

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**

**U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 4)**

**VI06 - Singolo Binario**

*Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni - Pali d=1200mm*

SCALA:

-

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


**RS3U    40    D    09    RB    VI0603    002    B**

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Da
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi	Gen. 2020	M.D'effremo	Gen. 2020	A.Barreca	Gen. 2020	A. Vittozzi
B	1° agg. a consegna CSLPP	G. Grimaldi	Mag. 2020	G.Meneschineri	Mag. 2020	A.Barreca	Mag. 2020	Mag. 2020

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti  
Dott. Ing. Angelo Vittozzi  
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
N° A.20783


File: RS3U40D09RBVI0603002B

n. Elab.: 09\_123\_1

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	7
4.1 Indagini geotecniche eseguite .....	7
4.2 Stratigrafia .....	8
4.3 Categoria di sottosuolo .....	8
4.4 Sintesi dei parametri geotecnici di progetto.....	8
5. CALCOLO DELLA PORTANZA VERTICALE DEL SINGOLO PALO .....	9
5.1 Curve di portanza verticale Palo diametro 1.2 m (SLU/SLV).....	9
5.2 Curve di portanza verticale Palo diametro 1.2 m (SLE RARA) .....	11
5.3 Calcolo della portanza trasversale del singolo palo.....	12
6. CALCOLO DI ALFA – MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL SINGOLO PALO .....	13
7. RIEPILOGO DEI RISULTATI E DELLE VERIFICHE DI PORTANZA DELLE PALIFICATE .....	16

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

## 1. PREMESSA

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento delle fondazioni dell'opera denominata **VI06** nell'ambito del Progetto Definitivo Nuovo Collegamento Palermo – Catania , Tratta Caltanissetta Xirbi – Nuova Enna (Lotto 4).


In particolare saranno affrontati i seguenti aspetti:

- condizioni geotecniche;
- verifica capacità portante ai carichi verticali del singolo palo;
- verifica a carico limite orizzontale dei pali;
- valutazione del momento adimensionale lungo il palo e del parametro alfa (rapporto momento taglio in testa palo nell'ipotesi di rotazione impedita).


Tutte le analisi svolte nel seguito sono eseguite in conformità alla normativa italiana vigente sulle opere civili (DM 17/01/2018) e secondo i criteri di calcolo descritti nella relazione generale del progetto RS3U40D09RBGVI0000001.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- *Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».*
- *Circolare 21 Gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. n. 35 del 11 febbraio 2019) - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*
- *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture*
- *Istruzione RFI DTC SI CS MA IFS 001 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale*

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>3 di 17</b>

- *Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;*

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>


### 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il *Viadotto VI06* si estende dal km 6+560.87 al 7+589.25 al km (singolo binario) per uno sviluppo complessivo di circa 1028.40 m ed è costituito da 26 campate isostatiche.

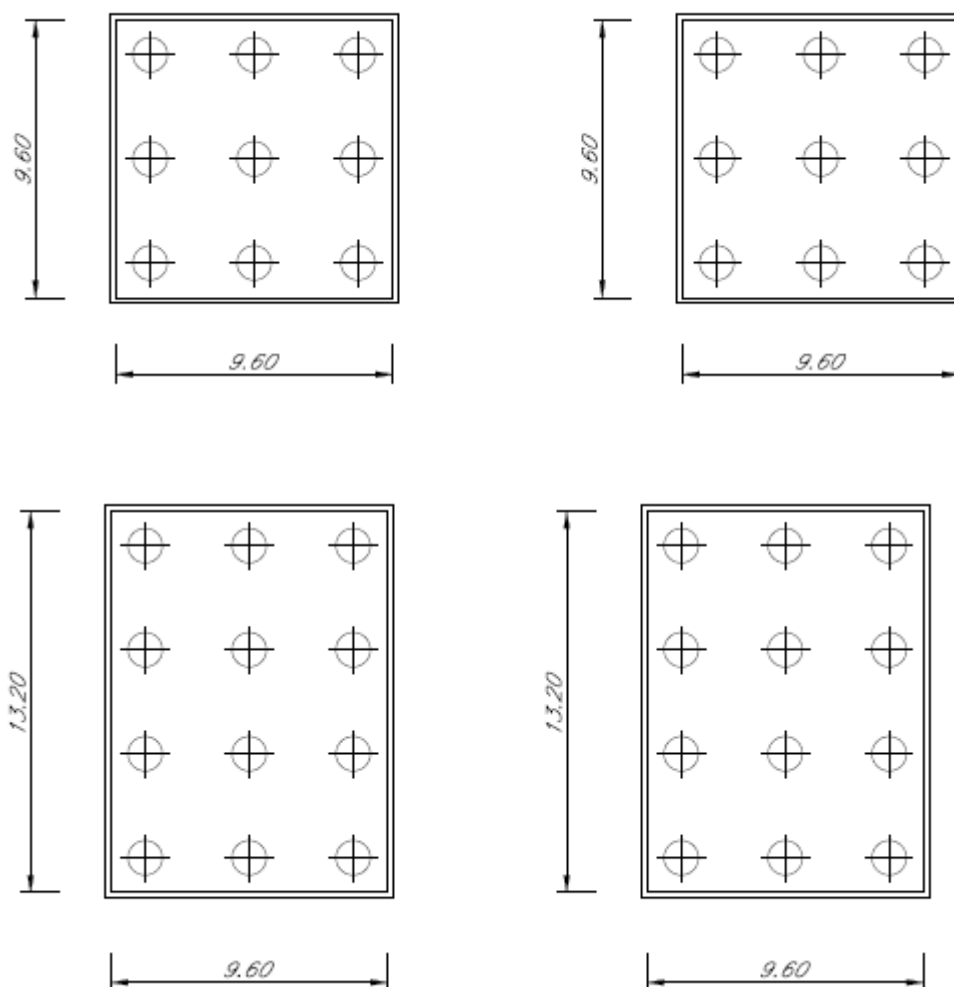
Nel dettaglio:

- 4 campate il cui impalcato è costituito da n°2 cassoncini in c.a.p. di luce L=25,00m (asse pila-asse pila) e luce di calcolo Lc=22,80m (asse appoggi-asse appoggi). Le velette esterne portano le passerelle di ispezione
- 18 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=40,00m (asse pila-asse pila) e luce di calcolo Lc=38,00m (asse appoggi-asse appoggi). Le velette esterne portano le passerelle di ispezione.
- 3 campate il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=50,00m (asse pila-asse pila) e luce di calcolo Lc=48,00m (asse appoggi-asse appoggi). La campata P14-P15 scavalca la strada statale SS626. Le velette esterne portano le passerelle di ispezione.
- 1 campata il cui impalcato è a struttura mista acciaio calcestruzzo ed è costituito da n°2 travi in acciaio di luce L=60,00m (asse pila-asse pila) e luce di calcolo Lc=58,00m (asse appoggi-asse appoggi). La campata P3-P4 scavalca il Fiume Salso o Imera meridionale. Le velette esterne portano le passerelle di ispezione.

Nel tratto iniziale in sinistra e nel tratto finale in destra del Viadotto sono previsti i marciapiedi FFP. Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera. Le pile sono circolari con diametro pari a 4.50m. Le fondazioni del *Viadotto VI06*, sono previste su pali in c.a. di grande diametro per le pile e per le spalle A e B.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

Di seguito si riportano uno stralcio planimetrico e un profilo di riferimento delle fondazioni in esame e per un diametro dei pali pari a 1200 mm.



*Figura 1 stralci planimetrici*

<p>Progetto definitivo                  Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni                  Pali d=1200mm</p>	<p>COMMESSA                  RS3U</p>	<p>LOTTO                  40</p>	<p>CODIFICA                  D09RB</p>	<p>DOCUMENTO                  VI0603002</p>	<p>REV.                  B</p>	<p>FOGLIO                  6 di 17</p>
---	---	--------------------------------------	--	---	------------------------------------	--

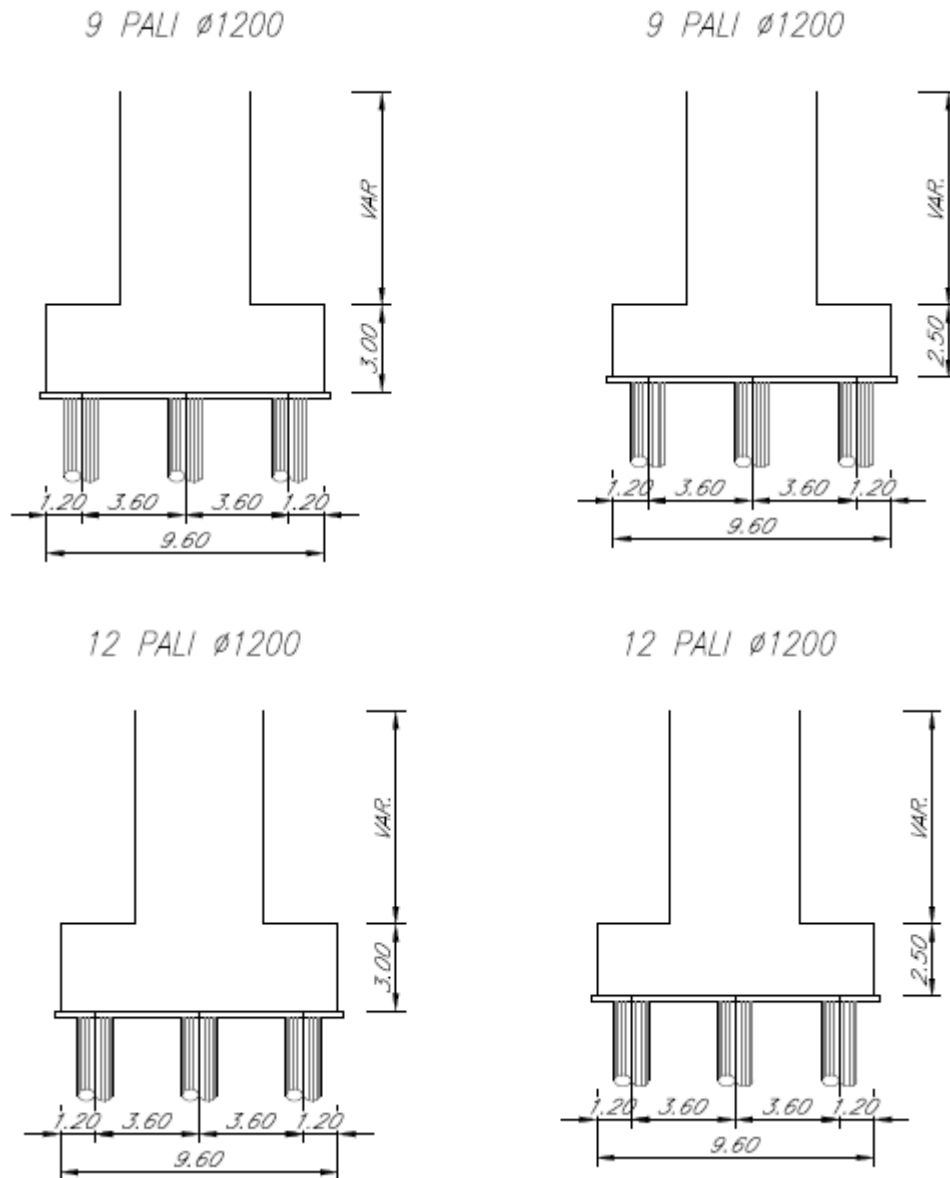



Figura 2 stralci del profilo longitudinale

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

#### 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

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

La stratigrafia di riferimento finalizzata al dimensionamento delle palificate di fondazione è rappresentata nel profilo stratigrafico longitudinale di linea del progetto.

Per maggiori dettagli sulla caratterizzazione geotecnica si rimanda alla Relazione geotecnica generale del progetto definitivo.

##### 4.1 Indagini geotecniche eseguite

L'opera in esame è ubicata tra le progressive dal km 6+560.87 al 7+589.25 al km B.P.

La caratterizzazione geotecnica è stata determinata in base ai risultati dei sondaggi 4S4 - 4aS19 – 4aS20 – 4aS21 - 4aS21.


Nel sondaggio 4aS20 è stata eseguita anche una prova down hole, che ha restituito una velocità  $V_s$  equivalente di 283 m/s.

Inoltre sono state eseguite anche una prova MASW accoppiata HVSR che hanno definito una  $V_{s,eq} = 443$  m/s.

Dalle misure piezometriche disponibili il livello di falda è compreso tra i 5-10 m di profondità dal p.c.

Il livello di falda di progetto viene considerato a quota testa pali.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

## 4.2 Stratigrafia

La stratigrafia lungo lo sviluppo dell'opera è la seguente:

STRATIGRAFIA		
Unità geotecnica	Descrizione	Profondità [m] da p.c.
a / a2	Depositi alluvionali	0.0÷8.0
TRV	Argille limose e argille marnose	>8.0
FALDA di calcolo: testa palo		

## 4.3 Categoria di sottosuolo

Dall'indagine sismica si definisce una categoria di sottosuolo sismica di tipo C.

## 4.4 Sintesi dei parametri geotecnici di progetto

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

*Tabella 1 – Parametri geotecnici*

	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c_u$ [kPa]	$c'$ [kPa]	$\phi'$ [°]	$E_{op}$ [MPa]	$E_{mr0}$ [MPa]	$E_{mr}$ [MPa]	$k_h$ [kN/m <sup>2</sup> ]
a	20	0	0	30	40	40		16500
a2	20	50	37	25	-	-	20	
TRV	20	100-300	22	24	-		80	

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

$c_u$  = resistenza al taglio in condizioni non drenate

$c'$  = coesione drenata

$\phi'$  = angolo di resistenza al taglio

$E_{op}$  = modulo di deformazione operativo per il calcolo dei cedimenti delle opere di sostegno e delle fondazioni dirette

$E_{mr}$  = modulo di reazione orizzontale terreni coerenti

$E_{mr0}$  e  $k_h$  = modulo di reazione orizzontale terreni incoerenti e valore incrementale con la profondità (funzione di  $D_r$ )

In particolare:

$$E_{mr0} = E_{op}$$

$$E_{mr} = 400 \times c_u$$

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica del progetto.

Progetto definitivo

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

Pali d=1200mm

COMMESSA

RS3U

LOTTO

40

CODIFICA

D09RB

DOCUMENTO

VI0603002

REV.

B

FOGLIO

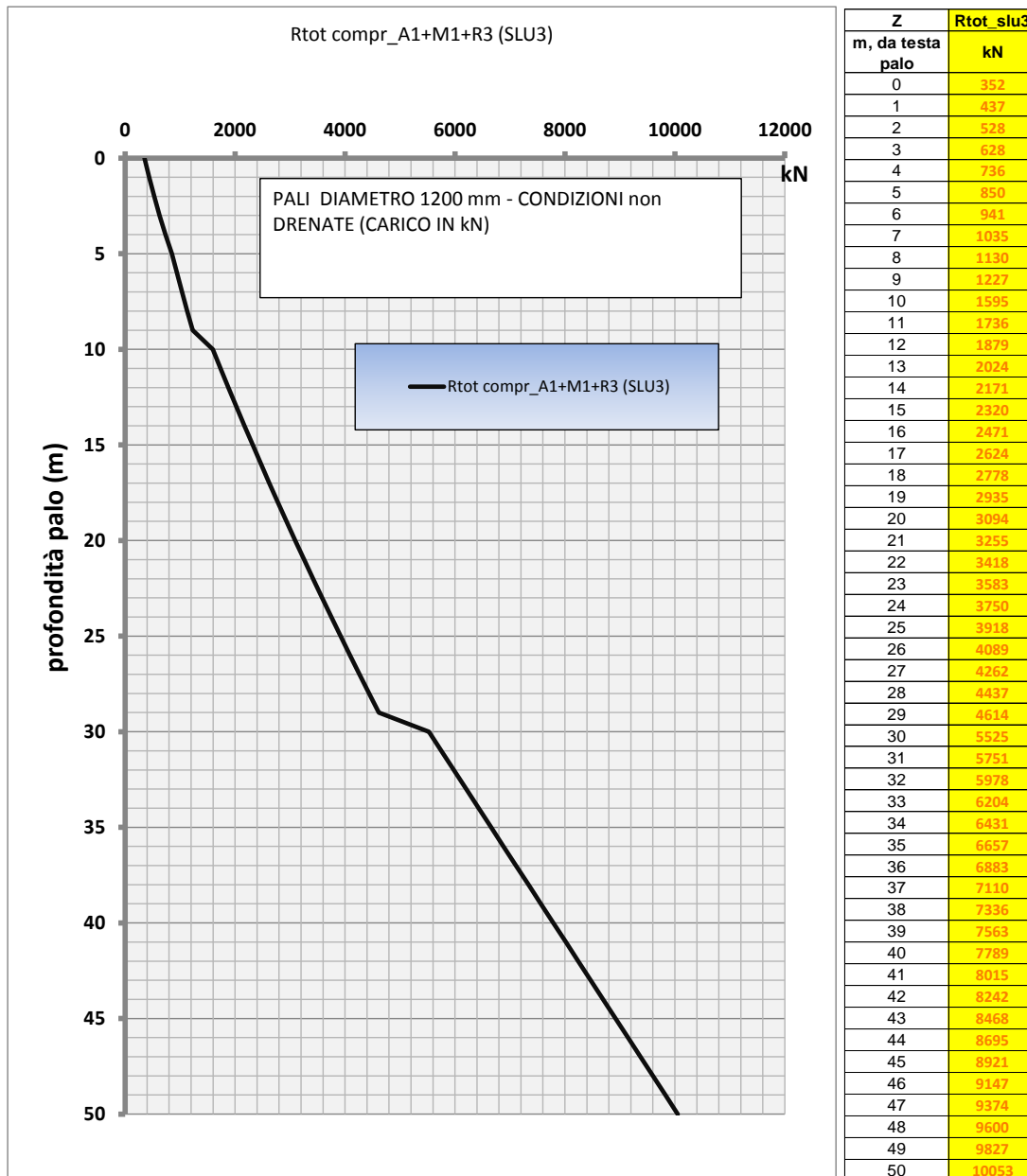
9 di 17

## 5. CALCOLO DELLA PORTANZA VERTICALE DEL SINGOLO PALO

Facendo riferimento ad una verticale per il calcolo dei pali si considera un coefficiente riduttivo

$$\xi = 1.65$$

### 5.1 Curve di portanza verticale Palo diametro 1.2 m (SLU/SLV)



Progetto definitivo

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

Pali d=1200mm

COMMESSA

RS3U

LOTTO

40

CODIFICA

D09RB

DOCUMENTO

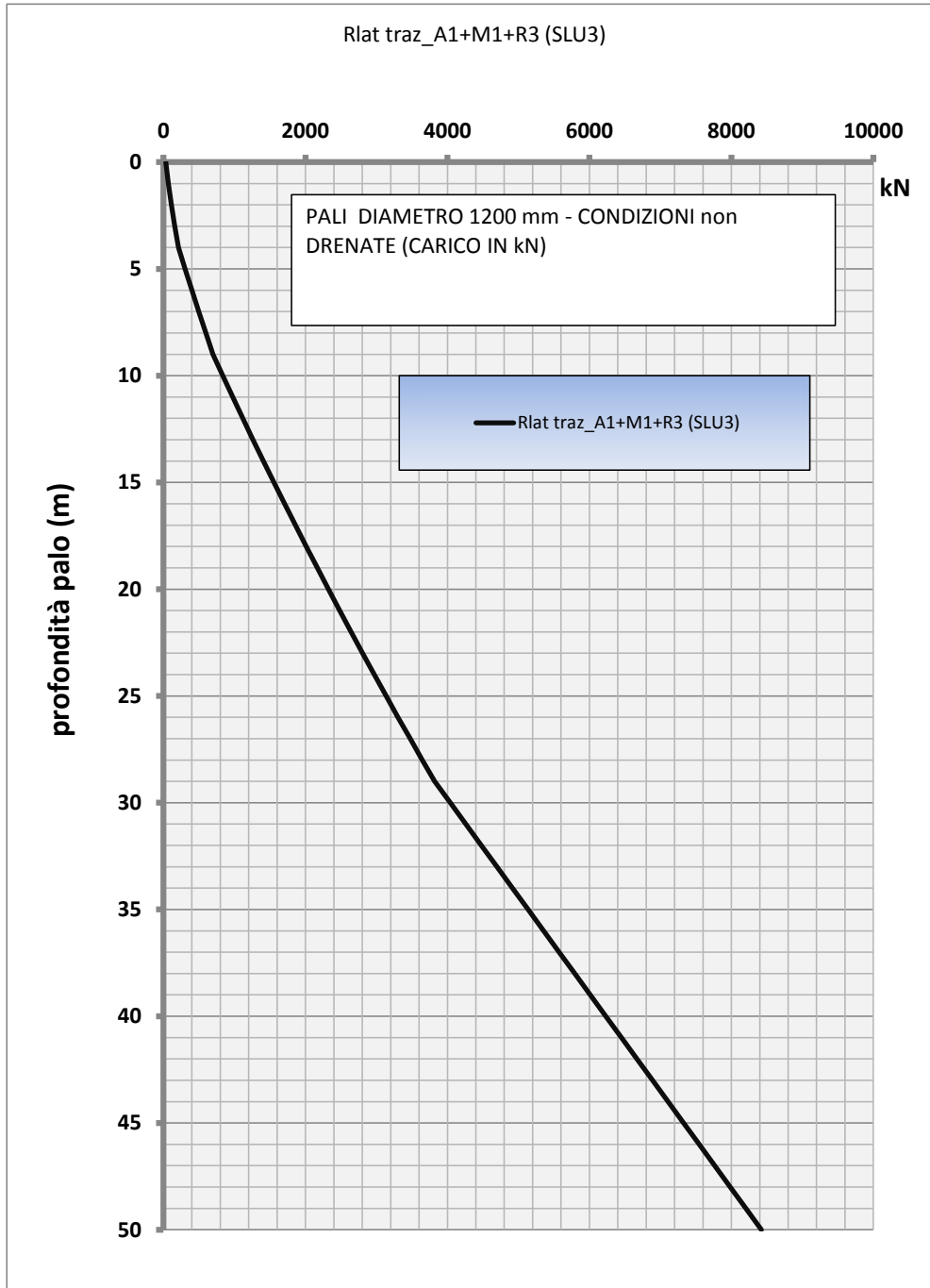
VI0603002

REV.

B

FOGLIO

10 di 17



Z	Rtraz_slu3
m, da testa palo	kN
0	32
1	69
2	111
3	158
4	211
5	304
6	399
7	496
8	595
9	695
10	834
11	975
12	1117
13	1261
14	1408
15	1556
16	1705
17	1857
18	2010
19	2166
20	2323
21	2482
22	2643
23	2805
24	2970
25	3136
26	3304
27	3474
28	3646
29	3819
30	4038
31	4258
32	4477
33	4696
34	4915
35	5134
36	5354
37	5573
38	5792
39	6011
40	6231
41	6450
42	6669
43	6888
44	7108
45	7327
46	7546
47	7765
48	7984
49	8204
50	8423

Progetto definitivo

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

Pali d=1200mm

COMMESSA

RS3U

LOTTO

40

CODIFICA

D09RB

DOCUMENTO

VI0603002

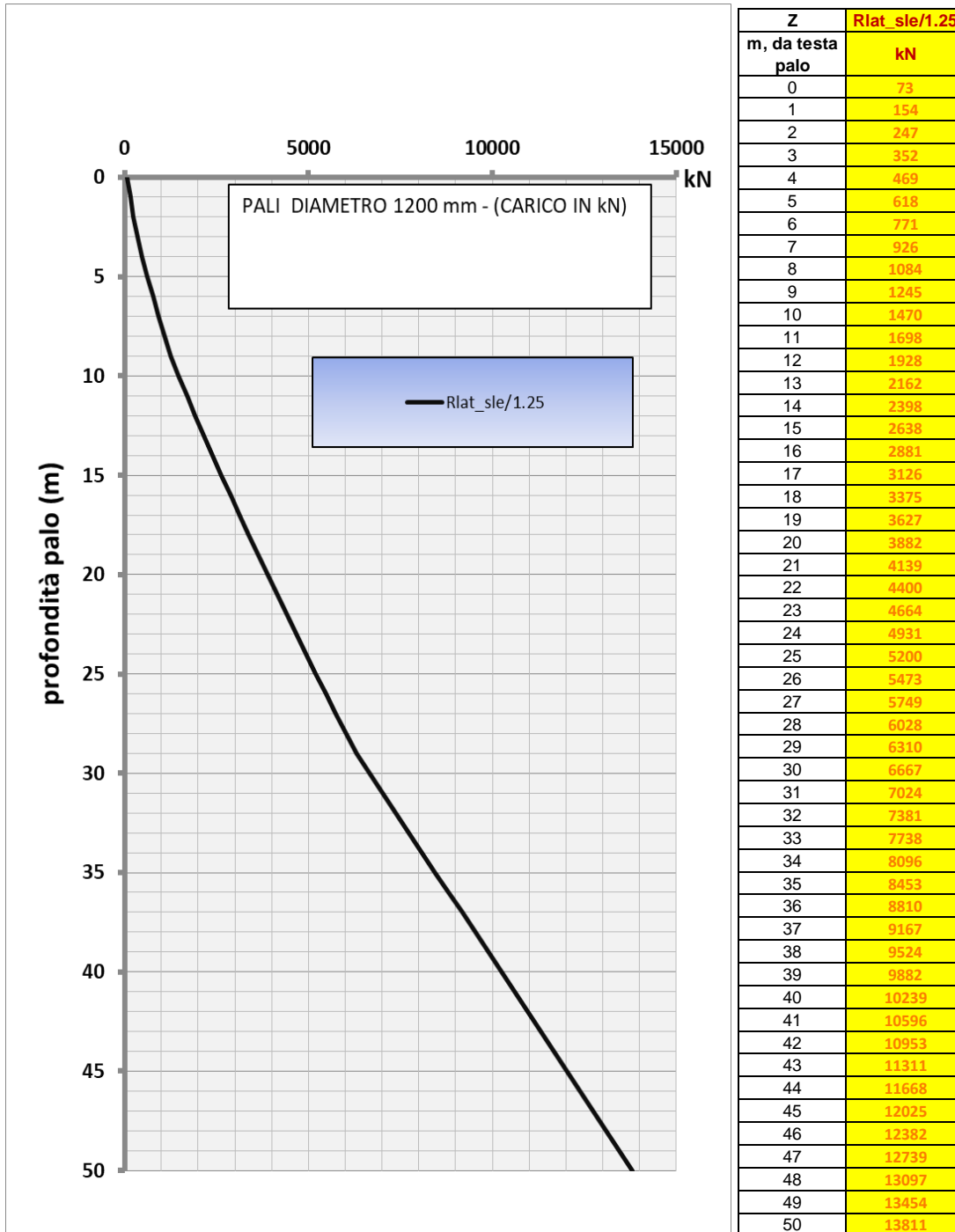
REV.

B

FOGLIO

11 di 17

## 5.2 Curve di portanza verticale Palo diametro 1.2 m (SLE RARA)



Progetto definitivo

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

Pali d=1200mm

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

RS3U

40

D09RB

VI0603002

B

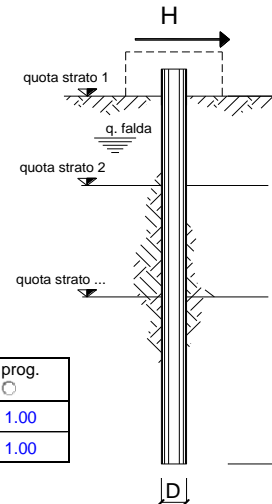
12 di 17

### 5.3 Calcolo della portanza trasversale del singolo palo

opera **Viadotto VI06**

coefficienti parziali Metodo di calcolo			A		M		R	
			permanenti $\gamma_G$	variabili $\gamma_Q$	$\gamma_\psi$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_T$	
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input checked="" type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	1.30	
	SISMA	<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.40	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
$\xi_3$	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.00
$\xi_4$	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.00



strati terreno	descrizione	quote (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi$ (°)	Parametri medi		Parametri minimi		
						$k_p$	$c_u$ (kPa)	$\phi$ (°)	$k_p$	$c_u$ (kPa)
p.c.=strato 1	a	100.00	20	10	30	3.00	0	30	3.00	0
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	TRV	96.00	20	10	0	1.00	100	0	1.00	100
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	TRV	91.00	20	10	0	1.00	150	0	1.00	150
<input type="checkbox"/> strato 4						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 5						1.00			1.00	
<input type="checkbox"/> strato 6						1.00			1.00	


Quota falda **100** (m)  
 Diametro del palo D **1.20** (m)  
 Lunghezza del palo L **40.00** (m)  
 Momento di plasticizzazione palo  $M_y$  **5787.91** (kNm)  
 Step di calcolo **0.25** (m)

- palo imbedito di ruotare  
 palo libero

**Calcolo**  
(ctrl+r)

	<b>H medio</b>		<b>H minimo</b>	
Palo lungo	2889.0 (kN)		2889.0 (kN)	
Palo intermedio	19629.0 (kN)		19629.0 (kN)	
Palo corto	56484.0 (kN)		56484.0 (kN)	
<b>H<sub>med</sub></b>	<b>2889.0 (kN)</b>	<b>Palo lungo</b>	<b>H<sub>min</sub></b>	<b>2889.0 (kN)</b>
<b>H<sub>k</sub> = Min(H<sub>med</sub>/ξ<sub>3</sub> ; R<sub>min</sub>/ξ<sub>4</sub>)</b>			1750.91 (kN)	
<b>H<sub>d</sub> = H<sub>k</sub>/γ<sub>T</sub></b>			<b>1346.85 (kN)</b>	

Il valore del momento di plasticizzazione è relativo ad un palo armato con 28 + 28 Φ30.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

## 6. CALCOLO DI ALFA – MOMENTO ADIMENSIONALE LUNGO IL SINGOLO PALO

strati terreno	descrizione	quote (m)	$k_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	$n_h$ (kN/m <sup>3</sup> )
p.c.=strato 1	a	0,00	26667	11000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2	TRV	-4,00	53333	0
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3	TRV	-50,00	53333	0
<input type="checkbox"/> strato 4				
<input type="checkbox"/> strato 5				
<input type="checkbox"/> strato 6				

Diametro del palo	1,2	(m)
J palo	0,10179	(m <sup>4</sup> )
Lunghezza del palo	40	(m)
Forza orizzontale in testa	100	(kN)
Momento in testa	0	(kNm)
E cls	31220	(Mpa)
dimensione elementi	0,2	(m)

palo impedito di ruotare

Nella valutazione del  $K_h$  si è tenuto in considerazione un valore dell'efficienza della palificata pari a 0.80.

Progetto definitivo

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

Pali d=1200mm

COMMESSA

RS3U

LOTTO

40

CODIFICA

D09RB

DOCUMENTO

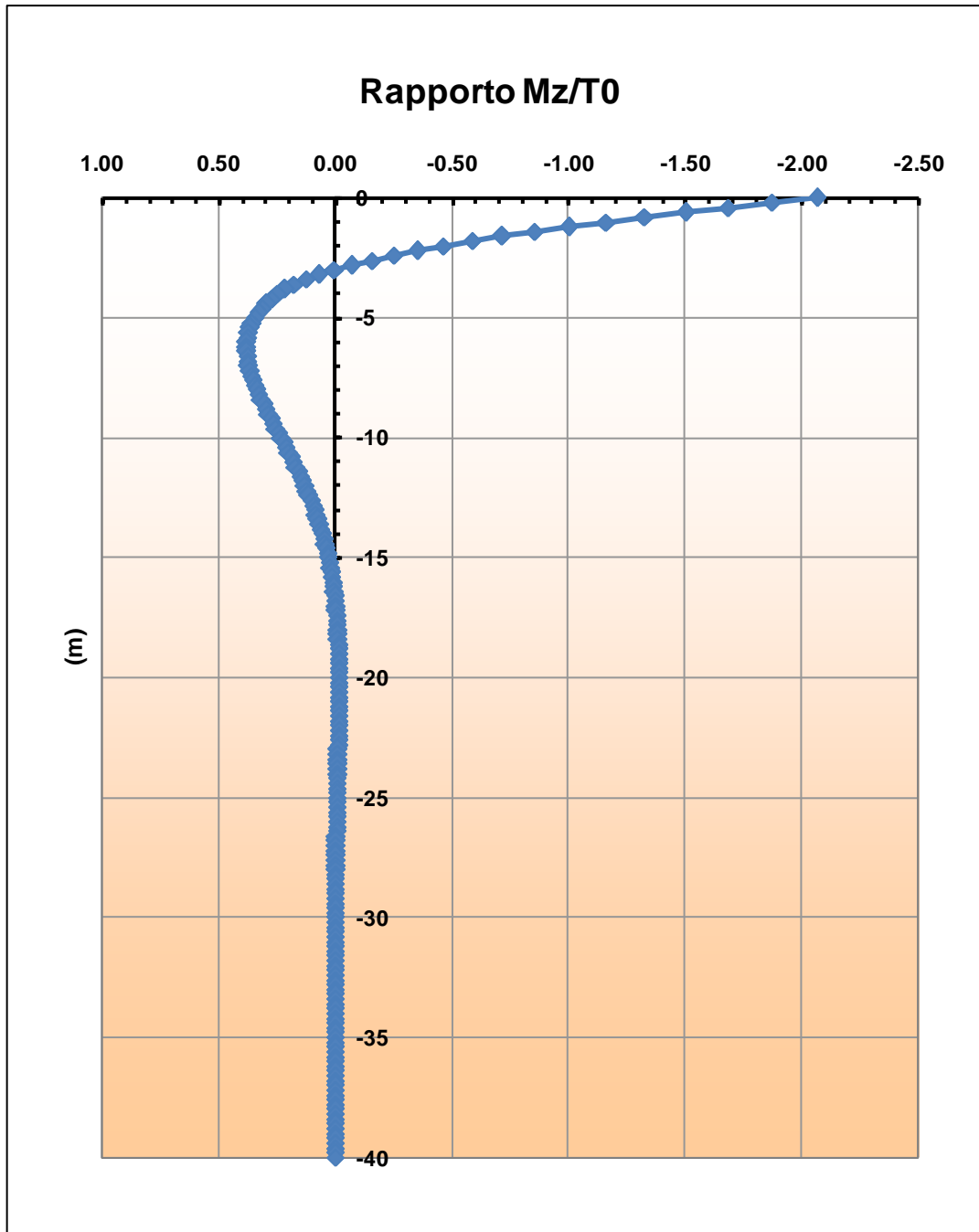
VI0603002

REV.

B

FOGLIO

14 di 17



Valore  $M_0/T_0 = 2.07$

Progetto definitivo

Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni

Pali d=1200mm

COMMESSA

RS3U

LOTTO

40

CODIFICA

D09RB

DOCUMENTO

VI0603002

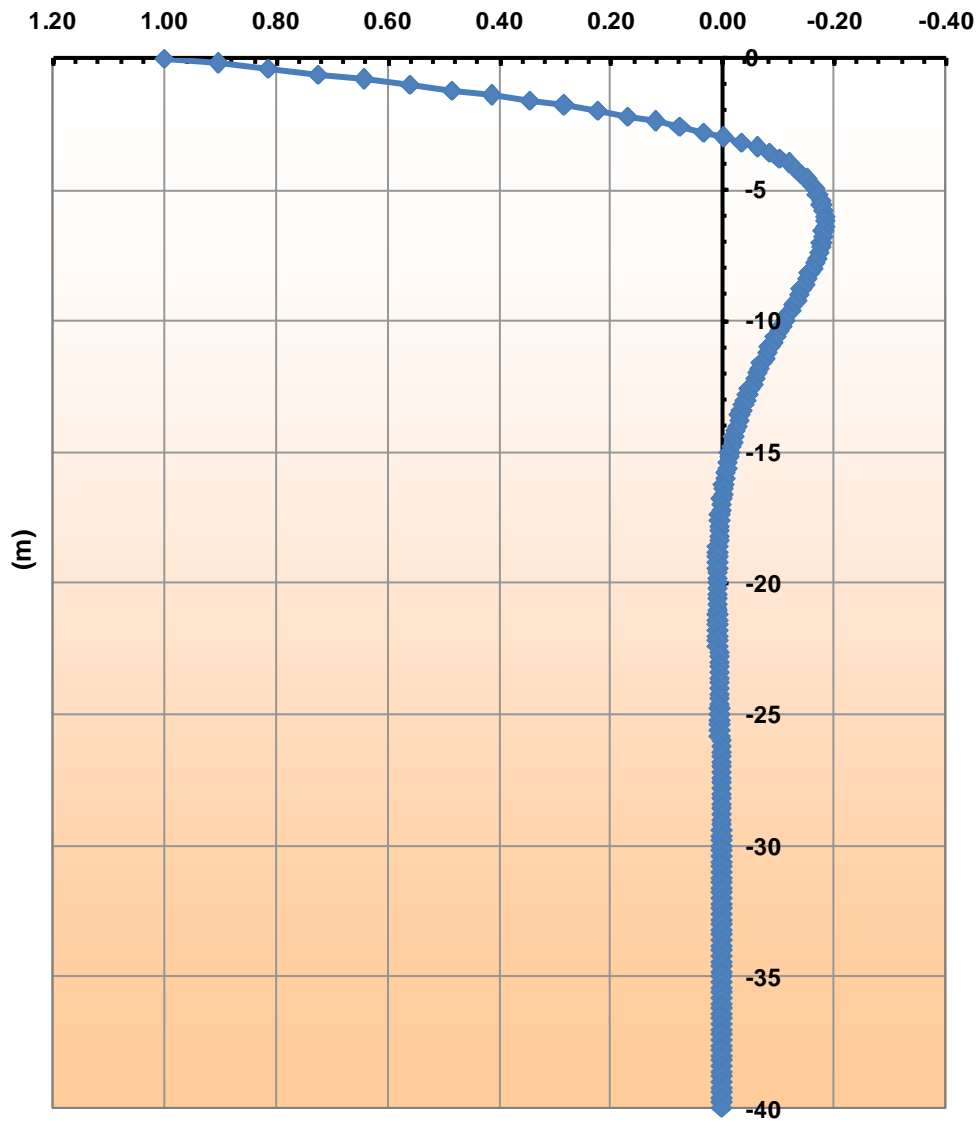
REV.

B


FOGLIO

15 di 17

### Momento adimensionale





 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO</b> <b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>VI06 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni – Pali d=1200 mm</b>					
	<i>Progetto definitivo</i> <i>Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni</i> <i>Pali d=1200mm</i>	COMMESSA <b>RS3U</b>	LOTTO <b>40</b>	CODIFICA <b>D09RB</b>	DOCUMENTO <b>VI0603002</b>	REV. <b>B</b>

## 7. RIEPILOGO DEI RISULTATI E DELLE VERIFICHE DI PORTANZA DELLE PALIFICATE

Di seguito si riportano i carichi e le azioni sollecitanti sui pali di fondazione e di conseguenza i fattori di sicurezza applicati in base alle lunghezze e relative verifiche di sicurezza eseguite.

Per quanto riguarda la verifica a carico limite orizzontale, assumendo un valore della efficienza della palificata pari a 0.8 si ritiene soddisfatta la verifica qualora il fattore Foriz sia superiore ad 1.25 (=1/0.8).

### Valori massimi sul singolo palo

Plinto	N [kN]	T[kN]	combinazione	Diametro (mm)	Lunghezza L (m)	Rvert [kN]	Fvert	Roriz [kN]	Foriz
<b>P 25-25</b> <b>h&lt;10.3</b>	<b>5061</b>	164	A1_SLU_gr3+vento_7	1200	33	6204	1.23	1346	1.85
	6029	<b>728</b>	E_103y_SLV_q=1.36_64			6204	1.03		
	3578	110	SLE_rar_gr3+vento_20			7738	-		
<b>P 25-40</b> <b>h&lt;12.3</b>	<b>6562</b>	215	A1_SLU_gr3+vento_7	1200	42	8242	1.26	1346	1.33
	7985	<b>1013</b>	E_103y_SLV_q=1.36_64			8242	1.03		
	4612	145	SLE_rar_gr3+vento_20			10953	-		
<b>P 40-40</b> <b>h&lt;19.3</b>	<b>6820</b>	218	A1_SLU_vento_gr4_12	1200	44	8695	1.27	1346	1.57
	8338	<b>855</b>	E_103y_SLV_q=1.36_64			8695	1.04		
	4783	144	SLE_rar_gr3+vento_20			11668	-		