24.50	8460.	5556.	216.	13800.	7978.
25.00	8743.	5614.	221.	14136.	8180.
25.50	9026.	5673.	225.	14473.	8382.
26.00	9309.	5731.	230.	14810.	8584.
26.50	9591.	5789.	234.	15146.	8786.
27.00	9874.	5847.	239.	15483.	8988.
27.50	10157.	5906.	243.	15820.	9190.
28.00	10440.	5964.	247.	16156.	9392.
28.50	10722.	6022.	252.	16493.	9594.
29.00	11005.	6081.	256.	16830.	9797.
29.50	11288.	6139.	261.	17166.	9999.
30.00	11571.	6197.	265.	17503.	10201.
30.50	11853.	6256.	269.	17839.	10403.
31.00	12136.	6314.	274.	18176.	10605.
31.50	12419.	6372.	278.	18513.	10807.
32.00	12701.	6431.	283.	18849.	11009.
32.50	12984.	6489.	287.	19186.	11211.
33.00	13267.	6547.	292.	19523.	11413.
33.50	13550.	6606.	296.	19859.	11615.
34.00	13832.	6664.	300.	20196.	11817.
34.50	14115.	6722.	305.	20533.	12019.
35.00	14398.	6781.	309.	20869.	12221.
35.50	14681.	6839.	314.	21206.	12423.
36.00	14963.	6897.	318.	21543.	12625.
36.50	15246.	6955.	323.	21879.	12827.
37.00	15529.	7014.	327.	22216.	13029.

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 = $Q_{l1}/FS,1 + Q_{bl}/FS,b - W_p$

Tabella 12 – VI12 – Stratigrafia 2– Capacità portante palo D=1500 mm - A1+M1+R3 compressione scalzamento 1m

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
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.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	4.	-4.	-4.
1.00	6.	0.	9.	-3.	-5.
1.50	52.	177.	13.	216.	113.
2.00	111.	353.	18.	446.	238.
2.50	175.	530.	22.	683.	367.
3.00	246.	706.	27.	926.	500.
3.50	323.	883.	31.	1175.	637.
4.00	406.	1059.	35.	1430.	778.
4.50	496.	1236.	40.	1692.	922.
5.00	573.	1413.	44.	1941.	1059.
5.50	648.	1589.	49.	2189.	1195.
6.00	727.	1662.	53.	2336.	1278.
6.50	808.	1735.	57.	2486.	1363.
7.00	893.	1808.	62.	2639.	1450.
7.50	982.	1881.	66.	2796.	1539.
8.00	1073.	1954.	71.	2956.	1630.
8.50	1168.	2026.	75.	3120.	1723.
9.00	1267.	2099.	80.	3286.	1818.
9.50	1368.	2172.	84.	3456.	1915.
10.00	1473.	2245.	88.	3630.	2014.
10.50	1581.	2318.	93.	3806.	2116.
11.00	1708.	2391.	97.	4002.	2229.
11.50	1933.	2626.	102.	4457.	2488.
12.00	2177.	2861.	106.	4932.	2760.
12.50	2425.	3096.	110.	5411.	3034.
13.00	2677.	3331.	115.	5893.	3310.
13.50	2932.	3566.	119.	6378.	3588.
14.00	3190.	3801.	124.	6868.	3869.
14.50	3453.	4036.	128.	7361.	4152.
15.00	3719.	4271.	133.	7858.	4437.
15.50	3989.	4506.	137.	8358.	4725.
16.00	4262.	4565.	141.	8685.	4921.
16.50	4539.	4623.	146.	9016.	5119.
17.00	4820.	4681.	150.	9351.	5320.
17.50	5102.	4739.	155.	9687.	5522.
18.00	5385.	4798.	159.	10024.	5724.
18.50	5668.	4856.	163.	10361.	5926.
19.00	5951.	4914.	168.	10697.	6128.
19.50	6233.	4973.	172.	11034.	6330.
20.00	6516.	5031.	177.	11370.	6533.
20.50	6799.	5089.	181.	11707.	6735.
21.00	7082.	5148.	186.	12044.	6937.
21.50	7364.	5206.	190.	12380.	7139.
22.00	7647.	5264.	194.	12717.	7341.
22.50	7930.	5323.	199.	13054.	7543.
23.00	8213.	5381.	203.	13390.	7745.
23.50	8495.	5439.	208.	13727.	7947.
24.00	8778.	5498.	212.	14064.	8149.
24.50	9061.	5556.	216.	14400.	8351.
25.00	9344.	5614.	221.	14737.	8553.
25.50	9626.	5673.	225.	15074.	8755.
26.00	9909.	5731.	230.	15410.	8957.
26.50	10192.	5789.	234.	15747.	9159.
27.00	10475.	5847.	239.	16083.	9361.
27.50	10757.	5906.	243.	16420.	9563.
28.00	11040.	5964.	247.	16757.	9765.

28.50	11323.	6022.	252.	17093.	9967.
29.00	11606.	6081.	256.	17430.	10169.
29.50	11888.	6139.	261.	17767.	10372.
30.00	12171.	6197.	265.	18103.	10574.
30.50	12454.	6256.	269.	18440.	10776.
31.00	12736.	6314.	274.	18777.	10978.
31.50	13019.	6372.	278.	19113.	11180.
32.00	13302.	6431.	283.	19450.	11382.
32.50	13585.	6489.	287.	19787.	11584.
33.00	13867.	6547.	292.	20123.	11786.
33.50	14150.	6606.	296.	20460.	11988.
34.00	14433.	6664.	300.	20796.	12190.
34.50	14716.	6722.	305.	21133.	12392.
35.00	14998.	6781.	309.	21470.	12594.
35.50	15281.	6839.	314.	21806.	12796.
36.00	15564.	6897.	318.	22143.	12998.
36.50	15847.	6955.	323.	22480.	13200.
37.00	16129.	7014.	327.	22816.	13402.
37.50	16412.	7032.	331.	23113.	13583.
38.00	16695.	7051.	336.	23410.	13764.
38.50	16978.	7069.	340.	23707.	13945.
39.00	17260.	7088.	345.	24004.	14126.
39.50	17543.	7107.	349.	24301.	14307.
40.00	17826.	7125.	353.	24598.	14488.
40.50	18109.	7144.	358.	24894.	14669.
41.00	18391.	7162.	362.	25191.	14850.
41.50	18674.	7181.	367.	25488.	15031.
42.00	18957.	7199.	371.	25785.	15213.
42.50	19240.	7218.	376.	26082.	15394.
43.00	19522.	7236.	380.	26379.	15575.
43.50	19805.	7255.	384.	26676.	15756.
44.00	20088.	7274.	389.	26973.	15937.
44.50	20371.	7292.	393.	27269.	16118.
45.00	20653.	7311.	398.	27566.	16299.
45.50	20936.	7329.	402.	27863.	16480.
46.00	21219.	7348.	406.	28160.	16661.
46.50	21502.	7366.	411.	28457.	16842.
47.00	21784.	7385.	415.	28754.	17023.
47.50	22067.	7403.	420.	29051.	17204.
48.00	22350.	7422.	424.	29348.	17385.
48.50	22632.	7441.	429.	29645.	17566.
49.00	22915.	7459.	433.	29941.	17747.
49.50	23198.	7478.	437.	30238.	17928.
50.00	23481.	7496.	442.	30535.	18109.
50.50	23763.	7515.	446.	30832.	18290.
51.00	24046.	7533.	451.	31129.	18471.
51.50	24329.	7552.	455.	31426.	18652.
52.00	24612.	7570.	459.	31723.	18833.
52.50	24894.	7589.	464.	32020.	19014.
53.00	25177.	7608.	468.	32316.	19195.
53.50	25460.	7626.	473.	32613.	19376.
54.00	25743.	7645.	477.	32910.	19557.
54.50	26025.	7663.	482.	33207.	19738.
55.00	26308.	7682.	486.	33504.	19919.
55.50	26591.	7700.	490.	33801.	20100.
56.00	26874.	7719.	495.	34098.	20281.
56.50	27156.	7737.	499.	34395.	20462.
57.00	27439.	7756.	504.	34691.	20643.

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 = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

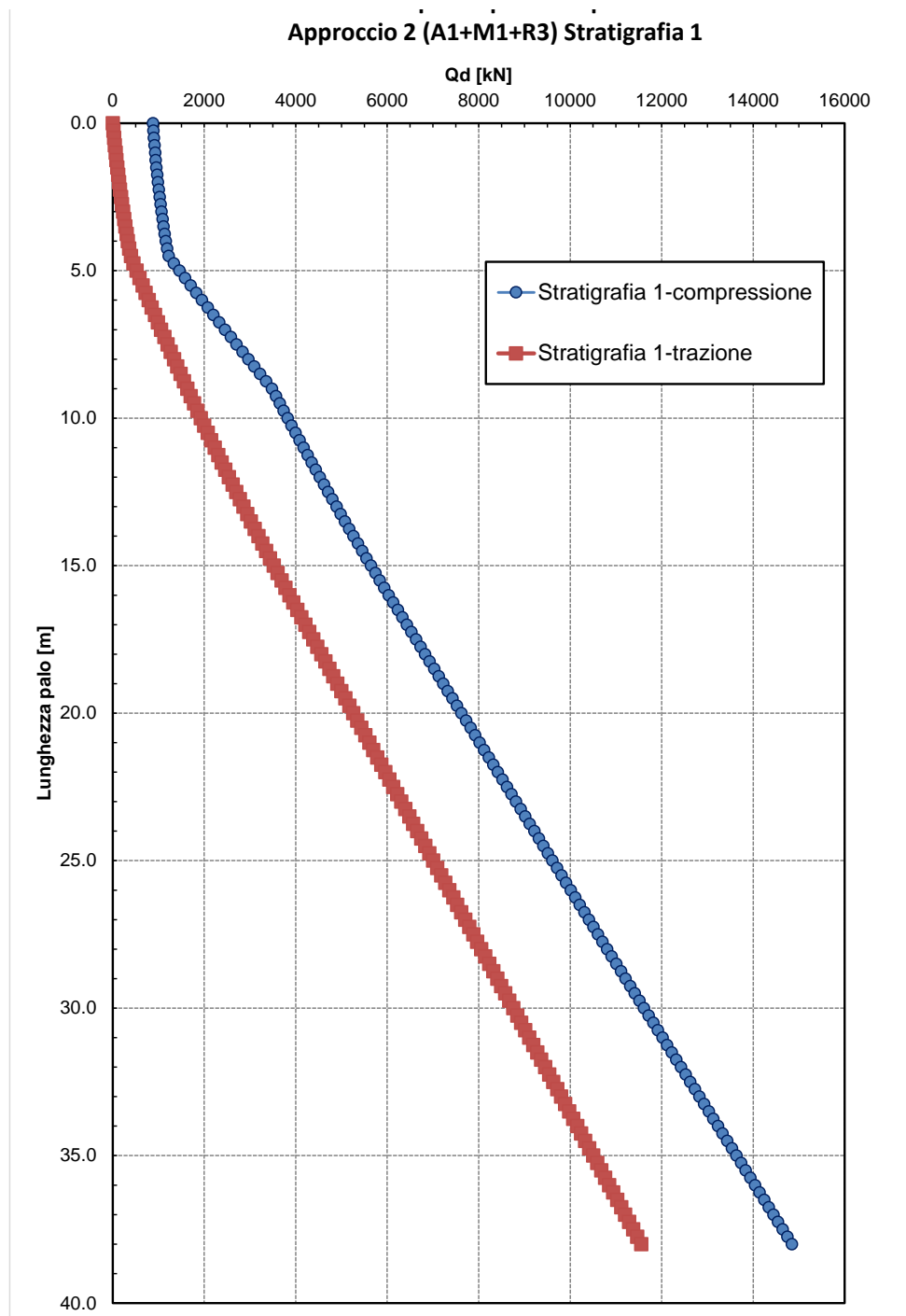


Figura 1 – Capacità portante palo D=1500 mm – Stratigrafia 1

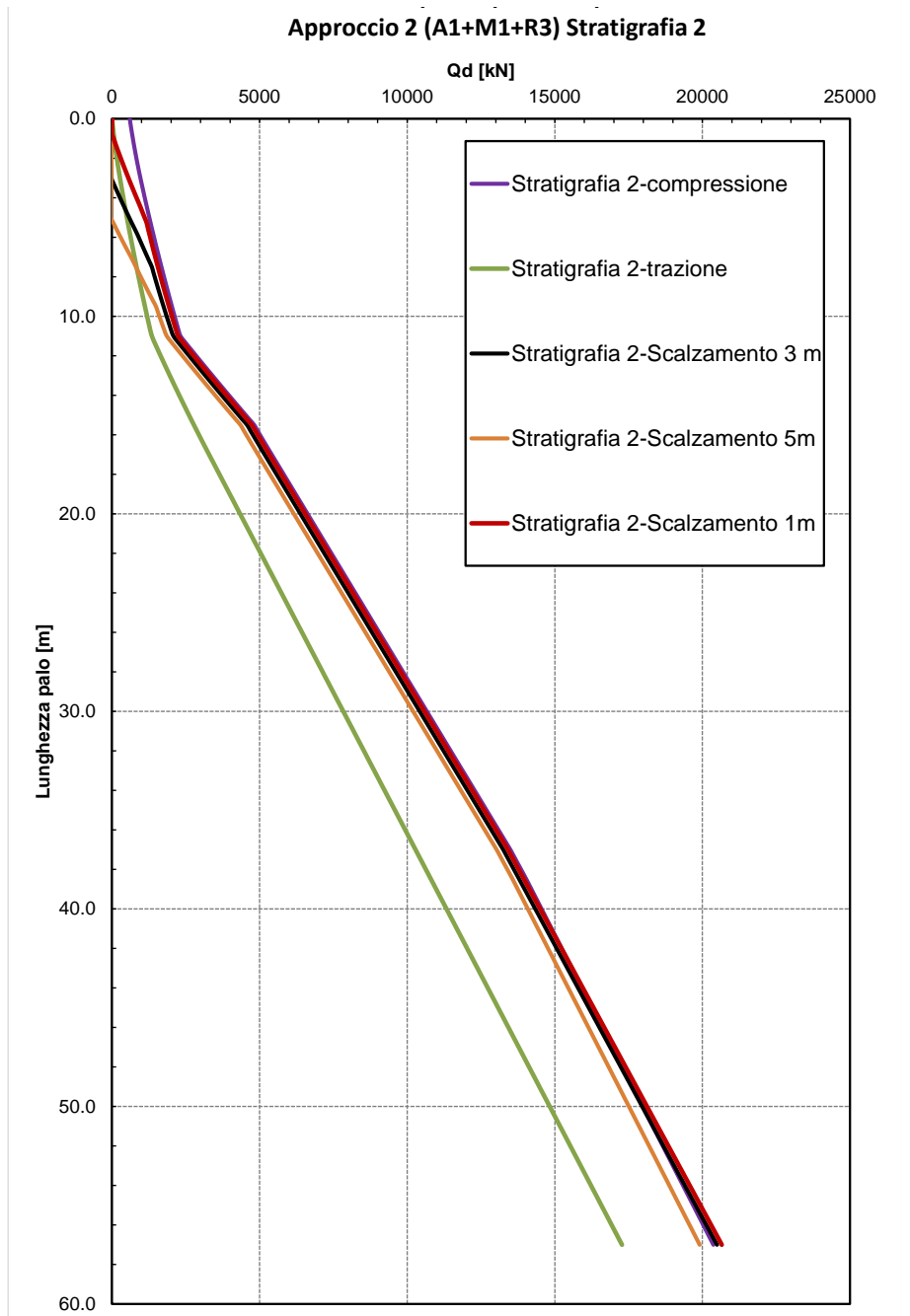


Figura 2 – Capacità portante palo D=1500 mm – Stratigrafia 2

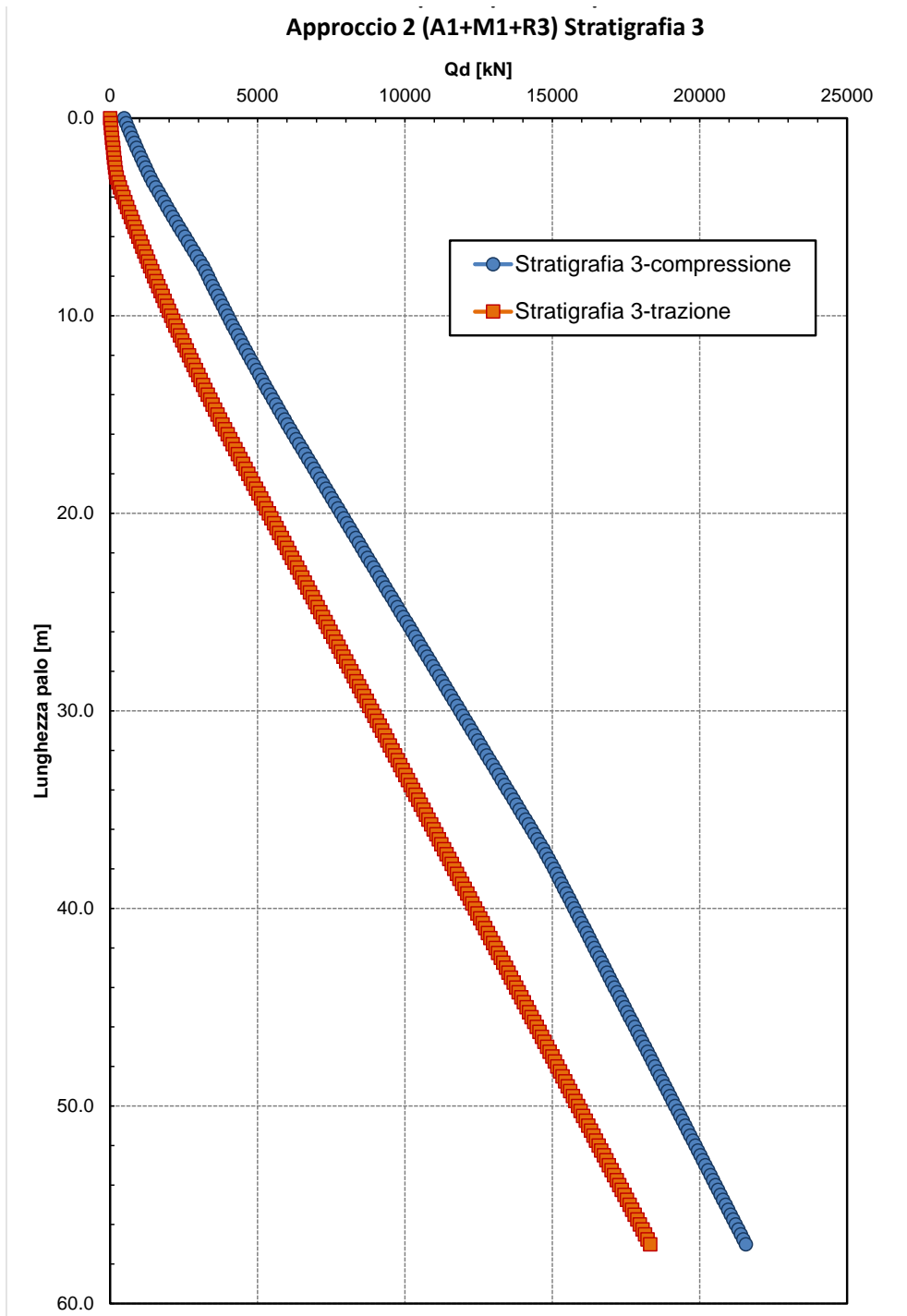


Figura 3 – Capacità portante palo D=1500 mm – Stratigrafia 3

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 sono riportate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC4]).

In particolare per la valutazione del modulo di reazione orizzontale palo-terreno, si considera:

nei depositi coesivi $\xi = 350$;

nelle alluvioni ghiaiose $k_h = 8000 \text{ kN/m}^3$.

Si riportano di seguito i profili del modulo di reazione orizzontale palo-terreno con la profondità da testa palo (2.0 m da p.c. per le spalle e 3.0 m da p.c. per le pile), per i vari casi di analisi.

Modulo di reazione VI12 – Stratigrafia 1 (Spalle)

Prof. m	E kN/m ²
.000	35000.00
4.500	35000.00
4.600	70000.00
28.000	105000.00
28.100	105000.00
38.000	122500.00

Modulo di reazione VI12 – Stratigrafia 2 (P1-P42)

Prof. m	E kN/m ²
.000	17500.00
11.000	42000.00
11.100	77000.00
27.000	105000.00
27.100	105000.00
37.000	122500.00

Modulo di reazione VI12 – Stratigrafia 3 (P43-P47)

Prof. m	E kN/m ²
.000	24000.00
3.000	48000.00
3.100	63000.00
27.000	105000.00
27.100	105000.00
37.000	122500.00

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.

Per le pile interessate dallo scalzamento il modulo di reazione orizzontale è nullo per il tratto di palo scalzato.

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 riportate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC4]).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI1203 001	REV. A

Nella seguente tabella si riportano i valori del parametro alfa (α_m) = Mo/To ed a seguire dell'andamento del momento adimensionale con la profondità. La valutazione è stata fatta con riferimento ad una lunghezza palo indicativa di 30m.

Tabella 13 – VI12 – Valori di α_m

	VI12	α_m [m]
Stratigrafia 1	D=1500mm	2.94
Stratigrafia 2		3.34
Stratigrafia 3		2.94
Stratigrafia 2 – Scalzamento 1m(Pile P27, P28)		3.84
Stratigrafia 2 – Scalzamento 3m (Pile P29, P31, P32)		4.63
Stratigrafia 2 – Scalzamento 5m (Pila P30)		5.46

Per le palificate in presenza di scalzamento, la valutazione del parametro alfa (α_m) = Mo/To è stata eseguita con apposita analisi FEM considerando la reale stratigrafia del terreno e le resistenze lungo il palo, come riportato nel paragrafo 4.5.2.

Nelle seguenti tabelle si riporta il momento adimensionale lungo il fusto del palo per pali senza scalzamento. I tabulati di calcolo sono riportati in **Appendice B**.

Tabella 14 – VI12 – Stratigrafia 1 (Spalle) - Momento adimensionale lungo il palo D=1500 mm

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 Spalle D=1500

Momento adimensionale lungo il fusto del palo
con sommità impedita di ruotare

z m	Mad -
.000	1.0000
.938	.7040
1.875	.4529
2.813	.2432
3.750	.0704
4.688	-.0711
5.625	-.1682
6.563	-.2239
7.500	-.2476
9.000	-.2394
10.500	-.1997
12.000	-.1486
13.500	-.0991
15.000	-.0577
17.500	-.0125
20.000	.0070
22.500	.0105
26.250	.0044
30.000	.0000

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

Tabella 15 – VI12 – Stratigrafia 2 (P1÷P42) - Momento adimensionale lungo il palo D=1500 mm

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 D=1500 Stratigrafia 2

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

z m	Mad -
.000	1.0000
.938	.7347
1.875	.5022
2.813	.3043
3.750	.1409
4.688	.0110
5.625	-.0878
6.563	-.1588
7.500	-.2056
9.000	-.2393
10.500	-.2367
12.000	-.2090
13.500	-.1630
15.000	-.1140
17.500	-.0466
20.000	-.0078
22.500	.0073
26.250	.0056
30.000	.0000

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

Tabella 16 – VI12 – Stratigrafia 3 (P43÷P47) - Momento adimensionale lungo il palo D=1500 mm

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 D=1500 Stratigrafia 3

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

z m	Mad -
.000	1.0000
.938	.6966
1.875	.4307
2.813	.2071
3.750	.0310
4.688	-.0926
5.625	-.1721
6.563	-.2163
7.500	-.2333
9.000	-.2213
10.500	-.1828
12.000	-.1352
13.500	-.0895
15.000	-.0517
17.500	-.0106
20.000	.0069
22.500	.0099
26.250	.0041
30.000	.0000

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

4.4 Verifica capacità portante ai carichi verticali singolo palo

Nel presente paragrafo si riporta la verifica della capacità portante ai carichi verticali del singolo palo. La verifica di capacità portante è sempre soddisfatta in quanto la portata di progetto del singolo palo è sempre maggiore della massima sollecitazione assiale sia a compressione che a trazione. Inoltre, si è anche verificato che, per la lunghezza palo di progetto, la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA sia inferiore alla portata laterale limite del palo (QII) con un fattore di sicurezza di 1.25. Per le pile soggette a scalzamento si è anche verificato che la massima sollecitazione in presenza di scalzamento sia inferiore alla portata di progetto a scalzamento.

Tabella 17 Verifica di capacità portante dei pali

Spalla/Pila	N _{max,c} SLU/SLV [kN]	Q _{d,c} [kN]	N _{max,t} SLV [kN]	Q _{d,t} [kN]	N _{max,c} SLE [kN]	QII [kN]	Lpalo [kN]
Spalla A	7009	7623	-	5258	4930	8274	20.0
Pila P25 (da P1 a P27, da P32 a P34)	12481	12686	5118	9583	7056	15149	35.0
Pila P28 (Pila P31)	11588	12686	2907	9583	8163	15149	35.0
Pila P29 (Pila P30)	10823	11473	4033	8534	7505	13449	32.0
Pila P35	11150	11473	4297	8534	6536	13449	32.0
Pila P36	10668	11473	4703	8534	6183	13449	32.0

Dove:

N_{max,c} =sollecitazione assiale massima a compressione

N_{max,t} =sollecitazione assiale massima a trazione

QII = portata laterale limite

Q_{d,c} = portata di progetto a compressione

Q_{d,t} = portata di progetto a trazione

Tabella 18 Verifica di capacità portante dei pali in condizioni di scalzamento

Spalla/Pila	Scalzamento da testa palo [m] per calcolo portanza pali	N _{max,c} scalzamento (SLE frequente) [kN]	Q _{d,c} +scalzamento [kN]	L _{palo} [kN]
Pila P27	1 m	5851	12594	35.0
Pila P28	1 m	6905	12594	35.0
Pila P29	3 m	5969	11232	32.0
Pila P30	5 m	5969	11009	32.0
Pila P31	3 m	6905	12445	35.0
Pila P32	3 m	5851	12445	35.0

Dove:
 N_{max,c} = sollecitazione assiale massima a compressione valutata in condizione di scalzamento.
 Q_{d,c} = portata di progetto a compressione con scalzamento

4.5 Verifica a carico limite orizzontale dei pali

4.5.1 Verifica a carico limite orizzontale dei pali senza scalzamento

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 riportate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC4])

La verifica a carico limite è stata svolta includendo anche un fattore di effetto gruppo orizzontale di 0.8. In particolare il fattore di sicurezza di normativa per la verifica a carico orizzontale è $FS = \gamma_T \cdot \xi_3 = 1.30 \cdot 1.4 = 1.82$. Includendo anche il fattore di effetto gruppo si ha: $FS_g = 2.28$. Quindi la resistenza di progetto è valutata a partire dalla resistenza caratteristica (calcolata con Broms), fattorizzata con FS_g , da cui: $H_d = H_{max} / 2.28$.

Il valore caratteristico della resistenza (H_{max}) è stato valutato considerando la condizione di carico più gravosa (SLV con taglio massimo che è associato a sollecitazione massima di trazione) con riferimento ai seguenti momenti di plasticizzazione:

- Spalla A (D=1500mm, armatura 36+36φ26): M_y pari a 7980.6 kNm
- Pila P25 (D=1500mm, 40+40φ26): M_y pari a 6796.3 kNm
- Pila P35 (D=1500mm, armatura 40+40φ26): M_y pari a 7161.3 kNm

Le verifiche sono state eseguite cautelativamente per le spalle e per i due tipologici di pile (a 9 e 12 pali) con carico orizzontale massimo (rispettivamente P25 e P35).

Nelle seguenti tabelle sono esplicitati i termini della verifica da cui si evince che la verifica è soddisfatta risultando la resistenza laterale di progetto maggiore della sollecitazione orizzontale massima ($H_d > F_d$).

Tabella 19 Verifica a carico limite orizzontale senza scalzamento

SPALLA/PILA	φ [°]	C_u [kPa]	H_{max} [kN]	H_d [kN]	F_d [kN]
Spalle	-	200	5019.88	2206.5	1333
Pila P25	-	230	4555.77	2002.5	1388
Pila P35	-	230	4750.49	2088.1	1702


4.5.2 Verifica a carico limite orizzontale dei pali con scalzamento

Per la verifica del carico limite orizzontale per i pali di fondazione in presenza di scalzamento, la teoria di Broms resta applicabile, ma non sono più utilizzabili le soluzioni semplificate, disponibili in forma chiusa e/o con abachi adimensionali. Quindi per questi casi, è stata eseguita una apposita verifica con programma FEM non lineare, considerando nello spessore di terreno scalzato una pressione orizzontale limite nulla e negli altri strati di terreno curve P-Y non lineari, definibili lungo il fusto del palo e resistenze variabili in funzione della stratigrafia locale.

Le metodologie di calcolo generali sono riportate nella Relazione Tecnico-Descrittiva – Criteri di dimensionamento e verifica fondazioni profonde (doc. rif. [DC4]) alla quale si rimanda, nel seguito si espongono i risultati.

L'analisi a carico limite orizzontale per pali con scalzamento è stata svolta per la pila P30 con scalzamento massimo da testa palo (5 m), diametro palo $D=1500$ mm, lunghezza $L=32.0$ m considerando la stratigrafia ed i parametri geotecnici precedentemente definiti per l'opera. Negli strati oggetto di scalzamento, la resistenza del terreno è stata assunta pari a zero.

La verifica a carico limite è stata svolta incrementando il carico orizzontale man mano fino ad un carico massimo di 400 kN e quindi considerando una sollecitazione orizzontale massima con scalzamento sui pali di 156 kN, si ha un fattore di sicurezza al carico limite di $FS = 400 / 156 = 2.56$, considerando che il fattore di sicurezza per la verifica a carico orizzontale è valutato come $FS = \gamma_T \cdot \xi_3 = 1.30 \cdot 1.40 = 1.82$. Includendo anche il fattore di effetto gruppo si ha: $FS_g = 2.28$. Quindi la verifica è soddisfatta.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI1203 001	REV. A

Nelle Figura 4 è mostrata una curva P-Y con cui è stato modellato il palo di lunghezza 32.0 m suddividendolo in conci di 0.50 m; in particolare la curva riprotata è relativa alla profondità di 10 m da testa palo.

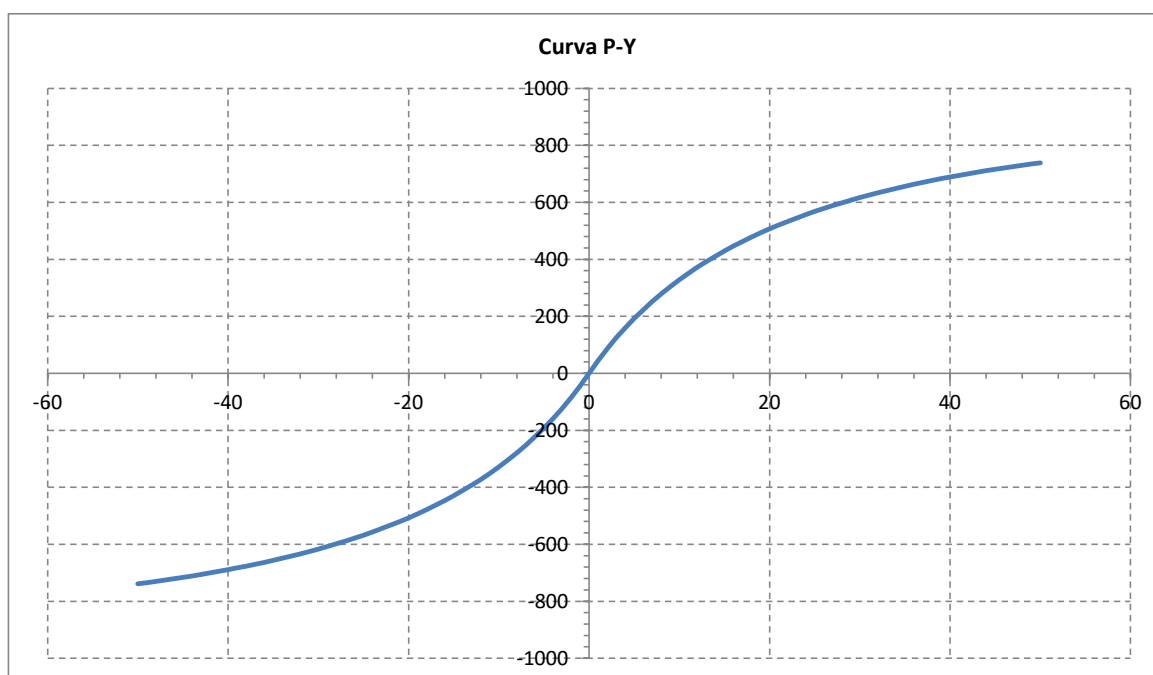


Figura 4 - curva P-Y a quota 10 m da testa palo

Nella Figura 5 è mostrato l'andamento lungo il palo delle pressioni orizzontali mobilitate e della pressione limite. In Figura 6 è mostrato l'andamento del taglio massimo ed in Figura 7 l'andamento del momento lungo il palo; l'armatura del palo di progetto dovrà essere tale da avere un momento di plasticizzazione maggiore del momento massimo graficato in Figura 7, ove viene rappresentato un momento di plasticizzazione $M_y (= 8757.8 \text{ kNm})$ valutato con $40+40\phi 26$ per la pila.

Le verifiche a carico limite orizzontale per le palificate in presenza scalcamento sono soddisfatte, in quanto risulta sempre la massima azione di taglio di progetto inferiore all'azione di taglio resistente ($H_{max} < H_d$).

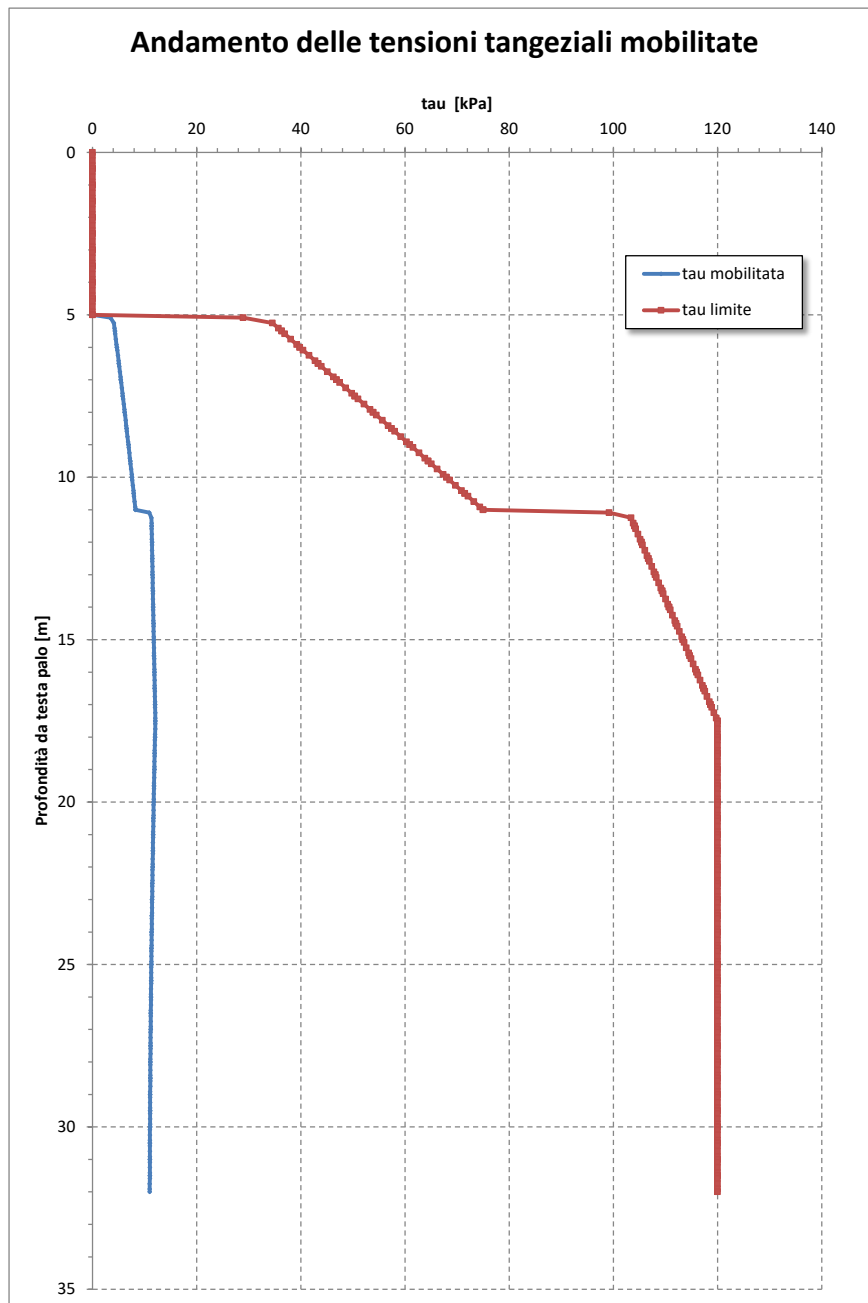


Figura 5 - Andamento pressioni orizzontali

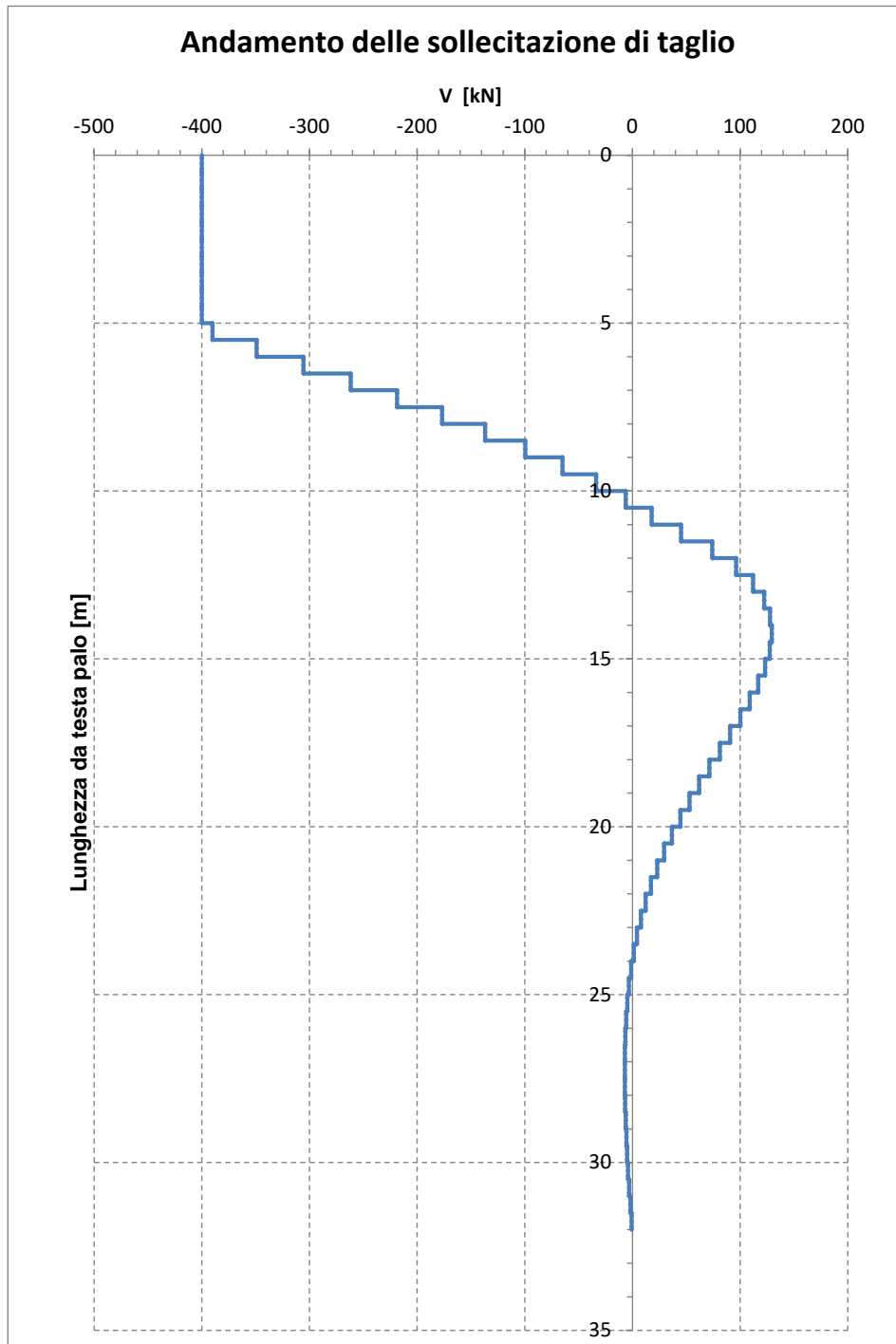


Figura 6 - Andamento del taglio lungo il palo

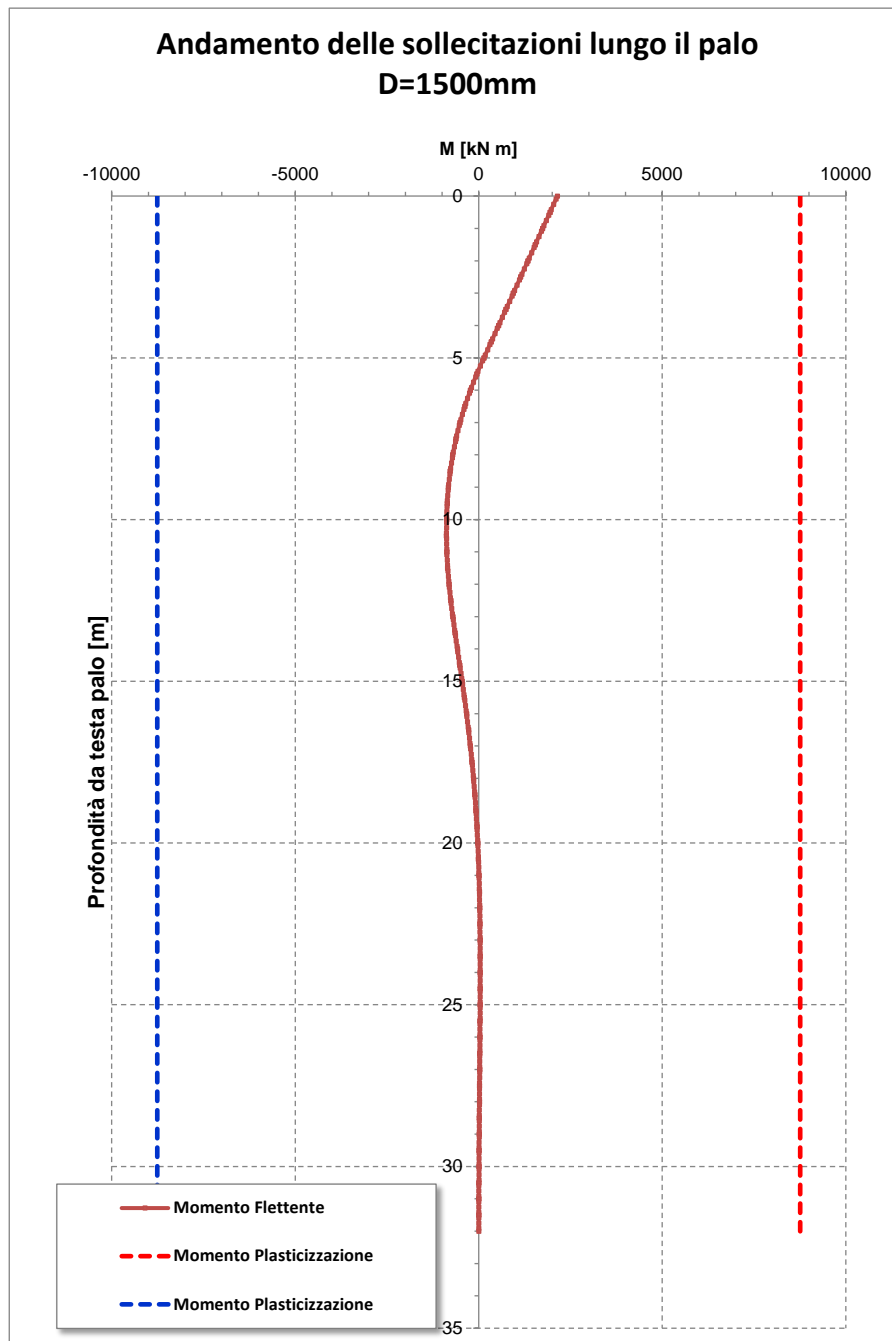



Figura 7 - Andamento del momento lungo il palo

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni 1/2	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 09 RB	DOCUMENTO VI1203 001	REV. A	FOGLIO 42 di 124

4.6 Verifica capacità portante gruppo di pali

Nel presente paragrafo si riporta la verifica della capacità portante ai carichi verticali della palificata.

La valutazione del carico limite verticale di una palificata è eseguito con la seguente relazione:

$$R_{d,G} = N \cdot E \cdot R_{d, \text{ singolo palo}}$$

La resistenza a carico verticale della palificata è data dal prodotto della resistenza del palo singolo per il numero N di pali del gruppo e per il fattore E di efficienza della palificata. In particolare l'efficienza è valutata con la formulazione empirica di Converse Labarre. Per le metodologie generali si rimanda alla relazione geotecnica generale.

Le fondazioni del viadotto sono caratterizzate da 9 pali D=1500mm per le spalle e le pile P1÷P27, P32÷P34, P37÷P47 e da 12 pali D=1500mm per le pile P28÷P31, P35, P36.

Nella seguente tabella si riportano i risultati delle verifiche da cui si evince che la capacità portante del gruppo di pali è sempre soddisfatta in quanto il fattore di sicurezza FS (= $Q_{d, \text{ gruppo}} / N_{\text{max}}$) è sempre > 1.0.

SPALLE

Diametro	1.5 [m]
interasse	4.5 [m]
n. pali per fila	3 [-]
m _{n. file}	3 [-]
Φ	18.435 [°]

P25

Diametro	1.5 [m]
interasse	4.5 [m]
n. pali per fila	3 [-]
m _{n. file}	3 [-]
Φ	18.435 [°]

E _{efficienza}	0.73 [-]
-------------------------	----------

E _{efficienza}	0.73 [-]
-------------------------	----------

Palo Singolo

Rd = Q _d	7623 [kN]
---------------------	-----------

Palo Singolo

Rd = Q _d	12686 [kN]
---------------------	------------

Gruppo di pali

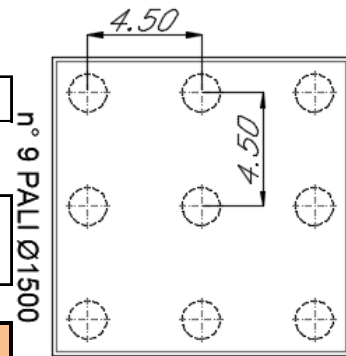
N _{max,SLU}	42081 [kN]
Q _{d Gruppo}	49870 [kN]

Gruppo di pali

N _{max,SLU}	51817 [kN]
Q _{d Gruppo}	82992 [kN]

FS	1.19 [-]
----	----------

FS	1.60 [-]
----	----------



P30

Diametro	1.5 [m]
interasse	4.5 [m]
n. pali per fila	4 [-]
m _{n. file}	3 [-]
Φ	18.435 [°]

E _{efficienza}	0.71 [-]
-------------------------	----------

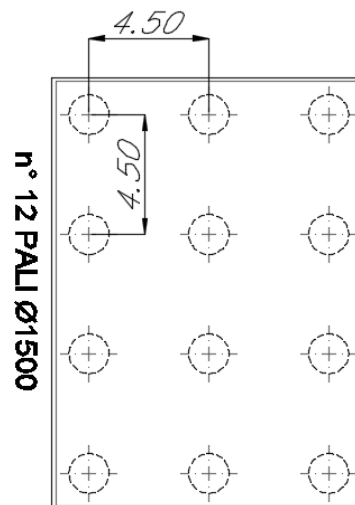
Palo Singolo

Rd = Q _d	11473 [kN]
---------------------	------------

Gruppo di pali

N _{max,SLU}	63361 [kN]
Q _{d Gruppo}	97725 [kN]

FS	1.54 [-]
----	----------



4.7 Stima cedimenti delle fondazioni

Per una valutazione semplificata dei cedimenti delle palificate in esame sono state usate delle formulazioni empiriche. Il cedimento del singolo palo (w) è stimato con la formula empirica di Meyerhof (1959). Il cedimento del gruppo di pali è stimato moltiplicando il cedimento del singolo palo isolato per un coefficiente di amplificazione (R_g). Questo fattore R_g è determinato con la formulazione di Mandolini et al. (1997). Per le metodologie generali si rimanda alla relazione geotecnica generale.

Le verifiche sono state eseguite cautelativamente per le palificate seguenti, rappresentative per le condizioni peggiori in tutto il viadotto.

SPALLE		PILA 25		PILA 30	
Dati		Dati		Dati	
Diametro	1.5 [m]	Diametro	1.5 [m]	Diametro	1.5 [m]
Lunghezza	20.0 [m]	Lunghezza	35.0 [m]	Lunghezza	32.0 [m]
s	4.5 [m]	s	4.5 [m]	s	4.5 [m]
n	9 [-]	n	9 [-]	n	12 [-]
Q_{lim}	13126 [kN]	Q_{lim}	21617 [kN]	Q_{lim}	19597 [kN]
Q_{SLE}	4930 [kN]	Q_{SLE}	7056 [kN]	Q_{SLE}	7505 [kN]
Tipo di Palo	Trivellato	Tipo di Palo	Trivellato	Tipo di Palo	Trivellato
Natura prevalente del terreno	Coesivo	Natura prevalente del terreno	Coesivo	Natura prevalente del terreno	Coesivo
Cedimento Palo singolo (Meyerhof, 1959)		Cedimento Palo singolo (Meyerhof, 1959)		Cedimento Palo singolo (Meyerhof, 1959)	
w	0.006 [m]	w	0.005 [m]	w	0.006 [m]
Cedimento Palo di gruppo		Cedimento Palo di gruppo		Cedimento Palo di gruppo	
R	1.423 [-]	R	1.076 [-]	R	1.299 [-]
R_g	0.416 [-]	R_g	0.577 [-]	R_g	0.462 [-]
w_{gruppo} [m]	0.02 [m]	w_{gruppo} [m]	0.03 [m]	w_{gruppo} [m]	0.03 [m]



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	45 di 124

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

5.1 Stratigrafia 1 (Spalle)- Compressione. Palo D=1500 mm

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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	=	5.00 kN/m ³
Fattore di sicurezza portata laterale	=	1.61 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base	=	1.89 (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

pag. / 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	46 di 124

Strato 1 "bnc " (Coesivo) da .00 a 6.50 m

Gn = 19.5 kN/m3 Ge = 9.5 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa
Criterio alfa(Cu) nel seguito

Tau > .23 * S'v
Tau < .55 * S'v

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 100.0 a 100.0 kPa

Strato 2 "TRV " (Coesivo) da 6.50 a 30.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 200.0 a 300.0 kPa

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 300.0 a 350.0 kPa

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bnc "	1.00	1.00	1.00
2 "TRV "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	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	alfa
kPa	-
.0	.90



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
 1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	47 di 124

25.0 .90
 25.1 .80
 50.0 .80
 51.0 .60
 75.0 .60
 75.1 .40
 300.0 .40

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
 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	19.0	39.0	100.0	.55	10.4	939.
2.50	23.8	48.8	100.0	.55	13.1	949.
3.00	28.5	58.5	100.0	.55	15.7	959.
3.50	33.3	68.3	100.0	.55	18.3	968.
4.00	38.0	78.0	100.0	.55	20.9	978.
4.50	42.8	87.8	100.0	.55	23.5	988.
5.00	47.5	97.5	100.0	.55	26.1	998.
5.50	52.3	107.3	100.0	.55	28.7	1007.
6.00	57.0	117.0	100.0	.55	31.4	1017.
6.50	61.8	126.8	100.0	.97	60.1	1027.
7.00	67.3	137.3	202.1	1.30	87.6	1156.
7.50	72.8	147.8	204.3	1.22	89.0	1286.
8.00	78.3	158.3	206.4	1.15	90.4	1416.
8.50	83.8	168.8	208.5	1.10	91.8	1545.
9.00	89.3	179.3	210.6	1.04	93.2	1675.
9.50	94.8	189.8	212.8	1.00	94.6	1805.
10.00	100.3	200.3	214.9	.96	96.0	1934.
10.50	105.8	210.8	217.0	.92	97.4	2064.
11.00	111.3	221.3	219.1	.89	98.8	2194.
11.50	116.8	231.8	221.3	.86	100.2	2223.
12.00	122.3	242.3	223.4	.83	101.6	2253.
12.50	127.8	252.8	225.5	.81	103.0	2283.
13.00	133.3	263.3	227.7	.78	104.4	2312.
13.50	138.8	273.8	229.8	.76	105.8	2342.
14.00	144.3	284.3	231.9	.74	107.2	2371.
14.50	149.8	294.8	234.0	.73	108.6	2401.
15.00	155.3	305.3	236.2	.71	110.0	2431.
15.50	160.8	315.8	238.3	.69	111.4	2460.
16.00	166.3	326.3	240.4	.68	112.8	2490.
16.50	171.8	336.8	242.6	.66	114.2	2520.

pag. / 6

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
 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
---------	------------	-----------	-----------	--------------	------------	-----------

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	48 di 124

17.00	177.3	347.3	244.7	.65	115.6	2549.
17.50	182.8	357.8	246.8	.64	117.0	2579.
18.00	188.3	368.3	248.9	.63	118.4	2609.
18.50	193.8	378.8	251.1	.62	119.8	2638.
19.00	199.3	389.3	253.2	.60	120.0	2668.
19.50	204.8	399.8	255.3	.59	120.0	2698.
20.00	210.3	410.3	257.4	.57	120.0	2727.
20.50	215.8	420.8	259.6	.56	120.0	2757.
21.00	221.3	431.3	261.7	.54	120.0	2787.
21.50	226.8	441.8	263.8	.53	120.0	2816.
22.00	232.3	452.3	266.0	.52	120.0	2846.
22.50	237.8	462.8	268.1	.50	120.0	2876.
23.00	243.3	473.3	270.2	.49	120.0	2905.
23.50	248.8	483.8	272.3	.48	120.0	2935.
24.00	254.3	494.3	274.5	.47	120.0	2964.
24.50	259.8	504.8	276.6	.46	120.0	2994.
25.00	265.3	515.3	278.7	.45	120.0	3024.
25.50	270.8	525.8	280.9	.44	120.0	3053.
26.00	276.3	536.3	283.0	.43	120.0	3083.
26.50	281.8	546.8	285.1	.43	120.0	3113.
27.00	287.3	557.3	287.2	.42	120.0	3142.
27.50	292.8	567.8	289.4	.41	120.0	3172.
28.00	298.3	578.3	291.5	.40	120.0	3202.
28.50	303.8	588.8	293.6	.40	120.0	3231.
29.00	309.3	599.3	295.7	.39	120.0	3261.
29.50	314.8	609.8	297.9	.38	120.0	3291.
30.00	320.3	620.3	300.0	.37	120.0	3320.
30.50	325.8	630.8	302.5	.37	120.0	3353.
31.00	331.3	641.3	305.0	.36	120.0	3386.
31.50	336.8	651.8	307.5	.36	120.0	3419.

pag. / 7

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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	342.3	662.3	310.0	.35	120.0	3452.
32.50	347.8	672.8	312.5	.35	120.0	3485.
33.00	353.3	683.3	315.0	.34	120.0	3518.
33.50	358.8	693.8	317.5	.33	120.0	3551.
34.00	364.3	704.3	320.0	.33	120.0	3584.
34.50	369.8	714.8	322.5	.32	120.0	3617.
35.00	375.3	725.3	325.0	.32	120.0	3650.
35.50	380.8	735.8	327.5	.32	120.0	3683.
36.00	386.3	746.3	330.0	.31	120.0	3716.
36.50	391.8	756.8	332.5	.31	120.0	3749.
37.00	397.3	767.3	335.0	.30	120.0	3782.
37.50	402.8	777.8	337.5	.30	120.0	3815.
38.00	408.3	788.3	340.0	.29	120.0	3848.
38.50	413.8	798.8	342.5	.29	120.0	3881.
39.00	419.3	809.3	345.0	.29	120.0	3914.
39.50	424.8	819.8	347.5	.28	120.0	3947.
40.00	430.3	830.3	350.0	.28	120.0	3980.

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

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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.	1659.	0.	1659.	878.
.50	28.	1677.	4.	1700.	900.
1.00	62.	1694.	9.	1747.	926.
1.50	102.	1711.	13.	1799.	955.
2.00	148.	1728.	18.	1858.	989.
2.50	200.	1745.	22.	1923.	1026.
3.00	259.	1763.	27.	1995.	1067.
3.50	323.	1780.	31.	2072.	1112.
4.00	394.	1797.	35.	2156.	1160.
4.50	486.	1814.	40.	2261.	1222.
5.00	676.	2044.	44.	2675.	1457.
5.50	884.	2273.	49.	3108.	1703.
6.00	1095.	2502.	53.	3544.	1951.
6.50	1309.	2731.	57.	3983.	2201.
7.00	1527.	2960.	62.	4426.	2453.
7.50	1749.	3189.	66.	4871.	2707.
8.00	1973.	3418.	71.	5321.	2963.
8.50	2201.	3647.	75.	5773.	3222.
9.00	2432.	3876.	80.	6229.	3482.
9.50	2666.	3929.	84.	6511.	3651.
10.00	2904.	3981.	88.	6797.	3822.
10.50	3145.	4034.	93.	7086.	3995.
11.00	3389.	4086.	97.	7378.	4170.
11.50	3637.	4138.	102.	7674.	4347.
12.00	3888.	4191.	106.	7973.	4526.
12.50	4142.	4243.	110.	8275.	4707.
13.00	4400.	4296.	115.	8580.	4891.
13.50	4661.	4348.	119.	8889.	5076.
14.00	4925.	4400.	124.	9201.	5263.
14.50	5192.	4453.	128.	9517.	5453.

pag. / 9

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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
15.00	5463.	4505.	133.	9835.	5644.
15.50	5737.	4558.	137.	10157.	5838.
16.00	6014.	4610.	141.	10483.	6033.
16.50	6295.	4662.	146.	10811.	6231.
17.00	6577.	4715.	150.	11142.	6430.

17.50	6860.	4767.	155.	11473.	6629.
18.00	7143.	4819.	159.	11803.	6827.
18.50	7426.	4872.	163.	12134.	7026.
19.00	7708.	4924.	168.	12465.	7225.
19.50	7991.	4977.	172.	12795.	7424.
20.00	8274.	5029.	177.	13126.	7623.
20.50	8557.	5081.	181.	13457.	7822.
21.00	8839.	5134.	186.	13788.	8021.
21.50	9122.	5186.	190.	14118.	8220.
22.00	9405.	5239.	194.	14449.	8419.
22.50	9688.	5291.	199.	14780.	8618.
23.00	9970.	5343.	203.	15110.	8817.
23.50	10253.	5396.	208.	15441.	9016.
24.00	10536.	5448.	212.	15772.	9215.
24.50	10819.	5501.	216.	16103.	9413.
25.00	11101.	5553.	221.	16433.	9612.
25.50	11384.	5605.	225.	16764.	9811.
26.00	11667.	5658.	230.	17095.	10010.
26.50	11949.	5710.	234.	17426.	10209.
27.00	12232.	5763.	239.	17756.	10408.
27.50	12515.	5815.	243.	18087.	10607.
28.00	12798.	5867.	247.	18418.	10806.
28.50	13080.	5926.	252.	18754.	11008.
29.00	13363.	5984.	256.	19091.	11210.
29.50	13646.	6042.	261.	19428.	11412.

pag. / 10

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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	13929.	6101.	265.	19764.	11614.
30.50	14211.	6159.	269.	20101.	11816.
31.00	14494.	6217.	274.	20438.	12018.
31.50	14777.	6276.	278.	20774.	12220.
32.00	15060.	6334.	283.	21111.	12422.
32.50	15342.	6392.	287.	21447.	12624.
33.00	15625.	6451.	292.	21784.	12826.
33.50	15908.	6509.	296.	22121.	13029.
34.00	16191.	6567.	300.	22457.	13231.
34.50	16473.	6625.	305.	22794.	13433.
35.00	16756.	6684.	309.	23131.	13635.
35.50	17039.	6742.	314.	23467.	13837.
36.00	17322.	6800.	318.	23804.	14039.
36.50	17604.	6859.	323.	24141.	14241.
37.00	17887.	6917.	327.	24477.	14443.
37.50	18170.	6975.	331.	24814.	14645.
38.00	18453.	7034.	336.	25151.	14847.

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

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	51 di 124

5.2 Stratigrafia 1 (Spalle)- Trazione. Palo D=1500 mm

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 Trazione

Quota testa palo da p.c. = 2.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.75 (FS,1)
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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 Trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bnc " (Coesivo) da .00 a 6.50 m

Gn = 19.5 kN/m³ Ge = 9.5 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 100.0 a 100.0 kPa

Strato 2 "TRV " (Coesivo) da 6.50 a 30.00 m

Gn = 21.0 kN/m³ Ge = 11.0 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 200.0 a 300.0 kPa

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

Gn = 21.0 kN/m³ Ge = 11.0 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 300.0 a 350.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	53 di 124

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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 "bnc "	1.00	1.00	1.00
2 "TRV "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	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
300.0	.40

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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
2.00	19.0	39.0	100.0	.55	10.4	0.
2.50	23.8	48.8	100.0	.55	13.1	0.
3.00	28.5	58.5	100.0	.55	15.7	0.
3.50	33.3	68.3	100.0	.55	18.3	0.
4.00	38.0	78.0	100.0	.55	20.9	0.
4.50	42.8	87.8	100.0	.55	23.5	0.
5.00	47.5	97.5	100.0	.55	26.1	0.
5.50	52.3	107.3	100.0	.55	28.7	0.
6.00	57.0	117.0	100.0	.55	31.4	0.
6.50	61.8	126.8	100.0	.97	60.1	0.
7.00	67.3	137.3	202.1	1.30	87.6	0.
7.50	72.8	147.8	204.3	1.22	89.0	0.
8.00	78.3	158.3	206.4	1.15	90.4	0.
8.50	83.8	168.8	208.5	1.10	91.8	0.
9.00	89.3	179.3	210.6	1.04	93.2	0.
9.50	94.8	189.8	212.8	1.00	94.6	0.
10.00	100.3	200.3	214.9	.96	96.0	0.
10.50	105.8	210.8	217.0	.92	97.4	0.
11.00	111.3	221.3	219.1	.89	98.8	0.
11.50	116.8	231.8	221.3	.86	100.2	0.
12.00	122.3	242.3	223.4	.83	101.6	0.
12.50	127.8	252.8	225.5	.81	103.0	0.
13.00	133.3	263.3	227.7	.78	104.4	0.
13.50	138.8	273.8	229.8	.76	105.8	0.
14.00	144.3	284.3	231.9	.74	107.2	0.
14.50	149.8	294.8	234.0	.73	108.6	0.
15.00	155.3	305.3	236.2	.71	110.0	0.
15.50	160.8	315.8	238.3	.69	111.4	0.
16.00	166.3	326.3	240.4	.68	112.8	0.
16.50	171.8	336.8	242.6	.66	114.2	0.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
17.00	177.3	347.3	244.7	.65	115.6	0.
17.50	182.8	357.8	246.8	.64	117.0	0.
18.00	188.3	368.3	248.9	.63	118.4	0.
18.50	193.8	378.8	251.1	.62	119.8	0.
19.00	199.3	389.3	253.2	.60	120.0	0.
19.50	204.8	399.8	255.3	.59	120.0	0.
20.00	210.3	410.3	257.4	.57	120.0	0.
20.50	215.8	420.8	259.6	.56	120.0	0.
21.00	221.3	431.3	261.7	.54	120.0	0.
21.50	226.8	441.8	263.8	.53	120.0	0.
22.00	232.3	452.3	266.0	.52	120.0	0.
22.50	237.8	462.8	268.1	.50	120.0	0.
23.00	243.3	473.3	270.2	.49	120.0	0.
23.50	248.8	483.8	272.3	.48	120.0	0.
24.00	254.3	494.3	274.5	.47	120.0	0.
24.50	259.8	504.8	276.6	.46	120.0	0.
25.00	265.3	515.3	278.7	.45	120.0	0.
25.50	270.8	525.8	280.9	.44	120.0	0.
26.00	276.3	536.3	283.0	.43	120.0	0.
26.50	281.8	546.8	285.1	.43	120.0	0.
27.00	287.3	557.3	287.2	.42	120.0	0.
27.50	292.8	567.8	289.4	.41	120.0	0.
28.00	298.3	578.3	291.5	.40	120.0	0.
28.50	303.8	588.8	293.6	.40	120.0	0.
29.00	309.3	599.3	295.7	.39	120.0	0.
29.50	314.8	609.8	297.9	.38	120.0	0.
30.00	320.3	620.3	300.0	.37	120.0	0.
30.50	325.8	630.8	302.5	.37	120.0	0.
31.00	331.3	641.3	305.0	.36	120.0	0.
31.50	336.8	651.8	307.5	.36	120.0	0.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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
32.00	342.3	662.3	310.0	.35	120.0	0.
32.50	347.8	672.8	312.5	.35	120.0	0.
33.00	353.3	683.3	315.0	.34	120.0	0.
33.50	358.8	693.8	317.5	.33	120.0	0.
34.00	364.3	704.3	320.0	.33	120.0	0.
34.50	369.8	714.8	322.5	.32	120.0	0.
35.00	375.3	725.3	325.0	.32	120.0	0.
35.50	380.8	735.8	327.5	.32	120.0	0.
36.00	386.3	746.3	330.0	.31	120.0	0.
36.50	391.8	756.8	332.5	.31	120.0	0.
37.00	397.3	767.3	335.0	.30	120.0	0.
37.50	402.8	777.8	337.5	.30	120.0	0.
38.00	408.3	788.3	340.0	.29	120.0	0.
38.50	413.8	798.8	342.5	.29	120.0	0.
39.00	419.3	809.3	345.0	.29	120.0	0.
39.50	424.8	819.8	347.5	.28	120.0	0.
40.00	430.3	830.3	350.0	.28	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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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	28.	0.	-13.	41.	29.
1.00	62.	0.	-27.	88.	62.
1.50	102.	0.	-40.	141.	98.
2.00	148.	0.	-53.	201.	137.
2.50	200.	0.	-66.	266.	181.
3.00	259.	0.	-80.	338.	227.
3.50	323.	0.	-93.	416.	277.
4.00	394.	0.	-106.	500.	331.
4.50	486.	0.	-119.	606.	397.
5.00	676.	0.	-133.	808.	519.
5.50	884.	0.	-146.	1029.	651.
6.00	1095.	0.	-159.	1254.	785.
6.50	1309.	0.	-172.	1482.	921.
7.00	1527.	0.	-186.	1713.	1058.
7.50	1749.	0.	-199.	1947.	1198.
8.00	1973.	0.	-212.	2185.	1340.
8.50	2201.	0.	-225.	2426.	1483.
9.00	2432.	0.	-239.	2671.	1628.
9.50	2666.	0.	-252.	2918.	1775.
10.00	2904.	0.	-265.	3169.	1925.
10.50	3145.	0.	-278.	3423.	2076.
11.00	3389.	0.	-292.	3681.	2228.
11.50	3637.	0.	-305.	3942.	2383.
12.00	3888.	0.	-318.	4206.	2540.
12.50	4142.	0.	-331.	4474.	2698.
13.00	4400.	0.	-345.	4744.	2859.
13.50	4661.	0.	-358.	5018.	3021.
14.00	4925.	0.	-371.	5296.	3185.
14.50	5192.	0.	-384.	5576.	3351.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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	5463.	0.	-398.	5860.	3519.
15.50	5737.	0.	-411.	6148.	3689.
16.00	6014.	0.	-424.	6438.	3861.
16.50	6295.	0.	-437.	6732.	4034.
17.00	6577.	0.	-451.	7028.	4209.
17.50	6860.	0.	-464.	7324.	4384.
18.00	7143.	0.	-477.	7620.	4559.
18.50	7426.	0.	-490.	7916.	4734.
19.00	7708.	0.	-504.	8212.	4908.
19.50	7991.	0.	-517.	8508.	5083.
20.00	8274.	0.	-530.	8804.	5258.
20.50	8557.	0.	-543.	9100.	5433.
21.00	8839.	0.	-557.	9396.	5608.
21.50	9122.	0.	-570.	9692.	5782.
22.00	9405.	0.	-583.	9988.	5957.
22.50	9688.	0.	-596.	10284.	6132.
23.00	9970.	0.	-610.	10580.	6307.
23.50	10253.	0.	-623.	10876.	6482.
24.00	10536.	0.	-636.	11172.	6657.
24.50	10819.	0.	-649.	11468.	6831.
25.00	11101.	0.	-663.	11764.	7006.
25.50	11384.	0.	-676.	12060.	7181.
26.00	11667.	0.	-689.	12356.	7356.
26.50	11949.	0.	-702.	12652.	7531.
27.00	12232.	0.	-716.	12948.	7706.
27.50	12515.	0.	-729.	13244.	7880.
28.00	12798.	0.	-742.	13540.	8055.
28.50	13080.	0.	-755.	13836.	8230.
29.00	13363.	0.	-769.	14132.	8405.
29.50	13646.	0.	-782.	14428.	8580.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12
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
30.00	13929.	0.	-795.	14724.	8754.
30.50	14211.	0.	-808.	15020.	8929.
31.00	14494.	0.	-822.	15316.	9104.
31.50	14777.	0.	-835.	15612.	9279.
32.00	15060.	0.	-848.	15908.	9454.
32.50	15342.	0.	-861.	16204.	9629.
33.00	15625.	0.	-875.	16500.	9803.
33.50	15908.	0.	-888.	16796.	9978.
34.00	16191.	0.	-901.	17092.	10153.
34.50	16473.	0.	-914.	17388.	10328.
35.00	16756.	0.	-928.	17684.	10503.
35.50	17039.	0.	-941.	17980.	10678.
36.00	17322.	0.	-954.	18276.	10852.
36.50	17604.	0.	-968.	18572.	11027.
37.00	17887.	0.	-981.	18868.	11202.
37.50	18170.	0.	-994.	19164.	11377.
38.00	18453.	0.	-1007.	19460.	11552.

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 = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	60 di 124

5.3 Stratigrafia 2 (P1÷P42) - Compressione. Palo D=1500 mm

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 5.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.61 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.89 (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

pag./ 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bcc " (Coesivo) da .00 a 14.00 m

Gn = 19.5 kN/m³ Ge = 9.5 kN/m³

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa
Criterio alfa(Cu) nel seguito



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	61 di 124

$$\begin{aligned} \text{Tau} &> .23 * S'v \\ \text{Tau} &< .55 * S'v \end{aligned}$$

$$Qb = 9.0 * Cu + Sv$$

Cu variabile lin. da 50.0 a 120.0 kPa

Strato 2 "TRV " (Coesivo) da 14.00 a 30.00 m

$$Gn = 21.0 \text{ kN/m}^3 \quad Ge = 11.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Tau} &= \text{beta} * S'v < 120.0 \text{ kPa} \\ \text{beta} &= .10 + .40 \text{ Cu/S'v} \end{aligned}$$

$$Qb = 9.0 * Cu + Sv$$

Cu variabile lin. da 220.0 a 300.0 kPa

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

$$Gn = 21.0 \text{ kN/m}^3 \quad Ge = 11.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Tau} &= \text{beta} * S'v < 120.0 \text{ kPa} \\ \text{beta} &= .10 + .40 \text{ Cu/S'v} \end{aligned}$$

$$Qb = 9.0 * Cu + Sv$$

Cu variabile lin. da 300.0 a 350.0 kPa

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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 "bcc "	1.00	1.00	1.00
2 "TRV "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	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
300.0	.40

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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
3.00	28.5	58.5	65.0	.55	15.7	644.
3.50	33.3	68.3	67.5	.55	18.3	676.
4.00	38.0	78.0	70.0	.55	20.9	708.
4.50	42.8	87.8	72.5	.55	23.5	740.
5.00	47.5	97.5	75.0	.55	26.1	773.
5.50	52.3	107.3	77.5	.55	28.7	805.
6.00	57.0	117.0	80.0	.55	31.4	837.
6.50	61.8	126.8	82.5	.53	33.0	869.
7.00	66.5	136.5	85.0	.51	34.0	902.
7.50	71.3	146.3	87.5	.49	35.0	934.
8.00	76.0	156.0	90.0	.47	36.0	966.
8.50	80.8	165.8	92.5	.46	37.0	998.
9.00	85.5	175.5	95.0	.44	38.0	1031.
9.50	90.3	185.3	97.5	.43	39.0	1063.
10.00	95.0	195.0	100.0	.42	40.0	1095.
10.50	99.8	204.8	102.5	.41	41.0	1127.
11.00	104.5	214.5	105.0	.40	42.0	1160.
11.50	109.3	224.3	107.5	.39	43.0	1192.
12.00	114.0	234.0	110.0	.39	44.0	1224.
12.50	118.8	243.8	112.5	.38	45.0	1256.
13.00	123.5	253.5	115.0	.37	46.0	1289.
13.50	128.3	263.3	117.5	.37	47.0	1321.
14.00	133.0	273.0	120.0	.56	74.7	1353.
14.50	138.5	283.5	222.5	.74	102.9	1486.
15.00	144.0	294.0	225.0	.73	104.4	1619.
15.50	149.5	304.5	227.5	.71	105.9	1752.
16.00	155.0	315.0	230.0	.69	107.5	1885.
16.50	160.5	325.5	232.5	.68	109.0	2018.
17.00	166.0	336.0	235.0	.67	110.6	2151.
17.50	171.5	346.5	237.5	.65	112.2	2284.

pag. / 6

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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
18.00	177.0	357.0	240.0	.64	113.7	2417.
18.50	182.5	367.5	242.5	.63	115.3	2550.
19.00	188.0	378.0	245.0	.62	116.8	2583.
19.50	193.5	388.5	247.5	.61	118.4	2616.
20.00	199.0	399.0	250.0	.60	119.9	2649.
20.50	204.5	409.5	252.5	.59	120.0	2682.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	63 di 124

21.00	210.0	420.0	255.0	.57	120.0	2715.
21.50	215.5	430.5	257.5	.56	120.0	2748.
22.00	221.0	441.0	260.0	.54	120.0	2781.
22.50	226.5	451.5	262.5	.53	120.0	2814.
23.00	232.0	462.0	265.0	.52	120.0	2847.
23.50	237.5	472.5	267.5	.51	120.0	2880.
24.00	243.0	483.0	270.0	.49	120.0	2913.
24.50	248.5	493.5	272.5	.48	120.0	2946.
25.00	254.0	504.0	275.0	.47	120.0	2979.
25.50	259.5	514.5	277.5	.46	120.0	3012.
26.00	265.0	525.0	280.0	.45	120.0	3045.
26.50	270.5	535.5	282.5	.44	120.0	3078.
27.00	276.0	546.0	285.0	.43	120.0	3111.
27.50	281.5	556.5	287.5	.43	120.0	3144.
28.00	287.0	567.0	290.0	.42	120.0	3177.
28.50	292.5	577.5	292.5	.41	120.0	3210.
29.00	298.0	588.0	295.0	.40	120.0	3243.
29.50	303.5	598.5	297.5	.40	120.0	3276.
30.00	309.0	609.0	300.0	.39	120.0	3309.
30.50	314.5	619.5	302.5	.38	120.0	3342.
31.00	320.0	630.0	305.0	.38	120.0	3375.
31.50	325.5	640.5	307.5	.37	120.0	3408.
32.00	331.0	651.0	310.0	.36	120.0	3441.
32.50	336.5	661.5	312.5	.36	120.0	3474.

pag. / 7

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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
33.00	342.0	672.0	315.0	.35	120.0	3507.
33.50	347.5	682.5	317.5	.35	120.0	3540.
34.00	353.0	693.0	320.0	.34	120.0	3573.
34.50	358.5	703.5	322.5	.33	120.0	3606.
35.00	364.0	714.0	325.0	.33	120.0	3639.
35.50	369.5	724.5	327.5	.32	120.0	3672.
36.00	375.0	735.0	330.0	.32	120.0	3705.
36.50	380.5	745.5	332.5	.32	120.0	3738.
37.00	386.0	756.0	335.0	.31	120.0	3771.
37.50	391.5	766.5	337.5	.31	120.0	3804.
38.00	397.0	777.0	340.0	.30	120.0	3837.
38.50	402.5	787.5	342.5	.30	120.0	3870.
39.00	408.0	798.0	345.0	.29	120.0	3903.
39.50	413.5	808.5	347.5	.29	120.0	3936.
40.00	419.0	819.0	350.0	.29	120.0	3969.

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

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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.	1137.	0.	1137.	602.
.50	40.	1194.	4.	1230.	652.
1.00	86.	1251.	9.	1328.	707.
1.50	139.	1308.	13.	1433.	765.
2.00	197.	1365.	18.	1544.	827.
2.50	262.	1422.	22.	1662.	893.
3.00	332.	1479.	27.	1785.	963.
3.50	409.	1536.	31.	1914.	1036.
4.00	488.	1593.	35.	2045.	1110.
4.50	569.	1650.	40.	2179.	1187.
5.00	652.	1707.	44.	2315.	1264.
5.50	738.	1764.	49.	2454.	1343.
6.00	827.	1821.	53.	2595.	1424.
6.50	918.	1878.	57.	2738.	1506.
7.00	1011.	1935.	62.	2884.	1590.
7.50	1106.	1992.	66.	3032.	1675.
8.00	1204.	2049.	71.	3182.	1761.
8.50	1304.	2106.	75.	3335.	1849.
9.00	1406.	2163.	80.	3490.	1938.
9.50	1511.	2220.	84.	3647.	2029.
10.00	1618.	2277.	88.	3807.	2122.
10.50	1728.	2334.	93.	3969.	2215.
11.00	1856.	2391.	97.	4149.	2320.
11.50	2080.	2626.	102.	4605.	2580.
12.00	2325.	2861.	106.	5080.	2852.
12.50	2572.	3096.	110.	5558.	3125.
13.00	2824.	3331.	115.	6040.	3402.
13.50	3079.	3566.	119.	6526.	3680.
14.00	3338.	3801.	124.	7015.	3961.
14.50	3600.	4036.	128.	7508.	4244.

pag. / 9

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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
15.00	3866.	4271.	133.	8005.	4529.
15.50	4136.	4506.	137.	8505.	4816.
16.00	4409.	4565.	141.	8833.	5012.
16.50	4686.	4623.	146.	9164.	5211.
17.00	4967.	4681.	150.	9498.	5412.
17.50	5250.	4739.	155.	9835.	5614.
18.00	5533.	4798.	159.	10171.	5816.
18.50	5815.	4856.	163.	10508.	6018.
19.00	6098.	4914.	168.	10845.	6220.
19.50	6381.	4973.	172.	11181.	6422.
20.00	6664.	5031.	177.	11518.	6624.
20.50	6946.	5089.	181.	11855.	6826.
21.00	7229.	5148.	186.	12191.	7028.
21.50	7512.	5206.	190.	12528.	7230.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
 1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	65 di 124

22.00	7794.	5264.	194.	12864.	7432.
22.50	8077.	5323.	199.	13201.	7634.
23.00	8360.	5381.	203.	13538.	7836.
23.50	8643.	5439.	208.	13874.	8038.
24.00	8925.	5498.	212.	14211.	8240.
24.50	9208.	5556.	216.	14548.	8443.
25.00	9491.	5614.	221.	14884.	8645.
25.50	9774.	5673.	225.	15221.	8847.
26.00	10056.	5731.	230.	15558.	9049.
26.50	10339.	5789.	234.	15894.	9251.
27.00	10622.	5847.	239.	16231.	9453.
27.50	10905.	5906.	243.	16567.	9655.
28.00	11187.	5964.	247.	16904.	9857.
28.50	11470.	6022.	252.	17241.	10059.
29.00	11753.	6081.	256.	17577.	10261.
29.50	12036.	6139.	261.	17914.	10463.

pag. / 12

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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
30.00	12318.	6197.	265.	18251.	10665.
30.50	12601.	6256.	269.	18587.	10867.
31.00	12884.	6314.	274.	18924.	11069.
31.50	13167.	6372.	278.	19261.	11271.
32.00	13449.	6431.	283.	19597.	11473.
32.50	13732.	6489.	287.	19934.	11675.
33.00	14015.	6547.	292.	20271.	11877.
33.50	14298.	6606.	296.	20607.	12080.
34.00	14580.	6664.	300.	20944.	12282.
34.50	14863.	6722.	305.	21280.	12484.
35.00	15146.	6781.	309.	21617.	12686.
35.50	15429.	6839.	314.	21954.	12888.
36.00	15711.	6897.	318.	22290.	13090.
36.50	15994.	6955.	323.	22627.	13292.
37.00	16277.	7014.	327.	22964.	13494.
37.50	16560.	7032.	331.	23261.	13675.
38.00	16842.	7051.	336.	23557.	13856.
38.50	17125.	7069.	340.	23853.	14036.
39.00	17408.	7069.	345.	24132.	14208.
39.50	17691.	7069.	349.	24410.	14379.
40.00	17973.	7069.	353.	24688.	14550.
40.50	18256.	7069.	358.	24967.	14721.
41.00	18539.	7069.	362.	25245.	14892.
41.50	18821.	7069.	367.	25523.	15064.
42.00	19104.	7069.	371.	25802.	15235.
42.50	19387.	7069.	376.	26080.	15406.
43.00	19670.	7069.	380.	26358.	15577.
43.50	19952.	7069.	384.	26637.	15748.
44.00	20235.	7069.	389.	26915.	15920.
44.50	20518.	7069.	393.	27193.	16091.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 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
45.00	20801.	7069.	398.	27472.	16262.
45.50	21083.	7069.	402.	27750.	16433.
46.00	21366.	7069.	406.	28028.	16604.
46.50	21649.	7069.	411.	28307.	16776.
47.00	21932.	7069.	415.	28585.	16947.
47.50	22214.	7069.	420.	28863.	17118.
48.00	22497.	7069.	424.	29142.	17289.
48.50	22780.	7069.	429.	29420.	17460.
49.00	23063.	7069.	433.	29698.	17632.
49.50	23345.	7069.	437.	29977.	17803.
50.00	23628.	7069.	442.	30255.	17974.
50.50	23911.	7069.	446.	30533.	18145.
51.00	24194.	7069.	451.	30812.	18316.
51.50	24476.	7069.	455.	31090.	18488.
52.00	24759.	7069.	459.	31368.	18659.
52.50	25042.	7069.	464.	31647.	18830.
53.00	25325.	7069.	468.	31925.	19001.
53.50	25607.	7069.	473.	32203.	19172.
54.00	25890.	7069.	477.	32482.	19344.
54.50	26173.	7069.	482.	32760.	19515.
55.00	26456.	7069.	486.	33038.	19686.
55.50	26738.	7069.	490.	33316.	19857.
56.00	27021.	7069.	495.	33595.	20028.
56.50	27304.	7069.	499.	33873.	20200.
57.00	27587.	7069.	504.	34151.	20371.

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 Stratigrafia 2 (P1÷P42) - Trazione. Palo D=1500 mm

*** 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



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	67 di 124

Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 Trazione

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.75 (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



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	69 di 124

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "TRV " (Coesivo) da 40.00 a 60.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 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 350.0 a 350.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	70 di 124

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bcc "	1.00	1.00	1.00
2 "TRV "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	1.00	1.00	1.00
4 "TRV "	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
300.0	.40

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	71 di 124

pag. / 6

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
3.00	28.5	58.5	65.0	.55	15.7	0.
3.50	33.3	68.3	67.5	.55	18.3	0.
4.00	38.0	78.0	70.0	.55	20.9	0.
4.50	42.8	87.8	72.5	.55	23.5	0.
5.00	47.5	97.5	75.0	.55	26.1	0.
5.50	52.3	107.3	77.5	.55	28.7	0.
6.00	57.0	117.0	80.0	.55	31.4	0.
6.50	61.8	126.8	82.5	.53	33.0	0.
7.00	66.5	136.5	85.0	.51	34.0	0.
7.50	71.3	146.3	87.5	.49	35.0	0.
8.00	76.0	156.0	90.0	.47	36.0	0.
8.50	80.8	165.8	92.5	.46	37.0	0.
9.00	85.5	175.5	95.0	.44	38.0	0.
9.50	90.3	185.3	97.5	.43	39.0	0.
10.00	95.0	195.0	100.0	.42	40.0	0.
10.50	99.8	204.8	102.5	.41	41.0	0.
11.00	104.5	214.5	105.0	.40	42.0	0.
11.50	109.3	224.3	107.5	.39	43.0	0.
12.00	114.0	234.0	110.0	.39	44.0	0.
12.50	118.8	243.8	112.5	.38	45.0	0.
13.00	123.5	253.5	115.0	.37	46.0	0.
13.50	128.3	263.3	117.5	.37	47.0	0.
14.00	133.0	273.0	120.0	.56	74.7	0.
14.50	138.5	283.5	222.5	.74	102.9	0.
15.00	144.0	294.0	225.0	.73	104.4	0.
15.50	149.5	304.5	227.5	.71	105.9	0.
16.00	155.0	315.0	230.0	.69	107.5	0.
16.50	160.5	325.5	232.5	.68	109.0	0.
17.00	166.0	336.0	235.0	.67	110.6	0.
17.50	171.5	346.5	237.5	.65	112.2	0.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
18.00	177.0	357.0	240.0	.64	113.7	0.
18.50	182.5	367.5	242.5	.63	115.3	0.
19.00	188.0	378.0	245.0	.62	116.8	0.
19.50	193.5	388.5	247.5	.61	118.4	0.
20.00	199.0	399.0	250.0	.60	119.9	0.
20.50	204.5	409.5	252.5	.59	120.0	0.
21.00	210.0	420.0	255.0	.57	120.0	0.
21.50	215.5	430.5	257.5	.56	120.0	0.
22.00	221.0	441.0	260.0	.54	120.0	0.
22.50	226.5	451.5	262.5	.53	120.0	0.
23.00	232.0	462.0	265.0	.52	120.0	0.
23.50	237.5	472.5	267.5	.51	120.0	0.
24.00	243.0	483.0	270.0	.49	120.0	0.
24.50	248.5	493.5	272.5	.48	120.0	0.
25.00	254.0	504.0	275.0	.47	120.0	0.
25.50	259.5	514.5	277.5	.46	120.0	0.
26.00	265.0	525.0	280.0	.45	120.0	0.
26.50	270.5	535.5	282.5	.44	120.0	0.
27.00	276.0	546.0	285.0	.43	120.0	0.
27.50	281.5	556.5	287.5	.43	120.0	0.
28.00	287.0	567.0	290.0	.42	120.0	0.
28.50	292.5	577.5	292.5	.41	120.0	0.
29.00	298.0	588.0	295.0	.40	120.0	0.
29.50	303.5	598.5	297.5	.40	120.0	0.
30.00	309.0	609.0	300.0	.39	120.0	0.
30.50	314.5	619.5	302.5	.38	120.0	0.
31.00	320.0	630.0	305.0	.38	120.0	0.
31.50	325.5	640.5	307.5	.37	120.0	0.
32.00	331.0	651.0	310.0	.36	120.0	0.
32.50	336.5	661.5	312.5	.36	120.0	0.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	73 di 124

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
33.00	342.0	672.0	315.0	.35	120.0	0.
33.50	347.5	682.5	317.5	.35	120.0	0.
34.00	353.0	693.0	320.0	.34	120.0	0.
34.50	358.5	703.5	322.5	.33	120.0	0.
35.00	364.0	714.0	325.0	.33	120.0	0.
35.50	369.5	724.5	327.5	.32	120.0	0.
36.00	375.0	735.0	330.0	.32	120.0	0.
36.50	380.5	745.5	332.5	.32	120.0	0.
37.00	386.0	756.0	335.0	.31	120.0	0.
37.50	391.5	766.5	337.5	.31	120.0	0.
38.00	397.0	777.0	340.0	.30	120.0	0.
38.50	402.5	787.5	342.5	.30	120.0	0.
39.00	408.0	798.0	345.0	.29	120.0	0.
39.50	413.5	808.5	347.5	.29	120.0	0.
40.00	419.0	819.0	350.0	.29	120.0	0.
40.50	424.5	829.5	350.0	.28	120.0	0.
41.00	430.0	840.0	350.0	.28	120.0	0.
41.50	435.5	850.5	350.0	.28	120.0	0.
42.00	441.0	861.0	350.0	.27	120.0	0.
42.50	446.5	871.5	350.0	.27	120.0	0.
43.00	452.0	882.0	350.0	.27	120.0	0.
43.50	457.5	892.5	350.0	.26	120.0	0.
44.00	463.0	903.0	350.0	.26	120.0	0.
44.50	468.5	913.5	350.0	.26	120.0	0.
45.00	474.0	924.0	350.0	.25	120.0	0.
45.50	479.5	934.5	350.0	.25	120.0	0.
46.00	485.0	945.0	350.0	.25	120.0	0.
46.50	490.5	955.5	350.0	.24	120.0	0.
47.00	496.0	966.0	350.0	.24	120.0	0.
47.50	501.5	976.5	350.0	.24	120.0	0.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
48.00	507.0	987.0	350.0	.24	120.0	0.
48.50	512.5	997.5	350.0	.23	120.0	0.
49.00	518.0	1008.0	350.0	.23	120.0	0.
49.50	523.5	1018.5	350.0	.23	120.0	0.
50.00	529.0	1029.0	350.0	.23	120.0	0.
50.50	534.5	1039.5	350.0	.22	120.0	0.
51.00	540.0	1050.0	350.0	.22	120.0	0.
51.50	545.5	1060.5	350.0	.22	120.0	0.
52.00	551.0	1071.0	350.0	.22	120.0	0.
52.50	556.5	1081.5	350.0	.22	120.0	0.
53.00	562.0	1092.0	350.0	.21	120.0	0.
53.50	567.5	1102.5	350.0	.21	120.0	0.
54.00	573.0	1113.0	350.0	.21	120.0	0.
54.50	578.5	1123.5	350.0	.21	120.0	0.
55.00	584.0	1134.0	350.0	.21	120.0	0.
55.50	589.5	1144.5	350.0	.20	120.0	0.
56.00	595.0	1155.0	350.0	.20	120.0	0.
56.50	600.5	1165.5	350.0	.20	120.0	0.
57.00	606.0	1176.0	350.0	.20	120.0	0.
57.50	611.5	1186.5	350.0	.20	120.0	0.
58.00	617.0	1197.0	350.0	.19	120.0	0.
58.50	622.5	1207.5	350.0	.19	120.0	0.
59.00	628.0	1218.0	350.0	.19	120.0	0.
59.50	633.5	1228.5	350.0	.19	120.0	0.
60.00	639.0	1239.0	350.0	.19	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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	40.	0.	-13.	53.	36.
1.00	86.	0.	-27.	113.	76.
1.50	139.	0.	-40.	178.	119.
2.00	197.	0.	-53.	250.	166.
2.50	262.	0.	-66.	328.	216.
3.00	332.	0.	-80.	412.	269.
3.50	409.	0.	-93.	501.	326.
4.00	488.	0.	-106.	594.	385.
4.50	569.	0.	-119.	688.	444.
5.00	652.	0.	-133.	785.	505.
5.50	738.	0.	-146.	884.	568.
6.00	827.	0.	-159.	986.	632.
6.50	918.	0.	-172.	1090.	697.
7.00	1011.	0.	-186.	1196.	763.
7.50	1106.	0.	-199.	1305.	831.
8.00	1204.	0.	-212.	1416.	900.
8.50	1304.	0.	-225.	1529.	970.
9.00	1406.	0.	-239.	1645.	1042.
9.50	1511.	0.	-252.	1763.	1115.
10.00	1618.	0.	-265.	1884.	1190.
10.50	1728.	0.	-278.	2006.	1266.
11.00	1856.	0.	-292.	2147.	1352.
11.50	2080.	0.	-305.	2385.	1494.
12.00	2325.	0.	-318.	2643.	1646.
12.50	2572.	0.	-331.	2904.	1801.
13.00	2824.	0.	-345.	3169.	1958.
13.50	3079.	0.	-358.	3437.	2117.
14.00	3338.	0.	-371.	3709.	2278.
14.50	3600.	0.	-384.	3985.	2442.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	3866.	0.	-398.	4264.	2607.
15.50	4136.	0.	-411.	4547.	2774.
16.00	4409.	0.	-424.	4834.	2944.
16.50	4686.	0.	-437.	5124.	3115.
17.00	4967.	0.	-451.	5418.	3289.
17.50	5250.	0.	-464.	5714.	3464.
18.00	5533.	0.	-477.	6010.	3639.
18.50	5815.	0.	-490.	6306.	3813.
19.00	6098.	0.	-504.	6602.	3988.
19.50	6381.	0.	-517.	6898.	4163.
20.00	6664.	0.	-530.	7194.	4338.
20.50	6946.	0.	-543.	7490.	4513.
21.00	7229.	0.	-557.	7786.	4688.
21.50	7512.	0.	-570.	8082.	4862.
22.00	7794.	0.	-583.	8378.	5037.
22.50	8077.	0.	-596.	8674.	5212.
23.00	8360.	0.	-610.	8970.	5387.
23.50	8643.	0.	-623.	9266.	5562.
24.00	8925.	0.	-636.	9562.	5736.
24.50	9208.	0.	-649.	9858.	5911.
25.00	9491.	0.	-663.	10154.	6086.
25.50	9774.	0.	-676.	10450.	6261.
26.00	10056.	0.	-689.	10746.	6436.
26.50	10339.	0.	-702.	11042.	6611.
27.00	10622.	0.	-716.	11338.	6785.
27.50	10905.	0.	-729.	11634.	6960.
28.00	11187.	0.	-742.	11930.	7135.
28.50	11470.	0.	-755.	12226.	7310.
29.00	11753.	0.	-769.	12522.	7485.
29.50	12036.	0.	-782.	12818.	7659.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	77 di 124

pag. / 12

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	12318.	0.	-795.	13114.	7834.
30.50	12601.	0.	-808.	13410.	8009.
31.00	12884.	0.	-822.	13706.	8184.
31.50	13167.	0.	-835.	14002.	8359.
32.00	13449.	0.	-848.	14298.	8534.
32.50	13732.	0.	-861.	14594.	8708.
33.00	14015.	0.	-875.	14890.	8883.
33.50	14298.	0.	-888.	15186.	9058.
34.00	14580.	0.	-901.	15482.	9233.
34.50	14863.	0.	-914.	15778.	9408.
35.00	15146.	0.	-928.	16074.	9583.
35.50	15429.	0.	-941.	16370.	9757.
36.00	15711.	0.	-954.	16666.	9932.
36.50	15994.	0.	-968.	16962.	10107.
37.00	16277.	0.	-981.	17258.	10282.
37.50	16560.	0.	-994.	17554.	10457.
38.00	16842.	0.	-1007.	17850.	10631.
38.50	17125.	0.	-1021.	18146.	10806.
39.00	17408.	0.	-1034.	18442.	10981.
39.50	17691.	0.	-1047.	18738.	11156.
40.00	17973.	0.	-1060.	19034.	11331.
40.50	18256.	0.	-1074.	19330.	11506.
41.00	18539.	0.	-1087.	19626.	11680.
41.50	18821.	0.	-1100.	19922.	11855.
42.00	19104.	0.	-1113.	20218.	12030.
42.50	19387.	0.	-1127.	20514.	12205.
43.00	19670.	0.	-1140.	20810.	12380.
43.50	19952.	0.	-1153.	21106.	12554.
44.00	20235.	0.	-1166.	21402.	12729.
44.50	20518.	0.	-1180.	21698.	12904.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 2
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q1l kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	20801.	0.	-1193.	21994.	13079.
45.50	21083.	0.	-1206.	22290.	13254.
46.00	21366.	0.	-1219.	22586.	13429.
46.50	21649.	0.	-1233.	22882.	13603.
47.00	21932.	0.	-1246.	23178.	13778.
47.50	22214.	0.	-1259.	23473.	13953.
48.00	22497.	0.	-1272.	23769.	14128.
48.50	22780.	0.	-1286.	24065.	14303.
49.00	23063.	0.	-1299.	24361.	14477.
49.50	23345.	0.	-1312.	24657.	14652.
50.00	23628.	0.	-1325.	24953.	14827.
50.50	23911.	0.	-1339.	25249.	15002.
51.00	24194.	0.	-1352.	25545.	15177.
51.50	24476.	0.	-1365.	25841.	15352.
52.00	24759.	0.	-1378.	26137.	15526.
52.50	25042.	0.	-1392.	26433.	15701.
53.00	25325.	0.	-1405.	26729.	15876.
53.50	25607.	0.	-1418.	27025.	16051.
54.00	25890.	0.	-1431.	27321.	16226.
54.50	26173.	0.	-1445.	27617.	16401.
55.00	26456.	0.	-1458.	27913.	16575.
55.50	26738.	0.	-1471.	28209.	16750.
56.00	27021.	0.	-1484.	28505.	16925.
56.50	27304.	0.	-1498.	28801.	17100.
57.00	27587.	0.	-1511.	29097.	17275.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q1l = Portata laterale limite
 Qb1 = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q1l/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	79 di 124

5.5 Stratigrafia 3 (P43÷P47) - Compressione. Palo D=1500 mm

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 5.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.61 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.89 (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

pag./ 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bcc" (Coesivo) da .00 a 3.00 m

$G_n = 19.5$ kN/m³ $G_e = 9.5$ kN/m³

$\tau = \alpha * C_u < 100.0$ kPa

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	80 di 124

$$\begin{aligned} \tau &> .23 * S'v \\ \tau &< .55 * S'v \end{aligned}$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$$

Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 2 "bbi " (Incoerente) da 3.00 a 6.00 m

$$G_n = 19.5 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= K * \tan(\delta) * S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ K &= .70 \quad \delta = 38.0 \text{ deg} \end{aligned}$$

$$Q_b = 23.0 * S'v < 5800. \text{ kPa}$$

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 6.00 a 30.00 m

$$G_n = 21.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 11.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa} \\ \beta &= .10 + .40 C_u/S'v \end{aligned}$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$$

Cu variabile lin. da 180.0 a 300.0 kPa

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

$$G_n = 21.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 11.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta * S'v < 120.0 \text{ kPa} \\ \beta &= .10 + .40 C_u/S'v \end{aligned}$$

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$$

Cu variabile lin. da 300.0 a 350.0 kPa

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bcc "	1.00	1.00	1.00
2 "bbi "	1.00	1.00	-

3 "TRV " 1.00 1.00 1.00
4 "TRV " 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
300.0	.40

pag. / 6

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
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
3.00	28.5	58.5	50.0	.55	15.6	509.
3.50	33.3	68.3	--	.55	18.2	634.
4.00	38.0	78.0	--	.55	20.8	760.
4.50	42.8	87.8	--	.55	23.4	885.
5.00	47.5	97.5	--	.55	26.0	1011.
5.50	52.3	107.3	--	.55	28.6	1136.
6.00	57.0	117.0	--	.96	54.4	1262.
6.50	62.5	127.5	182.5	1.27	79.3	1348.
7.00	68.0	138.0	185.0	1.19	80.8	1434.
7.50	73.5	148.5	187.5	1.12	82.3	1519.
8.00	79.0	159.0	190.0	1.06	83.9	1605.
8.50	84.5	169.5	192.5	1.01	85.5	1691.
9.00	90.0	180.0	195.0	.97	87.0	1777.
9.50	95.5	190.5	197.5	.93	88.6	1862.
10.00	101.0	201.0	200.0	.89	90.1	1948.
10.50	106.5	211.5	202.5	.86	91.7	2034.
11.00	112.0	222.0	205.0	.83	93.2	2067.
11.50	117.5	232.5	207.5	.81	94.8	2100.
12.00	123.0	243.0	210.0	.78	96.3	2133.
12.50	128.5	253.5	212.5	.76	97.8	2166.
13.00	134.0	264.0	215.0	.74	99.4	2199.
13.50	139.5	274.5	217.5	.72	101.0	2232.
14.00	145.0	285.0	220.0	.71	102.5	2265.
14.50	150.5	295.5	222.5	.69	104.1	2298.
15.00	156.0	306.0	225.0	.68	105.6	2331.
15.50	161.5	316.5	227.5	.66	107.2	2364.
16.00	167.0	327.0	230.0	.65	108.7	2397.
16.50	172.5	337.5	232.5	.64	110.3	2430.
17.00	178.0	348.0	235.0	.63	111.8	2463.
17.50	183.5	358.5	237.5	.62	113.4	2496.

pag. / 7

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
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
18.00	189.0	369.0	240.0	.61	114.9	2529.
18.50	194.5	379.5	242.5	.60	116.4	2562.
19.00	200.0	390.0	245.0	.59	118.0	2595.
19.50	205.5	400.5	247.5	.58	119.6	2628.
20.00	211.0	411.0	250.0	.57	120.0	2661.
20.50	216.5	421.5	252.5	.55	120.0	2694.
21.00	222.0	432.0	255.0	.54	120.0	2727.
21.50	227.5	442.5	257.5	.53	120.0	2760.
22.00	233.0	453.0	260.0	.52	120.0	2793.
22.50	238.5	463.5	262.5	.50	120.0	2826.
23.00	244.0	474.0	265.0	.49	120.0	2859.
23.50	249.5	484.5	267.5	.48	120.0	2892.
24.00	255.0	495.0	270.0	.47	120.0	2925.
24.50	260.5	505.5	272.5	.46	120.0	2958.
25.00	266.0	516.0	275.0	.45	120.0	2991.
25.50	271.5	526.5	277.5	.44	120.0	3024.
26.00	277.0	537.0	280.0	.43	120.0	3057.
26.50	282.5	547.5	282.5	.42	120.0	3090.
27.00	288.0	558.0	285.0	.42	120.0	3123.
27.50	293.5	568.5	287.5	.41	120.0	3156.
28.00	299.0	579.0	290.0	.40	120.0	3189.
28.50	304.5	589.5	292.5	.39	120.0	3222.
29.00	310.0	600.0	295.0	.39	120.0	3255.
29.50	315.5	610.5	297.5	.38	120.0	3288.
30.00	321.0	621.0	300.0	.37	120.0	3321.
30.50	326.5	631.5	302.5	.37	120.0	3354.
31.00	332.0	642.0	305.0	.36	120.0	3387.
31.50	337.5	652.5	307.5	.36	120.0	3420.
32.00	343.0	663.0	310.0	.35	120.0	3453.
32.50	348.5	673.5	312.5	.34	120.0	3486.

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
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
33.00	354.0	684.0	315.0	.34	120.0	3519.
33.50	359.5	694.5	317.5	.33	120.0	3552.
34.00	365.0	705.0	320.0	.33	120.0	3585.
34.50	370.5	715.5	322.5	.32	120.0	3618.
35.00	376.0	726.0	325.0	.32	120.0	3651.
35.50	381.5	736.5	327.5	.31	120.0	3684.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	83 di 124

36.00	387.0	747.0	330.0	.31	120.0	3717.
36.50	392.5	757.5	332.5	.31	120.0	3750.
37.00	398.0	768.0	335.0	.30	120.0	3783.
37.50	403.5	778.5	337.5	.30	120.0	3816.
38.00	409.0	789.0	340.0	.29	120.0	3849.
38.50	414.5	799.5	342.5	.29	120.0	3882.
39.00	420.0	810.0	345.0	.29	120.0	3915.
39.50	425.5	820.5	347.5	.28	120.0	3948.
40.00	431.0	831.0	350.0	.28	120.0	3981.

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

pag. / 9

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	899.	0.	899.	475.
.50	40.	1121.	4.	1156.	613.
1.00	86.	1342.	9.	1419.	755.
1.50	138.	1564.	13.	1689.	900.
2.00	196.	1786.	18.	1965.	1049.
2.50	260.	2008.	22.	2246.	1202.
3.00	344.	2230.	27.	2548.	1367.
3.50	515.	2382.	31.	2866.	1549.
4.00	704.	2533.	35.	3202.	1742.
4.50	896.	2685.	40.	3541.	1937.
5.00	1092.	2836.	44.	3884.	2135.
5.50	1292.	2988.	49.	4231.	2335.
6.00	1495.	3140.	53.	4581.	2537.
6.50	1702.	3291.	57.	4935.	2741.
7.00	1912.	3443.	62.	5293.	2947.
7.50	2126.	3594.	66.	5654.	3156.
8.00	2344.	3653.	71.	5926.	3318.
8.50	2565.	3711.	75.	6201.	3482.
9.00	2790.	3769.	80.	6480.	3648.
9.50	3019.	3828.	84.	6763.	3817.
10.00	3252.	3886.	88.	7049.	3987.
10.50	3488.	3944.	93.	7339.	4160.
11.00	3727.	4003.	97.	7633.	4336.
11.50	3971.	4061.	102.	7930.	4513.
12.00	4218.	4119.	106.	8231.	4693.
12.50	4468.	4178.	110.	8535.	4875.
13.00	4722.	4236.	115.	8843.	5060.
13.50	4980.	4294.	119.	9155.	5246.
14.00	5242.	4352.	124.	9471.	5435.
14.50	5507.	4411.	128.	9790.	5626.

pag. / 10

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
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
15.00	5776.	4469.	133.	10113.	5820.
15.50	6049.	4527.	137.	10439.	6015.
16.00	6325.	4586.	141.	10769.	6213.
16.50	6605.	4644.	146.	11103.	6414.
17.00	6887.	4702.	150.	11439.	6616.
17.50	7170.	4761.	155.	11776.	6818.
18.00	7453.	4819.	159.	12113.	7020.
18.50	7736.	4877.	163.	12449.	7222.
19.00	8018.	4936.	168.	12786.	7424.
19.50	8301.	4994.	172.	13123.	7626.
20.00	8584.	5052.	177.	13459.	7828.
20.50	8866.	5111.	181.	13796.	8030.
21.00	9149.	5169.	186.	14133.	8232.
21.50	9432.	5227.	190.	14469.	8434.
22.00	9715.	5286.	194.	14806.	8636.
22.50	9997.	5344.	199.	15143.	8838.
23.00	10280.	5402.	203.	15479.	9040.
23.50	10563.	5460.	208.	15816.	9242.
24.00	10846.	5519.	212.	16152.	9444.
24.50	11128.	5577.	216.	16489.	9646.
25.00	11411.	5635.	221.	16826.	9849.
25.50	11694.	5694.	225.	17162.	10051.
26.00	11977.	5752.	230.	17499.	10253.
26.50	12259.	5810.	234.	17836.	10455.
27.00	12542.	5869.	239.	18172.	10657.
27.50	12825.	5927.	243.	18509.	10859.
28.00	13108.	5985.	247.	18846.	11061.
28.50	13390.	6044.	252.	19182.	11263.
29.00	13673.	6102.	256.	19519.	11465.
29.50	13956.	6160.	261.	19855.	11667.
30.00	14239.	6219.	265.	20192.	11869.
30.50	14521.	6277.	269.	20529.	12071.
31.00	14804.	6335.	274.	20865.	12273.
31.50	15087.	6394.	278.	21202.	12475.
32.00	15370.	6452.	283.	21539.	12677.
32.50	15652.	6510.	287.	21875.	12879.
33.00	15935.	6568.	292.	22212.	13081.
33.50	16218.	6627.	296.	22549.	13283.
34.00	16501.	6685.	300.	22885.	13485.
34.50	16783.	6743.	305.	23222.	13688.
35.00	17066.	6802.	309.	23559.	13890.
35.50	17349.	6860.	314.	23895.	14092.
36.00	17632.	6918.	318.	24232.	14294.
36.50	17914.	6977.	323.	24568.	14496.
37.00	18197.	7035.	327.	24905.	14698.

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 = $Ql1/FS,l + Qbl/FS,b - Wp$

5.6 Stratigrafia 3 (P43÷P47) - Trazione. Palo D=1500 mm



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	85 di 124

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 Trazione

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.75 (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

pag. / 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bcc " (Coesivo) da .00 a 3.00 m

Gn = 19.5 kN/m³ Ge = 9.5 kN/m³
Tau = $\alpha \cdot C_u < 100.0$ kPa Criterio $\alpha(C_u)$ 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 "bbi " (Incoerente) da 3.00 a 6.00 m

Gn = 19.5 kN/m³ Ge = 9.5 kN/m³
Tau = $K \cdot \tan(\delta) \cdot S'v < 150.0$ kPa
 K = .50 delta = 38.0 deg

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 6.00 a 30.00 m

Gn = 21.0 kN/m³ Ge = 11.0 kN/m³
Tau = $\beta \cdot S'v < 120.0$ kPa
 beta = .10 + .40 Cu/S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 180.0 a 300.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	87 di 124

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 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 300.0 a 350.0 kPa

Strato 5 "TRV " (Coesivo) da 40.00 a 60.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 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 350.0 a 350.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	88 di 124

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bcc "	1.00	1.00	1.00
2 "bbi "	1.00	1.00	-
3 "TRV "	1.00	1.00	1.00
4 "TRV "	1.00	1.00	1.00
5 "TRV "	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	alfa
kPa	-
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
300.0	.40

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
3.00	28.5	58.5	50.0	.47	13.4	0.
3.50	33.3	68.3	--	.39	13.0	0.
4.00	38.0	78.0	--	.39	14.8	0.
4.50	42.8	87.8	--	.39	16.7	0.
5.00	47.5	97.5	--	.39	18.6	0.
5.50	52.3	107.3	--	.39	20.4	0.
6.00	57.0	117.0	--	.88	50.0	0.
6.50	62.5	127.5	182.5	1.27	79.3	0.
7.00	68.0	138.0	185.0	1.19	80.8	0.
7.50	73.5	148.5	187.5	1.12	82.3	0.
8.00	79.0	159.0	190.0	1.06	83.9	0.
8.50	84.5	169.5	192.5	1.01	85.5	0.
9.00	90.0	180.0	195.0	.97	87.0	0.
9.50	95.5	190.5	197.5	.93	88.6	0.
10.00	101.0	201.0	200.0	.89	90.1	0.
10.50	106.5	211.5	202.5	.86	91.7	0.
11.00	112.0	222.0	205.0	.83	93.2	0.
11.50	117.5	232.5	207.5	.81	94.8	0.
12.00	123.0	243.0	210.0	.78	96.3	0.
12.50	128.5	253.5	212.5	.76	97.8	0.
13.00	134.0	264.0	215.0	.74	99.4	0.
13.50	139.5	274.5	217.5	.72	101.0	0.
14.00	145.0	285.0	220.0	.71	102.5	0.
14.50	150.5	295.5	222.5	.69	104.1	0.
15.00	156.0	306.0	225.0	.68	105.6	0.
15.50	161.5	316.5	227.5	.66	107.2	0.
16.00	167.0	327.0	230.0	.65	108.7	0.
16.50	172.5	337.5	232.5	.64	110.3	0.
17.00	178.0	348.0	235.0	.63	111.8	0.
17.50	183.5	358.5	237.5	.62	113.4	0.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	90 di 124

pag. / 7

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
18.00	189.0	369.0	240.0	.61	114.9	0.
18.50	194.5	379.5	242.5	.60	116.4	0.
19.00	200.0	390.0	245.0	.59	118.0	0.
19.50	205.5	400.5	247.5	.58	119.6	0.
20.00	211.0	411.0	250.0	.57	120.0	0.
20.50	216.5	421.5	252.5	.55	120.0	0.
21.00	222.0	432.0	255.0	.54	120.0	0.
21.50	227.5	442.5	257.5	.53	120.0	0.
22.00	233.0	453.0	260.0	.52	120.0	0.
22.50	238.5	463.5	262.5	.50	120.0	0.
23.00	244.0	474.0	265.0	.49	120.0	0.
23.50	249.5	484.5	267.5	.48	120.0	0.
24.00	255.0	495.0	270.0	.47	120.0	0.
24.50	260.5	505.5	272.5	.46	120.0	0.
25.00	266.0	516.0	275.0	.45	120.0	0.
25.50	271.5	526.5	277.5	.44	120.0	0.
26.00	277.0	537.0	280.0	.43	120.0	0.
26.50	282.5	547.5	282.5	.42	120.0	0.
27.00	288.0	558.0	285.0	.42	120.0	0.
27.50	293.5	568.5	287.5	.41	120.0	0.
28.00	299.0	579.0	290.0	.40	120.0	0.
28.50	304.5	589.5	292.5	.39	120.0	0.
29.00	310.0	600.0	295.0	.39	120.0	0.
29.50	315.5	610.5	297.5	.38	120.0	0.
30.00	321.0	621.0	300.0	.37	120.0	0.
30.50	326.5	631.5	302.5	.37	120.0	0.
31.00	332.0	642.0	305.0	.36	120.0	0.
31.50	337.5	652.5	307.5	.36	120.0	0.
32.00	343.0	663.0	310.0	.35	120.0	0.
32.50	348.5	673.5	312.5	.34	120.0	0.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
33.00	354.0	684.0	315.0	.34	120.0	0.
33.50	359.5	694.5	317.5	.33	120.0	0.
34.00	365.0	705.0	320.0	.33	120.0	0.
34.50	370.5	715.5	322.5	.32	120.0	0.
35.00	376.0	726.0	325.0	.32	120.0	0.
35.50	381.5	736.5	327.5	.31	120.0	0.
36.00	387.0	747.0	330.0	.31	120.0	0.
36.50	392.5	757.5	332.5	.31	120.0	0.
37.00	398.0	768.0	335.0	.30	120.0	0.
37.50	403.5	778.5	337.5	.30	120.0	0.
38.00	409.0	789.0	340.0	.29	120.0	0.
38.50	414.5	799.5	342.5	.29	120.0	0.
39.00	420.0	810.0	345.0	.29	120.0	0.
39.50	425.5	820.5	347.5	.28	120.0	0.
40.00	431.0	831.0	350.0	.28	120.0	0.
40.50	436.5	841.5	350.0	.27	120.0	0.
41.00	442.0	852.0	350.0	.27	120.0	0.
41.50	447.5	862.5	350.0	.27	120.0	0.
42.00	453.0	873.0	350.0	.26	120.0	0.
42.50	458.5	883.5	350.0	.26	120.0	0.
43.00	464.0	894.0	350.0	.26	120.0	0.
43.50	469.5	904.5	350.0	.26	120.0	0.
44.00	475.0	915.0	350.0	.25	120.0	0.
44.50	480.5	925.5	350.0	.25	120.0	0.
45.00	486.0	936.0	350.0	.25	120.0	0.
45.50	491.5	946.5	350.0	.24	120.0	0.
46.00	497.0	957.0	350.0	.24	120.0	0.
46.50	502.5	967.5	350.0	.24	120.0	0.
47.00	508.0	978.0	350.0	.24	120.0	0.
47.50	513.5	988.5	350.0	.23	120.0	0.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	92 di 124

pag. / 9

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
48.00	519.0	999.0	350.0	.23	120.0	0.
48.50	524.5	1009.5	350.0	.23	120.0	0.
49.00	530.0	1020.0	350.0	.23	120.0	0.
49.50	535.5	1030.5	350.0	.22	120.0	0.
50.00	541.0	1041.0	350.0	.22	120.0	0.
50.50	546.5	1051.5	350.0	.22	120.0	0.
51.00	552.0	1062.0	350.0	.22	120.0	0.
51.50	557.5	1072.5	350.0	.22	120.0	0.
52.00	563.0	1083.0	350.0	.21	120.0	0.
52.50	568.5	1093.5	350.0	.21	120.0	0.
53.00	574.0	1104.0	350.0	.21	120.0	0.
53.50	579.5	1114.5	350.0	.21	120.0	0.
54.00	585.0	1125.0	350.0	.21	120.0	0.
54.50	590.5	1135.5	350.0	.20	120.0	0.
55.00	596.0	1146.0	350.0	.20	120.0	0.
55.50	601.5	1156.5	350.0	.20	120.0	0.
56.00	607.0	1167.0	350.0	.20	120.0	0.
56.50	612.5	1177.5	350.0	.20	120.0	0.
57.00	618.0	1188.0	350.0	.19	120.0	0.
57.50	623.5	1198.5	350.0	.19	120.0	0.
58.00	629.0	1209.0	350.0	.19	120.0	0.
58.50	634.5	1219.5	350.0	.19	120.0	0.
59.00	640.0	1230.0	350.0	.19	120.0	0.
59.50	645.5	1240.5	350.0	.19	120.0	0.
60.00	651.0	1251.0	350.0	.18	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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	30.	0.	-13.	43.	30.
1.00	63.	0.	-27.	89.	62.
1.50	100.	0.	-40.	139.	97.
2.00	141.	0.	-53.	194.	134.
2.50	187.	0.	-66.	253.	173.
3.00	254.	0.	-80.	333.	225.
3.50	422.	0.	-93.	515.	334.
4.00	611.	0.	-106.	717.	455.
4.50	803.	0.	-119.	922.	578.
5.00	999.	0.	-133.	1131.	703.
5.50	1198.	0.	-146.	1344.	831.
6.00	1402.	0.	-159.	1561.	960.
6.50	1608.	0.	-172.	1781.	1091.
7.00	1819.	0.	-186.	2004.	1225.
7.50	2033.	0.	-199.	2232.	1361.
8.00	2251.	0.	-212.	2463.	1498.
8.50	2472.	0.	-225.	2698.	1638.
9.00	2697.	0.	-239.	2936.	1780.
9.50	2926.	0.	-252.	3178.	1924.
10.00	3158.	0.	-265.	3423.	2070.
10.50	3394.	0.	-278.	3673.	2218.
11.00	3634.	0.	-292.	3926.	2368.
11.50	3877.	0.	-305.	4182.	2521.
12.00	4124.	0.	-318.	4443.	2675.
12.50	4375.	0.	-331.	4706.	2831.
13.00	4629.	0.	-345.	4974.	2990.
13.50	4887.	0.	-358.	5245.	3151.
14.00	5149.	0.	-371.	5520.	3313.
14.50	5414.	0.	-384.	5799.	3478.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	5683.	0.	-398.	6081.	3645.
15.50	5956.	0.	-411.	6366.	3814.
16.00	6232.	0.	-424.	6656.	3985.
16.50	6512.	0.	-437.	6949.	4158.
17.00	6794.	0.	-451.	7245.	4333.
17.50	7077.	0.	-464.	7541.	4508.
18.00	7360.	0.	-477.	7837.	4683.
18.50	7642.	0.	-490.	8133.	4857.
19.00	7925.	0.	-504.	8429.	5032.
19.50	8208.	0.	-517.	8725.	5207.
20.00	8491.	0.	-530.	9021.	5382.
20.50	8773.	0.	-543.	9317.	5557.
21.00	9056.	0.	-557.	9613.	5732.
21.50	9339.	0.	-570.	9909.	5906.
22.00	9622.	0.	-583.	10205.	6081.
22.50	9904.	0.	-596.	10501.	6256.
23.00	10187.	0.	-610.	10797.	6431.
23.50	10470.	0.	-623.	11093.	6606.
24.00	10753.	0.	-636.	11389.	6780.
24.50	11035.	0.	-649.	11685.	6955.
25.00	11318.	0.	-663.	11981.	7130.
25.50	11601.	0.	-676.	12277.	7305.
26.00	11884.	0.	-689.	12573.	7480.
26.50	12166.	0.	-702.	12869.	7655.
27.00	12449.	0.	-716.	13165.	7829.
27.50	12732.	0.	-729.	13461.	8004.
28.00	13015.	0.	-742.	13757.	8179.
28.50	13297.	0.	-755.	14053.	8354.
29.00	13580.	0.	-769.	14349.	8529.
29.50	13863.	0.	-782.	14645.	8704.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	14146.	0.	-795.	14941.	8878.
30.50	14428.	0.	-808.	15237.	9053.
31.00	14711.	0.	-822.	15533.	9228.
31.50	14994.	0.	-835.	15829.	9403.
32.00	15276.	0.	-848.	16125.	9578.
32.50	15559.	0.	-861.	16421.	9752.
33.00	15842.	0.	-875.	16717.	9927.
33.50	16125.	0.	-888.	17013.	10102.
34.00	16407.	0.	-901.	17309.	10277.
34.50	16690.	0.	-914.	17605.	10452.
35.00	16973.	0.	-928.	17901.	10627.
35.50	17256.	0.	-941.	18197.	10801.
36.00	17538.	0.	-954.	18493.	10976.
36.50	17821.	0.	-968.	18789.	11151.
37.00	18104.	0.	-981.	19085.	11326.
37.50	18387.	0.	-994.	19381.	11501.
38.00	18669.	0.	-1007.	19677.	11675.
38.50	18952.	0.	-1021.	19973.	11850.
39.00	19235.	0.	-1034.	20269.	12025.
39.50	19518.	0.	-1047.	20565.	12200.
40.00	19800.	0.	-1060.	20861.	12375.
40.50	20083.	0.	-1074.	21157.	12550.
41.00	20366.	0.	-1087.	21453.	12724.
41.50	20649.	0.	-1100.	21749.	12899.
42.00	20931.	0.	-1113.	22045.	13074.
42.50	21214.	0.	-1127.	22341.	13249.
43.00	21497.	0.	-1140.	22637.	13424.
43.50	21780.	0.	-1153.	22933.	13599.
44.00	22062.	0.	-1166.	23229.	13773.
44.50	22345.	0.	-1180.	23525.	13948.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 stratigrafia 3
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 Trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	22628.	0.	-1193.	23821.	14123.
45.50	22911.	0.	-1206.	24117.	14298.
46.00	23193.	0.	-1219.	24413.	14473.
46.50	23476.	0.	-1233.	24709.	14647.
47.00	23759.	0.	-1246.	25005.	14822.
47.50	24041.	0.	-1259.	25301.	14997.
48.00	24324.	0.	-1272.	25597.	15172.
48.50	24607.	0.	-1286.	25893.	15347.
49.00	24890.	0.	-1299.	26189.	15522.
49.50	25172.	0.	-1312.	26485.	15696.
50.00	25455.	0.	-1325.	26781.	15871.
50.50	25738.	0.	-1339.	27077.	16046.
51.00	26021.	0.	-1352.	27373.	16221.
51.50	26303.	0.	-1365.	27669.	16396.
52.00	26586.	0.	-1378.	27965.	16570.
52.50	26869.	0.	-1392.	28261.	16745.
53.00	27152.	0.	-1405.	28557.	16920.
53.50	27434.	0.	-1418.	28853.	17095.
54.00	27717.	0.	-1431.	29149.	17270.
54.50	28000.	0.	-1445.	29445.	17445.
55.00	28283.	0.	-1458.	29741.	17619.
55.50	28565.	0.	-1471.	30037.	17794.
56.00	28848.	0.	-1484.	30333.	17969.
56.50	29131.	0.	-1498.	30629.	18144.
57.00	29414.	0.	-1511.	30925.	18319.

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 = $Ql1/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$

5.7 Stratigrafia 2 – Scalzamento 3m - Compressione. Palo D=1500 mm

*** 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



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	97 di 124

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 5.00 kN/m3
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.61 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.89 (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

pag./ 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bcc " (Incoerente) da .00 a 6.00 m

$G_n = 19.5$ kN/m3 $G_e = 9.5$ kN/m3

Tau variabile lin. da .0 a .0 kPa

Q_b variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 2 "bcc " (Coesivo) da 6.00 a 14.00 m

$G_n = 19.5$ kN/m3 $G_e = 9.5$ kN/m3

Tau = $\alpha * C_u < 100.0$ kPa

Tau > $.23 * S'v$

Tau < $.55 * S'v$

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	98 di 124

Cu variabile lin. da 50.0 a 120.0 kPa

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 14.00 a 30.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 220.0 a 300.0 kPa

pag./ 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 300.0 a 350.0 kPa

pag./ 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bcc "	1.00	1.00	-
2 "bcc "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	1.00	1.00	1.00
4 "TRV "	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 alfa
kPa -



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
 1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	99 di 124

.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
300.0	.40

pag. / 6

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
 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
3.00	28.5	58.5	--	.00	.0	0.
3.50	33.3	68.3	--	.00	.0	0.
4.00	38.0	78.0	--	.00	.0	0.
4.50	42.8	87.8	--	.00	.0	0.
5.00	47.5	97.5	--	.00	.0	0.
5.50	52.3	107.3	--	.00	.0	0.
6.00	57.0	117.0	--	.28	15.7	0.
6.50	61.8	126.8	54.4	.53	32.6	112.
7.00	66.5	136.5	58.8	.53	35.3	224.
7.50	71.3	146.3	63.1	.53	37.9	336.
8.00	76.0	156.0	67.5	.53	40.5	449.
8.50	80.8	165.8	71.9	.53	43.1	561.
9.00	85.5	175.5	76.3	.36	30.5	673.
9.50	90.3	185.3	80.6	.36	32.3	785.
10.00	95.0	195.0	85.0	.36	34.0	897.
10.50	99.8	204.8	89.4	.36	35.8	1009.
11.00	104.5	214.5	93.8	.36	37.5	1058.
11.50	109.3	224.3	98.1	.36	39.3	1107.
12.00	114.0	234.0	102.5	.36	41.0	1157.
12.50	118.8	243.8	106.9	.36	42.8	1206.
13.00	123.5	253.5	111.3	.36	44.5	1255.
13.50	128.3	263.3	115.6	.36	46.3	1304.
14.00	133.0	273.0	120.0	.56	74.7	1353.
14.50	138.5	283.5	222.5	.74	102.9	1486.
15.00	144.0	294.0	225.0	.73	104.4	1619.
15.50	149.5	304.5	227.5	.71	105.9	1752.
16.00	155.0	315.0	230.0	.69	107.5	1885.
16.50	160.5	325.5	232.5	.68	109.0	2018.
17.00	166.0	336.0	235.0	.67	110.6	2151.
17.50	171.5	346.5	237.5	.65	112.2	2284.

pag. / 7

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
 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
18.00	177.0	357.0	240.0	.64	113.7	2417.
18.50	182.5	367.5	242.5	.63	115.3	2550.
19.00	188.0	378.0	245.0	.62	116.8	2583.
19.50	193.5	388.5	247.5	.61	118.4	2616.
20.00	199.0	399.0	250.0	.60	119.9	2649.
20.50	204.5	409.5	252.5	.59	120.0	2682.
21.00	210.0	420.0	255.0	.57	120.0	2715.
21.50	215.5	430.5	257.5	.56	120.0	2748.
22.00	221.0	441.0	260.0	.54	120.0	2781.
22.50	226.5	451.5	262.5	.53	120.0	2814.
23.00	232.0	462.0	265.0	.52	120.0	2847.
23.50	237.5	472.5	267.5	.51	120.0	2880.
24.00	243.0	483.0	270.0	.49	120.0	2913.
24.50	248.5	493.5	272.5	.48	120.0	2946.
25.00	254.0	504.0	275.0	.47	120.0	2979.
25.50	259.5	514.5	277.5	.46	120.0	3012.
26.00	265.0	525.0	280.0	.45	120.0	3045.
26.50	270.5	535.5	282.5	.44	120.0	3078.
27.00	276.0	546.0	285.0	.43	120.0	3111.
27.50	281.5	556.5	287.5	.43	120.0	3144.
28.00	287.0	567.0	290.0	.42	120.0	3177.
28.50	292.5	577.5	292.5	.41	120.0	3210.
29.00	298.0	588.0	295.0	.40	120.0	3243.
29.50	303.5	598.5	297.5	.40	120.0	3276.
30.00	309.0	609.0	300.0	.39	120.0	3309.
30.50	314.5	619.5	302.5	.38	120.0	3342.
31.00	320.0	630.0	305.0	.38	120.0	3375.
31.50	325.5	640.5	307.5	.37	120.0	3408.
32.00	331.0	651.0	310.0	.36	120.0	3441.
32.50	336.5	661.5	312.5	.36	120.0	3474.

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
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
33.00	342.0	672.0	315.0	.35	120.0	3507.
33.50	347.5	682.5	317.5	.35	120.0	3540.
34.00	353.0	693.0	320.0	.34	120.0	3573.
34.50	358.5	703.5	322.5	.33	120.0	3606.
35.00	364.0	714.0	325.0	.33	120.0	3639.
35.50	369.5	724.5	327.5	.32	120.0	3672.
36.00	375.0	735.0	330.0	.32	120.0	3705.
36.50	380.5	745.5	332.5	.32	120.0	3738.
37.00	386.0	756.0	335.0	.31	120.0	3771.
37.50	391.5	766.5	337.5	.31	120.0	3804.
38.00	397.0	777.0	340.0	.30	120.0	3837.
38.50	402.5	787.5	342.5	.30	120.0	3870.
39.00	408.0	798.0	345.0	.29	120.0	3903.
39.50	413.5	808.5	347.5	.29	120.0	3936.
40.00	419.0	819.0	350.0	.29	120.0	3969.

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

pag. / 9

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
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.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	4.	-4.	-4.
1.00	0.	0.	9.	-9.	-9.
1.50	0.	0.	13.	-13.	-13.
2.00	0.	0.	18.	-18.	-18.
2.50	0.	0.	22.	-22.	-22.
3.00	9.	0.	27.	-17.	-21.
3.50	75.	198.	31.	242.	120.
4.00	155.	396.	35.	515.	270.
4.50	241.	594.	40.	795.	424.
5.00	333.	793.	44.	1081.	582.
5.50	432.	991.	49.	1374.	744.
6.00	527.	1189.	53.	1663.	903.
6.50	601.	1387.	57.	1931.	1050.
7.00	679.	1585.	62.	2203.	1199.
7.50	761.	1783.	66.	2478.	1350.
8.00	848.	1870.	71.	2647.	1445.
8.50	938.	1957.	75.	2820.	1543.
9.00	1033.	2044.	80.	2997.	1643.
9.50	1131.	2131.	84.	3178.	1746.
10.00	1234.	2217.	88.	3363.	1851.
10.50	1341.	2304.	93.	3552.	1959.
11.00	1468.	2391.	97.	3762.	2080.
11.50	1693.	2626.	102.	4217.	2339.
12.00	1937.	2861.	106.	4692.	2611.
12.50	2185.	3096.	110.	5170.	2885.
13.00	2436.	3331.	115.	5652.	3161.
13.50	2691.	3566.	119.	6138.	3439.
14.00	2950.	3801.	124.	6627.	3720.
14.50	3212.	4036.	128.	7120.	4003.

pag. / 10

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
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	3478.	4271.	133.	7617.	4288.
15.50	3748.	4506.	137.	8117.	4575.
16.00	4021.	4565.	141.	8445.	4772.
16.50	4299.	4623.	146.	8776.	4970.
17.00	4579.	4681.	150.	9110.	5171.

17.50	4862.	4739.	155.	9447.	5373.
18.00	5145.	4798.	159.	9783.	5575.
18.50	5427.	4856.	163.	10120.	5777.
19.00	5710.	4914.	168.	10457.	5979.
19.50	5993.	4973.	172.	10793.	6181.
20.00	6276.	5031.	177.	11130.	6383.
20.50	6558.	5089.	181.	11467.	6585.
21.00	6841.	5148.	186.	11803.	6787.
21.50	7124.	5206.	190.	12140.	6989.
22.00	7407.	5264.	194.	12477.	7191.
22.50	7689.	5323.	199.	12813.	7393.
23.00	7972.	5381.	203.	13150.	7595.
23.50	8255.	5439.	208.	13486.	7797.
24.00	8538.	5498.	212.	13823.	8000.
24.50	8820.	5556.	216.	14160.	8202.
25.00	9103.	5614.	221.	14496.	8404.
25.50	9386.	5673.	225.	14833.	8606.
26.00	9669.	5731.	230.	15170.	8808.
26.50	9951.	5789.	234.	15506.	9010.
27.00	10234.	5847.	239.	15843.	9212.
27.50	10517.	5906.	243.	16180.	9414.
28.00	10800.	5964.	247.	16516.	9616.
28.50	11082.	6022.	252.	16853.	9818.
29.00	11365.	6081.	256.	17190.	10020.
29.50	11648.	6139.	261.	17526.	10222.

pag. / 11

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P08-P12,P22
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	11930.	6197.	265.	17863.	10424.
30.50	12213.	6256.	269.	18199.	10626.
31.00	12496.	6314.	274.	18536.	10828.
31.50	12779.	6372.	278.	18873.	11030.
32.00	13061.	6431.	283.	19209.	11232.
32.50	13344.	6489.	287.	19546.	11434.
33.00	13627.	6547.	292.	19883.	11637.
33.50	13910.	6606.	296.	20219.	11839.
34.00	14192.	6664.	300.	20556.	12041.
34.50	14475.	6722.	305.	20893.	12243.
35.00	14758.	6781.	309.	21229.	12445.
35.50	15041.	6839.	314.	21566.	12647.
36.00	15323.	6897.	318.	21902.	12849.
36.50	15606.	6955.	323.	22239.	13051.
37.00	15889.	7014.	327.	22576.	13253.

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 = $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

5.8 Stratigrafia 2 – Scalzamento 5m- Compressione. Palo D=1500 mm



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	103 di 124

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 5.00 kN/m3
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.61 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.89 (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

pag. / 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bcc" (Incoerente) da .00 a 8.00 m

$G_n = 19.5$ kN/m3 $G_e = 9.5$ kN/m3

Tau variabile lin. da .0 a .0 kPa

Q_b variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 2 "bcc " (Coesivo) da 8.00 a 14.00 m

$$G_n = 19.5 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.5 \text{ kN/m}^3$$

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

Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

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

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

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 50.0 \text{ a } 120.0 \text{ kPa}$$

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 14.00 a 30.00 m

$$G_n = 21.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 11.0 \text{ kN/m}^3$$

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

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

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 220.0 \text{ a } 300.0 \text{ kPa}$$

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

$$G_n = 21.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 11.0 \text{ kN/m}^3$$

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

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

$$Q_b = 9.0 * C_u + S_v$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 300.0 \text{ a } 350.0 \text{ kPa}$$

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bcc "	1.00	1.00	-
2 "bcc "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	1.00	1.00	1.00
4 "TRV "	1.00	1.00	1.00

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	105 di 124

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
300.0	.40

pag. / 6

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	28.5	58.5	--	.00	.0	0.
3.50	33.3	68.3	--	.00	.0	0.
4.00	38.0	78.0	--	.00	.0	0.
4.50	42.8	87.8	--	.00	.0	0.
5.00	47.5	97.5	--	.00	.0	0.
5.50	52.3	107.3	--	.00	.0	0.
6.00	57.0	117.0	--	.00	.0	0.
6.50	61.8	126.8	--	.00	.0	0.
7.00	66.5	136.5	--	.00	.0	0.
7.50	71.3	146.3	--	.00	.0	0.
8.00	76.0	156.0	--	.26	20.0	0.
8.50	80.8	165.8	55.8	.41	33.5	130.
9.00	85.5	175.5	61.7	.43	37.0	259.
9.50	90.3	185.3	67.5	.45	40.5	389.
10.00	95.0	195.0	73.3	.46	44.0	518.
10.50	99.8	204.8	79.2	.32	31.7	648.
11.00	104.5	214.5	85.0	.33	34.0	778.
11.50	109.3	224.3	90.8	.33	36.3	907.
12.00	114.0	234.0	96.7	.34	38.7	1037.
12.50	118.8	243.8	102.5	.35	41.0	1166.
13.00	123.5	253.5	108.3	.35	43.3	1229.
13.50	128.3	263.3	114.2	.36	45.7	1291.
14.00	133.0	273.0	120.0	.56	74.7	1353.
14.50	138.5	283.5	222.5	.74	102.9	1486.
15.00	144.0	294.0	225.0	.73	104.4	1619.
15.50	149.5	304.5	227.5	.71	105.9	1752.
16.00	155.0	315.0	230.0	.69	107.5	1885.
16.50	160.5	325.5	232.5	.68	109.0	2018.
17.00	166.0	336.0	235.0	.67	110.6	2151.
17.50	171.5	346.5	237.5	.65	112.2	2284.

pag. / 7

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
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
18.00	177.0	357.0	240.0	.64	113.7	2417.
18.50	182.5	367.5	242.5	.63	115.3	2550.
19.00	188.0	378.0	245.0	.62	116.8	2583.
19.50	193.5	388.5	247.5	.61	118.4	2616.
20.00	199.0	399.0	250.0	.60	119.9	2649.
20.50	204.5	409.5	252.5	.59	120.0	2682.
21.00	210.0	420.0	255.0	.57	120.0	2715.
21.50	215.5	430.5	257.5	.56	120.0	2748.
22.00	221.0	441.0	260.0	.54	120.0	2781.
22.50	226.5	451.5	262.5	.53	120.0	2814.
23.00	232.0	462.0	265.0	.52	120.0	2847.
23.50	237.5	472.5	267.5	.51	120.0	2880.
24.00	243.0	483.0	270.0	.49	120.0	2913.
24.50	248.5	493.5	272.5	.48	120.0	2946.
25.00	254.0	504.0	275.0	.47	120.0	2979.
25.50	259.5	514.5	277.5	.46	120.0	3012.
26.00	265.0	525.0	280.0	.45	120.0	3045.
26.50	270.5	535.5	282.5	.44	120.0	3078.
27.00	276.0	546.0	285.0	.43	120.0	3111.
27.50	281.5	556.5	287.5	.43	120.0	3144.
28.00	287.0	567.0	290.0	.42	120.0	3177.
28.50	292.5	577.5	292.5	.41	120.0	3210.
29.00	298.0	588.0	295.0	.40	120.0	3243.
29.50	303.5	598.5	297.5	.40	120.0	3276.
30.00	309.0	609.0	300.0	.39	120.0	3309.
30.50	314.5	619.5	302.5	.38	120.0	3342.
31.00	320.0	630.0	305.0	.38	120.0	3375.
31.50	325.5	640.5	307.5	.37	120.0	3408.
32.00	331.0	651.0	310.0	.36	120.0	3441.
32.50	336.5	661.5	312.5	.36	120.0	3474.

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
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
33.00	342.0	672.0	315.0	.35	120.0	3507.
33.50	347.5	682.5	317.5	.35	120.0	3540.
34.00	353.0	693.0	320.0	.34	120.0	3573.
34.50	358.5	703.5	322.5	.33	120.0	3606.
35.00	364.0	714.0	325.0	.33	120.0	3639.
35.50	369.5	724.5	327.5	.32	120.0	3672.
36.00	375.0	735.0	330.0	.32	120.0	3705.
36.50	380.5	745.5	332.5	.32	120.0	3738.
37.00	386.0	756.0	335.0	.31	120.0	3771.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	107 di 124

37.50	391.5	766.5	337.5	.31	120.0	3804.
38.00	397.0	777.0	340.0	.30	120.0	3837.
38.50	402.5	787.5	342.5	.30	120.0	3870.
39.00	408.0	798.0	345.0	.29	120.0	3903.
39.50	413.5	808.5	347.5	.29	120.0	3936.
40.00	419.0	819.0	350.0	.29	120.0	3969.

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

pag. / 9

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q1l kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	4.	-4.	-4.
1.00	0.	0.	9.	-9.	-9.
1.50	0.	0.	13.	-13.	-13.
2.00	0.	0.	18.	-18.	-18.
2.50	0.	0.	22.	-22.	-22.
3.00	0.	0.	27.	-27.	-27.
3.50	0.	0.	31.	-31.	-31.
4.00	0.	0.	35.	-35.	-35.
4.50	0.	0.	40.	-40.	-40.
5.00	12.	0.	44.	-32.	-37.
5.50	81.	229.	49.	261.	123.
6.00	164.	458.	53.	569.	291.
6.50	255.	687.	57.	885.	464.
7.00	355.	916.	62.	1209.	643.
7.50	435.	1145.	66.	1514.	810.
8.00	512.	1374.	71.	1816.	975.
8.50	595.	1603.	75.	2123.	1143.
9.00	684.	1832.	80.	2436.	1314.
9.50	778.	2061.	84.	2755.	1489.
10.00	877.	2171.	88.	2959.	1605.
10.50	982.	2281.	93.	3170.	1724.
11.00	1108.	2391.	97.	3402.	1856.
11.50	1333.	2626.	102.	3857.	2116.
12.00	1577.	2861.	106.	4332.	2387.
12.50	1825.	3096.	110.	4810.	2661.
13.00	2076.	3331.	115.	5292.	2937.
13.50	2331.	3566.	119.	5778.	3215.
14.00	2590.	3801.	124.	6267.	3496.
14.50	2852.	4036.	128.	6760.	3779.

pag. / 10

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
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
15.00	3118.	4271.	133.	7257.	4064.
15.50	3388.	4506.	137.	7757.	4352.
16.00	3662.	4565.	141.	8085.	4548.
16.50	3939.	4623.	146.	8416.	4746.
17.00	4219.	4681.	150.	8750.	4947.
17.50	4502.	4739.	155.	9087.	5149.
18.00	4785.	4798.	159.	9423.	5351.
18.50	5067.	4856.	163.	9760.	5553.
19.00	5350.	4914.	168.	10097.	5755.
19.50	5633.	4973.	172.	10433.	5957.
20.00	5916.	5031.	177.	10770.	6160.
20.50	6198.	5089.	181.	11107.	6362.
21.00	6481.	5148.	186.	11443.	6564.
21.50	6764.	5206.	190.	11780.	6766.
22.00	7047.	5264.	194.	12117.	6968.
22.50	7329.	5323.	199.	12453.	7170.
23.00	7612.	5381.	203.	12790.	7372.
23.50	7895.	5439.	208.	13126.	7574.
24.00	8178.	5498.	212.	13463.	7776.
24.50	8460.	5556.	216.	13800.	7978.
25.00	8743.	5614.	221.	14136.	8180.
25.50	9026.	5673.	225.	14473.	8382.
26.00	9309.	5731.	230.	14810.	8584.
26.50	9591.	5789.	234.	15146.	8786.
27.00	9874.	5847.	239.	15483.	8988.
27.50	10157.	5906.	243.	15820.	9190.
28.00	10440.	5964.	247.	16156.	9392.
28.50	10722.	6022.	252.	16493.	9594.
29.00	11005.	6081.	256.	16830.	9797.
29.50	11288.	6139.	261.	17166.	9999.

pag. / 11

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI12 strat.2 scalzamento P13-P21
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	11571.	6197.	265.	17503.	10201.
30.50	11853.	6256.	269.	17839.	10403.
31.00	12136.	6314.	274.	18176.	10605.
31.50	12419.	6372.	278.	18513.	10807.
32.00	12701.	6431.	283.	18849.	11009.
32.50	12984.	6489.	287.	19186.	11211.
33.00	13267.	6547.	292.	19523.	11413.
33.50	13550.	6606.	296.	19859.	11615.
34.00	13832.	6664.	300.	20196.	11817.
34.50	14115.	6722.	305.	20533.	12019.
35.00	14398.	6781.	309.	20869.	12221.
35.50	14681.	6839.	314.	21206.	12423.
36.00	14963.	6897.	318.	21543.	12625.
36.50	15246.	6955.	323.	21879.	12827.
37.00	15529.	7014.	327.	22216.	13029.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	109 di 124

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 = $Ql1/FS,l + Qb1/FS,b - Wp$

5.9 Stratigrafia 2 – Scalzamento 1m - Compressione. Palo D=1500 mm

*** 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 PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 5.00 kN/m3
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.61 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 1.89 (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



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	110 di 124

pag. / 3

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "bcc " (Incoerente) da .00 a 4.00 m

Gn = 19.5 kN/m³ Ge = 9.5 kN/m³

Tau variabile lin. da .0 a .0 kPa

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 2 "bcc " (Coesivo) da 4.00 a 14.00 m

Gn = 19.5 kN/m³ Ge = 9.5 kN/m³

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa
Criterio alfa(Cu) nel seguito

Tau > .23 * S'v
Tau < .55 * S'v

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 50.0 a 120.0 kPa

Strato 3 "TRV " (Coesivo) da 14.00 a 30.00 m

Gn = 21.0 kN/m³ Ge = 11.0 kN/m³

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 220.0 a 300.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	111 di 124

pag. / 4

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "TRV " (Coesivo) da 30.00 a 40.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 300.0 a 350.0 kPa

Strato 5 "TRV " (Coesivo) da 40.00 a 60.00 m

Gn = 21.0 kN/m3 Ge = 11.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu + Sv

Cu variabile lin. da 350.0 a 350.0 kPa



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	112 di 124

pag. / 5

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "bcc "	1.00	1.00	-
2 "bcc "	1.00	1.00	1.00
3 "TRV "	1.00	1.00	1.00
4 "TRV "	1.00	1.00	1.00
5 "TRV "	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	alfa
kPa	-
.0	.90
25.0	.90
25.1	.80
50.0	.80
51.0	.60
75.0	.60
75.1	.40
300.0	.40

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
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
3.00	28.5	58.5	--	.00	.0	0.
3.50	33.3	68.3	--	.00	.0	0.
4.00	38.0	78.0	--	.28	10.4	0.
4.50	42.8	87.8	53.5	.55	23.5	100.
5.00	47.5	97.5	57.0	.55	26.1	200.
5.50	52.3	107.3	60.5	.55	28.7	300.
6.00	57.0	117.0	64.0	.55	31.4	400.
6.50	61.8	126.8	67.5	.55	34.0	500.
7.00	66.5	136.5	71.0	.55	36.6	600.
7.50	71.3	146.3	74.5	.55	39.2	699.
8.00	76.0	156.0	78.0	.41	31.2	799.
8.50	80.8	165.8	81.5	.40	32.6	899.
9.00	85.5	175.5	85.0	.40	34.0	941.
9.50	90.3	185.3	88.5	.39	35.4	982.
10.00	95.0	195.0	92.0	.39	36.8	1023.
10.50	99.8	204.8	95.5	.38	38.2	1064.
11.00	104.5	214.5	99.0	.38	39.6	1106.
11.50	109.3	224.3	102.5	.38	41.0	1147.
12.00	114.0	234.0	106.0	.37	42.4	1188.
12.50	118.8	243.8	109.5	.37	43.8	1229.
13.00	123.5	253.5	113.0	.37	45.2	1271.
13.50	128.3	263.3	116.5	.36	46.6	1312.
14.00	133.0	273.0	120.0	.56	74.7	1353.
14.50	138.5	283.5	222.5	.74	102.9	1486.
15.00	144.0	294.0	225.0	.73	104.4	1619.
15.50	149.5	304.5	227.5	.71	105.9	1752.
16.00	155.0	315.0	230.0	.69	107.5	1885.
16.50	160.5	325.5	232.5	.68	109.0	2018.
17.00	166.0	336.0	235.0	.67	110.6	2151.
17.50	171.5	346.5	237.5	.65	112.2	2284.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
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
18.00	177.0	357.0	240.0	.64	113.7	2417.
18.50	182.5	367.5	242.5	.63	115.3	2550.
19.00	188.0	378.0	245.0	.62	116.8	2583.
19.50	193.5	388.5	247.5	.61	118.4	2616.
20.00	199.0	399.0	250.0	.60	119.9	2649.
20.50	204.5	409.5	252.5	.59	120.0	2682.
21.00	210.0	420.0	255.0	.57	120.0	2715.
21.50	215.5	430.5	257.5	.56	120.0	2748.
22.00	221.0	441.0	260.0	.54	120.0	2781.
22.50	226.5	451.5	262.5	.53	120.0	2814.
23.00	232.0	462.0	265.0	.52	120.0	2847.
23.50	237.5	472.5	267.5	.51	120.0	2880.
24.00	243.0	483.0	270.0	.49	120.0	2913.
24.50	248.5	493.5	272.5	.48	120.0	2946.
25.00	254.0	504.0	275.0	.47	120.0	2979.
25.50	259.5	514.5	277.5	.46	120.0	3012.
26.00	265.0	525.0	280.0	.45	120.0	3045.
26.50	270.5	535.5	282.5	.44	120.0	3078.
27.00	276.0	546.0	285.0	.43	120.0	3111.
27.50	281.5	556.5	287.5	.43	120.0	3144.
28.00	287.0	567.0	290.0	.42	120.0	3177.
28.50	292.5	577.5	292.5	.41	120.0	3210.
29.00	298.0	588.0	295.0	.40	120.0	3243.
29.50	303.5	598.5	297.5	.40	120.0	3276.
30.00	309.0	609.0	300.0	.39	120.0	3309.
30.50	314.5	619.5	302.5	.38	120.0	3342.
31.00	320.0	630.0	305.0	.38	120.0	3375.
31.50	325.5	640.5	307.5	.37	120.0	3408.
32.00	331.0	651.0	310.0	.36	120.0	3441.
32.50	336.5	661.5	312.5	.36	120.0	3474.

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	115 di 124

pag. / 8

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	342.0	672.0	315.0	.35	120.0	3507.
33.50	347.5	682.5	317.5	.35	120.0	3540.
34.00	353.0	693.0	320.0	.34	120.0	3573.
34.50	358.5	703.5	322.5	.33	120.0	3606.
35.00	364.0	714.0	325.0	.33	120.0	3639.
35.50	369.5	724.5	327.5	.32	120.0	3672.
36.00	375.0	735.0	330.0	.32	120.0	3705.
36.50	380.5	745.5	332.5	.32	120.0	3738.
37.00	386.0	756.0	335.0	.31	120.0	3771.
37.50	391.5	766.5	337.5	.31	120.0	3804.
38.00	397.0	777.0	340.0	.30	120.0	3837.
38.50	402.5	787.5	342.5	.30	120.0	3870.
39.00	408.0	798.0	345.0	.29	120.0	3903.
39.50	413.5	808.5	347.5	.29	120.0	3936.
40.00	419.0	819.0	350.0	.29	120.0	3969.
40.50	424.5	829.5	350.0	.28	120.0	3980.
41.00	430.0	840.0	350.0	.28	120.0	3990.
41.50	435.5	850.5	350.0	.28	120.0	4001.
42.00	441.0	861.0	350.0	.27	120.0	4011.
42.50	446.5	871.5	350.0	.27	120.0	4022.
43.00	452.0	882.0	350.0	.27	120.0	4032.
43.50	457.5	892.5	350.0	.26	120.0	4043.
44.00	463.0	903.0	350.0	.26	120.0	4053.
44.50	468.5	913.5	350.0	.26	120.0	4064.
45.00	474.0	924.0	350.0	.25	120.0	4074.
45.50	479.5	934.5	350.0	.25	120.0	4085.
46.00	485.0	945.0	350.0	.25	120.0	4095.
46.50	490.5	955.5	350.0	.24	120.0	4106.
47.00	496.0	966.0	350.0	.24	120.0	4116.
47.50	501.5	976.5	350.0	.24	120.0	4127.

LINEA FS PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
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
48.00	507.0	987.0	350.0	.24	120.0	4137.
48.50	512.5	997.5	350.0	.23	120.0	4148.
49.00	518.0	1008.0	350.0	.23	120.0	4158.
49.50	523.5	1018.5	350.0	.23	120.0	4169.
50.00	529.0	1029.0	350.0	.23	120.0	4179.
50.50	534.5	1039.5	350.0	.22	120.0	4190.
51.00	540.0	1050.0	350.0	.22	120.0	4200.
51.50	545.5	1060.5	350.0	.22	120.0	4211.
52.00	551.0	1071.0	350.0	.22	120.0	4221.
52.50	556.5	1081.5	350.0	.22	120.0	4232.
53.00	562.0	1092.0	350.0	.21	120.0	4242.
53.50	567.5	1102.5	350.0	.21	120.0	4253.
54.00	573.0	1113.0	350.0	.21	120.0	4263.
54.50	578.5	1123.5	350.0	.21	120.0	4274.
55.00	584.0	1134.0	350.0	.21	120.0	4284.
55.50	589.5	1144.5	350.0	.20	120.0	4295.
56.00	595.0	1155.0	350.0	.20	120.0	4305.
56.50	600.5	1165.5	350.0	.20	120.0	4316.
57.00	606.0	1176.0	350.0	.20	120.0	4326.
57.50	611.5	1186.5	350.0	.20	120.0	4337.
58.00	617.0	1197.0	350.0	.19	120.0	4347.
58.50	622.5	1207.5	350.0	.19	120.0	4358.
59.00	628.0	1218.0	350.0	.19	120.0	4368.
59.50	633.5	1228.5	350.0	.19	120.0	4379.
60.00	639.0	1239.0	350.0	.19	120.0	4389.

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 PALOMBA-CATENANUOVA VI04 strat.2 scalzamento 1m
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.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	4.	-4.	-4.
1.00	6.	0.	9.	-3.	-5.
1.50	52.	177.	13.	216.	113.
2.00	111.	353.	18.	446.	238.
2.50	175.	530.	22.	683.	367.
3.00	246.	706.	27.	926.	500.
3.50	323.	883.	31.	1175.	637.
4.00	406.	1059.	35.	1430.	778.
4.50	496.	1236.	40.	1692.	922.
5.00	573.	1413.	44.	1941.	1059.
5.50	648.	1589.	49.	2189.	1195.
6.00	727.	1662.	53.	2336.	1278.
6.50	808.	1735.	57.	2486.	1363.
7.00	893.	1808.	62.	2639.	1450.
7.50	982.	1881.	66.	2796.	1539.
8.00	1073.	1954.	71.	2956.	1630.
8.50	1168.	2026.	75.	3120.	1723.
9.00	1267.	2099.	80.	3286.	1818.
9.50	1368.	2172.	84.	3456.	1915.
10.00	1473.	2245.	88.	3630.	2014.
10.50	1581.	2318.	93.	3806.	2116.
11.00	1708.	2391.	97.	4002.	2229.
11.50	1933.	2626.	102.	4457.	2488.
12.00	2177.	2861.	106.	4932.	2760.
12.50	2425.	3096.	110.	5411.	3034.
13.00	2677.	3331.	115.	5893.	3310.
13.50	2932.	3566.	119.	6378.	3588.
14.00	3190.	3801.	124.	6868.	3869.
14.50	3453.	4036.	128.	7361.	4152.
15.00	3719.	4271.	133.	7858.	4437.
15.50	3989.	4506.	137.	8358.	4725.
16.00	4262.	4565.	141.	8685.	4921.
16.50	4539.	4623.	146.	9016.	5119.
17.00	4820.	4681.	150.	9351.	5320.
17.50	5102.	4739.	155.	9687.	5522.
18.00	5385.	4798.	159.	10024.	5724.
18.50	5668.	4856.	163.	10361.	5926.
19.00	5951.	4914.	168.	10697.	6128.
19.50	6233.	4973.	172.	11034.	6330.
20.00	6516.	5031.	177.	11370.	6533.
20.50	6799.	5089.	181.	11707.	6735.
21.00	7082.	5148.	186.	12044.	6937.
21.50	7364.	5206.	190.	12380.	7139.
22.00	7647.	5264.	194.	12717.	7341.
22.50	7930.	5323.	199.	13054.	7543.
23.00	8213.	5381.	203.	13390.	7745.
23.50	8495.	5439.	208.	13727.	7947.
24.00	8778.	5498.	212.	14064.	8149.
24.50	9061.	5556.	216.	14400.	8351.
25.00	9344.	5614.	221.	14737.	8553.
25.50	9626.	5673.	225.	15074.	8755.
26.00	9909.	5731.	230.	15410.	8957.
26.50	10192.	5789.	234.	15747.	9159.
27.00	10475.	5847.	239.	16083.	9361.

27.50	10757.	5906.	243.	16420.	9563.
28.00	11040.	5964.	247.	16757.	9765.
28.50	11323.	6022.	252.	17093.	9967.
29.00	11606.	6081.	256.	17430.	10169.
29.50	11888.	6139.	261.	17767.	10372.
30.00	12171.	6197.	265.	18103.	10574.
30.50	12454.	6256.	269.	18440.	10776.
31.00	12736.	6314.	274.	18777.	10978.
31.50	13019.	6372.	278.	19113.	11180.
32.00	13302.	6431.	283.	19450.	11382.
32.50	13585.	6489.	287.	19787.	11584.
33.00	13867.	6547.	292.	20123.	11786.
33.50	14150.	6606.	296.	20460.	11988.
34.00	14433.	6664.	300.	20796.	12190.
34.50	14716.	6722.	305.	21133.	12392.
35.00	14998.	6781.	309.	21470.	12594.
35.50	15281.	6839.	314.	21806.	12796.
36.00	15564.	6897.	318.	22143.	12998.
36.50	15847.	6955.	323.	22480.	13200.
37.00	16129.	7014.	327.	22816.	13402.
37.50	16412.	7032.	331.	23113.	13583.
38.00	16695.	7051.	336.	23410.	13764.
38.50	16978.	7069.	340.	23707.	13945.
39.00	17260.	7088.	345.	24004.	14126.
39.50	17543.	7107.	349.	24301.	14307.
40.00	17826.	7125.	353.	24598.	14488.
40.50	18109.	7144.	358.	24894.	14669.
41.00	18391.	7162.	362.	25191.	14850.
41.50	18674.	7181.	367.	25488.	15031.
42.00	18957.	7199.	371.	25785.	15213.
42.50	19240.	7218.	376.	26082.	15394.
43.00	19522.	7236.	380.	26379.	15575.
43.50	19805.	7255.	384.	26676.	15756.
44.00	20088.	7274.	389.	26973.	15937.
44.50	20371.	7292.	393.	27269.	16118.
45.00	20653.	7311.	398.	27566.	16299.
45.50	20936.	7329.	402.	27863.	16480.
46.00	21219.	7348.	406.	28160.	16661.
46.50	21502.	7366.	411.	28457.	16842.
47.00	21784.	7385.	415.	28754.	17023.
47.50	22067.	7403.	420.	29051.	17204.
48.00	22350.	7422.	424.	29348.	17385.
48.50	22632.	7441.	429.	29645.	17566.
49.00	22915.	7459.	433.	29941.	17747.
49.50	23198.	7478.	437.	30238.	17928.
50.00	23481.	7496.	442.	30535.	18109.
50.50	23763.	7515.	446.	30832.	18290.
51.00	24046.	7533.	451.	31129.	18471.
51.50	24329.	7552.	455.	31426.	18652.
52.00	24612.	7570.	459.	31723.	18833.
52.50	24894.	7589.	464.	32020.	19014.
53.00	25177.	7608.	468.	32316.	19195.
53.50	25460.	7626.	473.	32613.	19376.
54.00	25743.	7645.	477.	32910.	19557.
54.50	26025.	7663.	482.	33207.	19738.
55.00	26308.	7682.	486.	33504.	19919.
55.50	26591.	7700.	490.	33801.	20100.
56.00	26874.	7719.	495.	34098.	20281.
56.50	27156.	7737.	499.	34395.	20462.
57.00	27439.	7756.	504.	34691.	20643.

Lp = Lunghezza utile del palo
 Q1l = Portata laterale limite
 Qbl = Portata di base limite
 Wp = Peso efficace del palo
 Qu = Portata totale limite
 Qd = Portata di progetto = $Q1l/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	119 di 124

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

6.1 Stratigrafia 1 (Spalle) D=1500 mm

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 Spalle D=1500

Lunghezza palo	Lp	=	30.00 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	28000.00
4.500	28000.00
4.600	56000.00
28.000	84000.00
28.100	84000.00
38.000	98000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	28000.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	.000 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Eo)^{0.25}$	=	4.039 m
Zmax	$= Lp/T$	=	7.427

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay	=	1.3430
As = By	=	.9915
Bs	=	1.3627

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:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \text{alfa} * Fo$	$\text{alfa} = 2.9393 \text{ m}$
--	----------------------------------

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

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	120 di 124

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 Spalle D=1500

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

z m	Mad -
.000	1.0000
.938	.7040
1.875	.4529
2.813	.2432
3.750	.0704
4.688	-.0711
5.625	-.1682
6.563	-.2239
7.500	-.2476
9.000	-.2394
10.500	-.1997
12.000	-.1486
13.500	-.0991
15.000	-.0577
17.500	-.0125
20.000	.0070
22.500	.0105
26.250	.0044
30.000	.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
.232	.7137	.1974	-.1966	.9753
.464	.4790	.3343	-.3321	.9123
.696	.2934	.4226	-.4178	.8240
.928	.1524	.4731	-.4650	.7206
1.160	.0282	.4955	-.4848	.6098
1.393	-.1137	.4840	-.4799	.4969
1.625	-.2042	.4457	-.4469	.3887
1.857	-.2562	.3915	-.3923	.2905
2.228	-.2713	.2911	-.3001	.1607
2.599	-.2415	.1944	-.2041	.0675
2.971	-.1899	.1137	-.1223	.0077
3.342	-.1339	.0537	-.0602	-.0252
3.713	-.0801	.0137	-.0152	-.0389
4.332	-.0247	-.0174	.0166	-.0363
4.951	.0044	-.0216	.0225	-.0227
5.570	.0129	-.0151	.0157	-.0103
6.498	.0086	-.0040	.0046	-.0011
7.427	.0000	.0000	.0000	.0000

6.2 Stratigrafia 2 (P1÷P42) - D=1500 mm



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	121 di 124

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 D=1500 Stratigrafia 2

Lunghezza palo	Lp	=	30.00 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	14000.00
11.000	33600.00
11.100	61600.00
27.000	84000.00
27.100	84000.00
37.000	98000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	14000.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	1781.818 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Kh)^{0.20}$	=	5.301 m
$R = Eo/(Kh*T)$		=	1.482
$Z_{max} = Lp/T$		=	5.660

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay =	.8815
As = By =	.7475
Bs =	1.1874

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:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \alpha * Fo$	$\alpha = 3.3369 m$
---	---------------------

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
 PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
 1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	122 di 124

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 D=1500 Stratigrafia 2

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

z m	Mad -
.000	1.0000
.938	.7347
1.875	.5022
2.813	.3043
3.750	.1409
4.688	.0110
5.625	-.0878
6.563	-.1588
7.500	-.2056
9.000	-.2393
10.500	-.2367
12.000	-.2090
13.500	-.1630
15.000	-.1140
17.500	-.0466
20.000	-.0078
22.500	.0073
26.250	.0056
30.000	.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
.177	.7747	.1565	-.1788	.9833
.354	.5624	.2744	-.3232	.9381
.531	.3700	.3564	-.4328	.8705
.707	.2017	.4065	-.5067	.7867
.884	.0605	.4291	-.5489	.6927
1.061	-.0538	.4291	-.5630	.5938
1.238	-.1409	.4113	-.5541	.4945
1.415	-.2076	.3803	-.5251	.3985
1.698	-.2603	.3130	-.4615	.2578
1.981	-.2747	.2360	-.3825	.1382
2.264	-.2508	.1603	-.2599	.0456
2.547	-.2009	.0958	-.1460	-.0108
2.830	-.1393	.0470	-.0574	-.0393
3.302	-.0627	-.0001	.0134	-.0469
3.773	-.0123	-.0159	.0352	-.0330
4.245	.0104	-.0151	.0291	-.0168
4.952	.0124	-.0051	.0106	-.0025
5.660	.0000	.0000	.0000	.0000



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	123 di 124

6.3 Stratigrafia 3 (P43÷P47) - D=1500 mm

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 D=1500 Stratigrafia 3

Lunghezza palo	Lp	=	30.00 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	19200.00
3.000	38000.00
3.100	50400.00
27.000	84000.00
27.100	84000.00
37.000	98000.00

Per il primo segmento:

Modulo iniziale	Eo	=	19200.000 kN/m2
Gradiente del modulo	Kh	=	6266.667 kN/m3

Lunghezza elastica	$T = (EJ/Kh)^{0.20}$	=	4.122 m
$R = Eo/(Kh*T)$		=	.743
$Z_{max} = Lp/T$		=	7.278

Coefficienti adimensionali di flessibilita' della sommita' del palo:

Ay =	1.2389
As = By =	.9709
Bs =	1.3637

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:

$Mo = - (T As/Bs) * Fo = - \alpha * Fo$ $\alpha = 2.9346 m$

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

PROGETTO DEFINITIVO

VI12 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni
1/2

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 09 RB	VI1203 001	A	124 di 124

Coeff. di Matlock e Reese-palo VI12 D=1500 Stratigrafia 3

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

z m	Mad -
.000	1.0000
.938	.6966
1.875	.4307
2.813	.2071
3.750	.0310
4.688	-.0926
5.625	-.1721
6.563	-.2163
7.500	-.2333
9.000	-.2213
10.500	-.1828
12.000	-.1352
13.500	-.0895
15.000	-.0517
17.500	-.0106
20.000	.0069
22.500	.0099
26.250	.0041
30.000	.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
.227	.7793	.2026	-.1606	.9812
.455	.5552	.3541	-.2993	.9281
.682	.3426	.4556	-.4043	.8471
.910	.1220	.5086	-.4826	.7453
1.137	-.0519	.5148	-.5146	.6306
1.365	-.1703	.4881	-.5067	.5135
1.592	-.2425	.4400	-.4709	.4017
1.820	-.2793	.3799	-.4133	.3002
2.184	-.2801	.2759	-.3168	.1661
2.547	-.2417	.1797	-.2162	.0696
2.911	-.1858	.1015	-.1300	.0074
3.275	-.1283	.0445	-.0643	-.0270
3.639	-.0745	.0074	-.0164	-.0413
4.246	-.0205	-.0200	.0178	-.0386
4.852	.0067	-.0222	.0244	-.0242
5.459	.0138	-.0149	.0171	-.0110
6.369	.0084	-.0037	.0050	-.0011
7.278	.0000	.0000	.0000	.0000