

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
RELAZIONE

VI - VIADOTTI

VI02 - VIADOTTO DAL Km.9+536.29 al Km. 10+378.69

Relazione tecnica per le verifiche geotecniche

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	B	V	I	0	2	0	0	0	0	1	A	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	S. CHECCHI	14/06/18	PINTI	15/06/18	D'ANGELO	15/06/18	COPPA	
									30/06/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RB.VI.02.0.0.001.A

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 2 di 206

1	PREMESSA.....	3
2	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	4
2.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI.....	4
2.2	LIQUEFACIBILITÀ DEI TERRENI.....	7
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
4	AZIONE SISMICA DI VERIFICA.....	9
4.1	SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI.....	17
5	COMBINAZIONI DI CARICO.....	19
6	CRITERI DI VERIFICA.....	21
7	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	23
8	INDICE DELLE FIGURE.....	206

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 3 di 206

1 PREMESSA

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche geotecniche delle fondazioni profonde delle pile tipo A-B previste lungo il viadotto VI02, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva della linea ferroviaria Napoli-Bari, tratta Napoli-Cancello, in variante tra le pk 0+000 e 15+585.

Per quanto riguarda le verifiche geotecniche relative alle spalle e alle pile speciali, che non risultano inquadrabili nei tipi A-B, si faccia riferimento agli elaborati dedicati.

Il progetto è stato eseguito coerentemente con quanto previsto dalla normativa vigente, "Norme Tecniche per le Costruzioni"- DM 14.1.2008 e Circolare n .617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Ai fini di ottimizzare le lunghezze dei pali, in funzione dell'altezza della pila e della caratterizzazione geotecnica del terreno, si sono analizzati i singoli casi previsti nel viadotto in esame, di cui si riporta un elenco nella Tabella di seguito.

VI	N°pila	Sigla geometria pila	Sigla coppia impalcati afferenti	Altezza pila (m)	Sigla plinto relativo	Condizioni terreno	Diametro pali (mm)	Rapporto Momento/Ta glio testa palo α (m)	PK pila
02	1	A	1	6.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	9+561.29
02	2	A	1	6.8	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	9+586.29
02	3	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	9+611.30
02	4	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	9+636.30
02	5	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+661.30
02	6	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+686.30
02	7	A	1	7.8	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+711.30
02	8	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+736.30
02	9	B	3	7.1	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+761.30
02	10	B	11	7.1	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.2	9+801.31
02	11	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.2	9+826.31
02	12	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.2	9+851.31
02	13	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.2	9+876.31
02	14	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+901.31
02	15	A	1	7.7	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+926.31
02	16	A	1	7.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+951.31
02	17	A	1	7.4	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	9+976.31
02	18	B	2	7.6	F1	Non liquefacibile	1500	3.2	10+001.31
02	19	B	10	11.5	F2	Non liquefacibile	2000	3.8	10+038.52
02	20	B	16	11.5	F2	Non liquefacibile	2000	3.8	10+111.04
02	21	B	9	8.1	F1	Non liquefacibile	1500	3.1	10+148.24
02	22	A	1	8.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.1	10+173.24
02	23	A	1	8.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	10+198.24
02	24	A	1	8.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.0	10+223.24
02	25	A	1	8.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.0	10+248.24
02	26	A	1	8.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.0	10+273.24

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 4 di 206

2 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

2.1 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Si esibiscono di seguito le caratteristiche geotecniche relative al terreno di fondazione di ogni tratta omogenea individuata per il viadotto in esame. Le formazioni indicate nei prospetti di seguito fanno riferimento alle unità geotecniche descritte nel seguente elenco:

- Unità **DI** – Piroclastiti rimaneggiati sabbioso limose;
- Unità **Po** – Piroclastiti recenti sabbioso limose;
- Unità **Ts** – Tufo sfatto;
- Unità **TL** – Tufo litoide;
- Unità **Pb** – Piroclastiti di base sabbioso limose.

Si riportano, inoltre, per ciascuna tratta omogenea del viadotto in esame, i dati relativi alla profondità di falda e la quota testa palo rispetto al piano campagna considerata.

VI02 – P1-P4

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	3.5	3.5	16	30
2	Po	4.5	8.0	16	30
3	Po	7.0	15.0	16	35
4	TL	13.0	28.0	15	37
5	Pb	7.0	35.0	16	37
6	Pb	15.0	50.0	16	37

zw	Profondità della falda dal p.c.	3.50 m
zp	Quota testa palo	3.00 m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 5 di 206

VI02 – P5-P7

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	Di	5.0	5.0	16	32
2	Po	5.0	10.0	16	30
3	Po	5.0	15.0	16	35
4	Ts-sabbia	15.0	30.0	15	37
5	Pb	20.0	50.0	16	37

zw	Profondità della falda dal p.c.	3.50 m
zp	Quota testa palo	3.00 m

VI02 – P8-P9

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	6.5	6.5	16	30
2	Po	6.5	13.0	16	33
3	TS (sabbie)	17.0	30.0	15	37
4	Pb	5.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37

zw	Profondità della falda dal p.c.	3.00 m
zp	Quota testa palo	3.00 m

VI02 – P10-P13

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	6.5	6.5	16	28
2	DI	2.0	8.5	16	30
3	Po	6.5	15.0	16	35
4	TS (sabbie)	13.0	28.0	15	37
5	Pb	12.0	40.0	16	35
6	Pb	10.0	50.0	16	36

zw	Profondità della falda dal p.c.	3.50 m
zp	Quota testa palo	3.00 m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 6 di 206

VI02 – P14-P15

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ	
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)	
1	DI	3.0	3.0	16	28	
2	DI	7.0	10.0	16	30	
3	Po	7.0	17.0	16	35	
4	TS (sabbie)	13.0	30.0	15	37	
5	Pb	10.0	40.0	16	35	
6	Pb	10.0	50.0	16	36	
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.00 m	
zp	Quota testa palo				3.00 m	

VI02 – P16-P17-P18

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ	
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)	
1	DI	7.0	7.0	16	30	
2	Po	8.0	15.0	16	35	
3	TL	13.0	28.0	15	litoide	
4	Pb	7.0	35.0	16	35	
5	Pb	15.0	50.0	16	37	
zw	Profondità della falda dal p.c.				5.00 m	
zp	Quota testa palo				3.00 m	

VI02 – P19-P20

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ	
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)	
1	Di LIQ	5.0	5.0	16	30	
2	Po	11.0	16.0	16	36	
3	TL	12.0	28.0	15	litoide	
4	Pb	7.0	35.0	16	37	
5	Pb	15.0	50.0	16	37	
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m	
zp	Quota testa palo				3.50 m	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 7 di 206
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

VI02 – P21-P22

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	5.5	5.5	16	28
2	Po	10.5	16.0	16	33
3	TL	10.0	26.0	15	37
4	Pb	9.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				5.00 m
zp	Quota testa palo				3.00 m

VI02 – P23-P26

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	7.0	7.0	16	30
2	Po	9.0	16.0	16	35
3	Ts-sabbia	12.0	28.0	15	37
4	Pb (sabbia limosa)	7.0	35.0	16	37
5	Pb (sabbia limosa)	15.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				5.00 m
zp	Quota testa palo				3.00 m

2.2 LIQUEFACIBILITÀ DEI TERRENI

Sono stati rilevati livelli di terreno potenzialmente liquefacibile in corrispondenza delle fondazioni pile da P1 a P4, da P10 a P13, da P23 a P26.

Per ulteriori dettagli, si rimanda alla Relazione Geotecnica di riferimento.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 8 di 206

3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'analisi dell'opera e le verifiche geotecniche sono state condotte in accordo con le vigenti disposizioni legislative e in particolare con le seguenti norme e circolari:

- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008".

Si è tenuto inoltre conto dei seguenti documenti:

- UNI EN 1990 – Aprile 2006: Eurocodice: Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1 – Agosto 2004: Eurocodice 1 – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi variabili.
- UNI EN 1991-1-4 – Luglio 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1992-1-1 – Novembre 2005: Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-2 – Gennaio 2006: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi.
- UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.
- UNI-EN 1998-1 – Marzo 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Legge 5-1-1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64.: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
- RFI DTC SI MA IFS 001 A – Dicembre 2016: Manuale di progettazione delle opere civili.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 9 di 206

4 AZIONE SISMICA DI VERIFICA

Nel presente paragrafo si riportano la descrizione e la valutazione dell'azione sismica secondo le specifiche del DM 14.1.2008.

L'azione sismica è descritta mediante spettri di risposta elastici e di progetto. In particolare nel DM 14.1.2008, vengono presentati gli spettri di risposta in termini di accelerazioni orizzontali e verticali.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione orizzontale è la seguente:

$$0 \leq T \leq T_B \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

In cui:

$$S = S_s \cdot S_T;$$

S_s : coefficiente di amplificazione stratigrafico;

S_T : coefficiente di amplificazione topografica;

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ($\eta=1$ per $\xi=5$):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

a_g : accelerazione massima al suolo;

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 10 di 206

T_B, T_C, T_D : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = C_C \cdot T^*_C$$

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

$$T_D = 4.0 + \frac{a_g}{g} + 1.6$$

In cui :

C_C : coefficiente che tiene conto della categoria del terreno;

T^*_C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

L'espressione analitica dello spettro di risposta elastico in termini di accelerazione verticale è la seguente:

$$0 \leq T \leq T_B \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T \leq T_D \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \longrightarrow S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

nelle quali:

$S = S_S \times S_T$: con S_S pari sempre a 1 per lo spettro verticale;

η : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , espresso in punti percentuali diverso da 5 ($\eta=1$ per $\xi=5$):

$$\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 11 di 206

T: periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

T_B, T_C, T_D : periodi che separano i diversi rami dello spettro, e che sono pari a:

$$T_C = 0.05 \quad T_B = 0.15 \quad T_D = 1.0$$

F_V : fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima mediante la relazione:

$$F_V = 1.35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5}$$

Di seguito si riporta il calcolo dei parametri per la valutazione degli spettri in accelerazione orizzontale e verticale, effettuata mediante l'utilizzo del software "Spettri NTC ver. 1.0.3" reperibile presso il sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Vita Nominale

La vita nominale di un'opera strutturale (V_N), è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale delle infrastrutture ferroviarie può, di norma, assumersi come indicato nella seguente tabella.

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale (VN)
Opere nuove su infrastrutture ferroviarie progettate con le norme vigenti prima del DM14/1/2008 a velocità convenzionale $V < 250$ Km/h	50
Altre opere nuove a velocità $V < 250$ Km/h	75
Altre opere nuove a velocità $V > 250$ Km/h	100
Opere di grandi dimensioni: ponti e viadotti con campate di luce maggiore di 150 m	≥ 100

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale $V_N = 75$ anni.

Classi D'uso

Il Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 prevede quattro categorie di classi d'uso riportate nel seguito:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 12 di 206

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe III o in Classe IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade", e di tipo quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti o reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Per l'opera in oggetto si considera una **Classe d'uso III**.

Periodo di Riferimento dell'Azione Sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale V_n per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_n \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella tabella seguente:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0.7	1	1.5	2

Pertanto per l' opera in oggetto il periodo di riferimento è pari a $75 \times 1,5 = 112,5$ anni.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 13 di 206

Stati limite e relative probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

La probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportati nella tabella successiva.

Stati Limite		P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Accelerazione (a_g), fattore (F_0) e periodo (T^*_c)

Ai fini del D.M. 14-01-2008 le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , sono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g : accelerazione orizzontale massima sul sito;

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*_c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I parametri prima elencati dipendono dalle coordinate geografiche, espresse in termini di latitudine e longitudine, del sito interessato dall'opera, dal periodo di riferimento (V_R), e quindi dalla vita nominale (V_N) e dalla classe d'uso (C_u) e dallo stato limite considerato. Si riporta nel seguito la valutazione di detti parametri per i vari stati limite.

Latitudine: 40.934039°

Longitudine: 14.355459°

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 14 di 206

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.072	2.345	0.324
SLD	113	0.092	2.351	0.335
SLV	1068	0.218	2.470	0.357
SLC	2193	0.269	2.560	0.359

Tabella 1: Valutazione dei parametri a_g , F_0 e T_C^* per i periodi di ritorno associati a ciascuno stato limite

I parametri ai quali si è fatto riferimento nella definizione dell'azione sismica di progetto, indicati nella tabella precedente, corrispondono, cautelativamente, a quei parametri che danno luogo al sisma di massima entità, fra tutti quelli individuati lungo le progressive dell'opera in progetto.

Sono stati presi in esame, per la valutazione delle azioni in fondazioni, i seguenti Stati Limite sismici:

- SLV: Stato Limite di Salvaguardia della Vita (Stato Limite Ultimo)

Si riportano al termine dell'analisi, i parametri ed i punti dello spettro di risposta elastici per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita.

Classificazione dei terreni

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, la valutazione dell'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, deve essere basata su studi specifici di risposta sismica locale esistenti nell'area di intervento. In mancanza di tali studi la normativa prevede la classificazione, riportata nella tabella seguente, basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_{s30} , ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica (per terreni prevalentemente granulari), ovvero sulla coesione non drenata media c_u (per terreni prevalentemente coesivi).

Categoria di suolo di fondazione	Descrizione
Cat. A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie uno strato di

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 15 di 206

	alterazione, con spessore massimo di 3 m.
Cat. B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)
Cat. S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
Cat. S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Si considera una **categoria C** di suolo di fondazione.

Amplificazione stratigrafica

I due coefficienti prima definiti, S_s e C_c , dipendono dalla categoria del sottosuolo come mostrato nel prospetto seguente.

Per i terreni di categoria A, entrambi i coefficienti sono pari a 1, mentre per le altre categorie i due coefficienti sono pari a:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 16 di 206

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Nel caso in esame (categoria di sottosuolo C) allo SLV risulta:

$$S_s = 1.38$$

$$C_c = 1.48$$

Amplificazione topografica

Per poter tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente tabella.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1.2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo con inclinazione media $i > 30^\circ$	1.4

Nel caso in esame $S_T = 1$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 17 di 206
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche								

4.1 SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI

In accordo con le prescrizioni normative, lo spettro di risposta elastico è stato considerato ai fini della valutazione delle azioni in fondazione.

Stato limite di salvaguardia della vita

Di seguito si forniscono lo spettro di risposta elastico per lo stato limite di salvaguardia della vita e la tabella dei parametri rispettivi.

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV

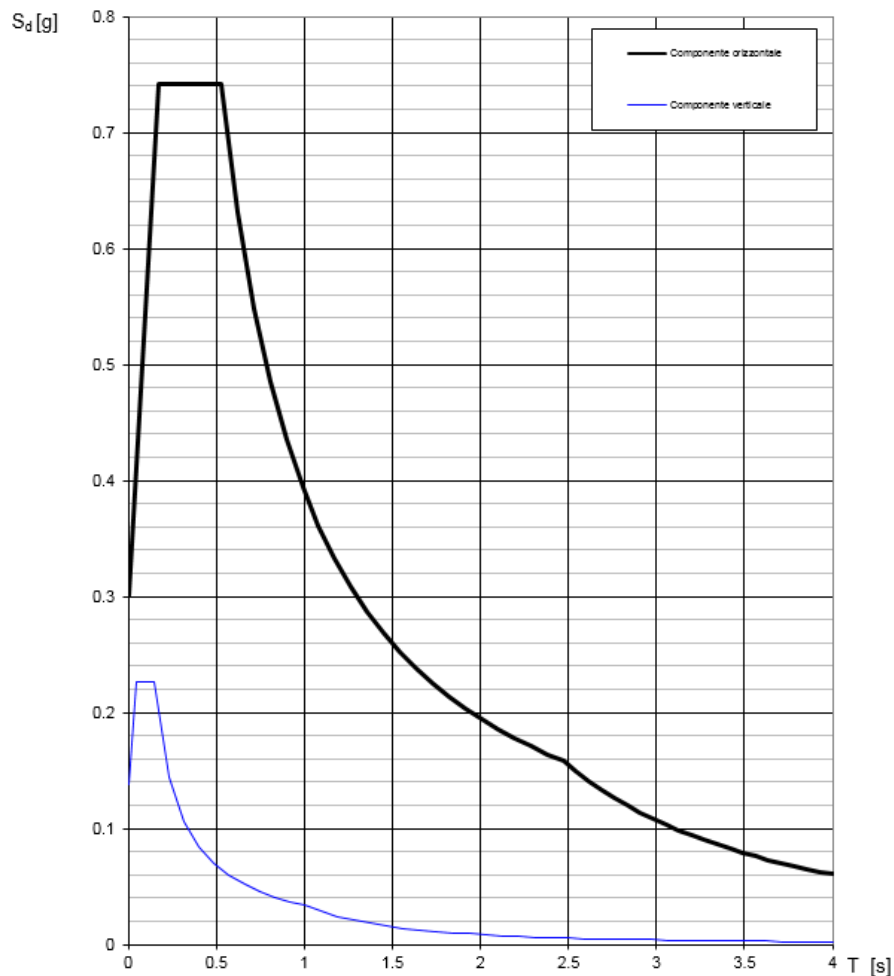


Figura 1: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	18 di 206

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.218 g
F_0	2.470
T_C	0.357 s
S_S	1.377
C_C	1.476
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.377
η	1.000
T_B	0.175 s
T_C	0.526 s
T_D	2.473 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.300
T_B ←	0.175	0.742
T_C ←	0.526	0.742
	0.619	0.631
	0.712	0.549
	0.804	0.485
	0.897	0.435
	0.990	0.394
	1.082	0.361
	1.175	0.332
	1.268	0.308
	1.360	0.287
	1.453	0.269
	1.546	0.253
	1.638	0.238
	1.731	0.225
	1.824	0.214
	1.916	0.204
	2.009	0.194
	2.102	0.186
	2.195	0.178
	2.287	0.171
	2.380	0.164
T_D ←	2.473	0.158
	2.545	0.149
	2.618	0.141
	2.691	0.133
	2.764	0.126
	2.836	0.120
	2.909	0.114
	2.982	0.109
	3.054	0.103
	3.127	0.099
	3.200	0.094
	3.273	0.090
	3.345	0.086
	3.418	0.083
	3.491	0.079
	3.564	0.076
	3.636	0.073
	3.709	0.070
	3.782	0.067
	3.855	0.065
	3.927	0.063
	4.000	0.060

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 19 di 206

5 COMBINAZIONI DI CARICO

Le verifiche di tipo geotecnico sono state effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nei prospetti di seguito, seguendo l'Approccio normativo 2: A1+M1+R3.

I parametri di resistenza del terreno sono stati dunque ridotti tramite i coefficienti parziali M1, le resistenze tramite i coefficienti R3 e le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti parziali A1.

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 2: Coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del DM 14.1.2008

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	c'_k	γ_c	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ	γ_r	1,0	1,0

Figura 3: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno – Tabella 6.2.II del DM 14.1.2008

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	20 di 206

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

Figura 4: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche – Tabella 6.4.II del DM 14.1.2008

COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
$\gamma_r = 1,0$	$\gamma_r = 1,6$	$\gamma_r = 1,3$

Figura 5: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche di pali soggetti a carichi trasversali – Tabella 6.4.VI del DM 14.1.2008

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 21 di 206

6 CRITERI DI VERIFICA

Conformemente con quanto prescritto nel par. 6.4.3.1 del DM 14.1.2008, le verifiche geotecniche devono essere effettuate con riferimento ai seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO):

- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione.

Le verifiche a carico limite verticale dei pali vengono svolte secondo la metodologia degli stati limite ultimi, in accordo alla normativa vigente.

La verifica della capacità portante dei pali, per carichi verticali, è soddisfatta se:

$$F_{cd} < R_{cd}$$

essendo:

$$R_{cd} = R_k / \gamma_R$$

dove:

F_{cd} = carico assiale di compressione di progetto;

R_{cd} = capacità portante di progetto nei confronti dei carichi assiali;

R_k = valore caratteristico della capacità portante limite del palo.

In particolare le verifiche di capacità portante dei pali agli stati limite ultimi (SLU) vengono condotte, come anticipato nel capitolo precedente, con riferimento all'Approccio normativo 2, in accordo con il DM 14.1.2008 (cfr. §6.4.3.1) - Combinazione 1: A1 + M1 + R3, mediante il confronto dei massimi valori di sforzo normale sui pali, di compressione e di trazione, con le curve di capacità portante relative alla progressiva in esame. Il soddisfacimento della verifica consente la determinazione della lunghezza dei pali.

Per i criteri di valutazione della capacità portante di progetto R_{cd} nei confronti dei carichi assiali, esibita nelle curve di portanza, si faccia riferimento alla Relazione Geotecnica.

In aggiunta alle verifiche di portanza richieste dal DM 14.1.2008, è stata verificata la seguente relazione, in accordo con il par. 2.5.1.9.3 del 'Manuale di progettazione delle opere civili' - RFI DTC SI MA IFS 001 A:

$$R_{c,cal,LAT}/1,25 > N_{ag}$$

dove $R_{c,cal,LAT}$ è la resistenza laterale di calcolo e N_{ag} è il carico agente sul palo determinato per la combinazione caratteristica (rara) impiegata per le verifiche agli stati limiti di esercizio (SLE).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 22 di 206

Per quanto riguarda la verifica a carico limite orizzontale dei pali, questa è stata condotta tramite il metodo di Broms, 1964, secondo il quale, per pali lunghi (ipotesi che si configura per tutti i pali in esame), in terreni incoerenti sotto falda, non liberi di ruotare in testa, vale la seguente formulazione:

$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4}\right)^2}$$

In cui:

H = carico limite orizzontale del palo

K_p = coefficiente di spinta passiva

D = diametro del palo

L = lunghezza del palo

M_y = momenno di plasticizzazione del palo

Il valore di H, ridotto per i coefficienti di normativa come riportato di seguito, dovrà essere confrontato con il massimo valore agente in testa palo dalle combinazioni SLU-SLV (V_{pd}):

$$H_{lim} = \frac{H}{\xi \cdot \gamma_T} \geq V_{pd}$$

Con ξ funzione del numero di verticali indagate per l'opera in esame (>10) e γ_T secondo l'approccio considerato.

In analogia con il carico limite verticale, per il carico limite orizzontale si considera l'Approccio 2, pertanto il coefficiente γ_T sarà pari a 1.3.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 23 di 206

7 VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riportano di seguito le verifiche geotecniche relative al sistema di fondazione delle pile del viadotto in esame, eseguite secondo i criteri esibiti nel precedente capitolo, conformemente alla normativa vigente.

Per ciascuna delle verifiche geotecniche, effettuate per ogni pila, si riporta la sintesi delle sollecitazioni di controllo desunte dalla combinazione più gravosa per la verifica in esame; per ulteriori dettagli relativi alla metodologia di calcolo delle azioni sui pali, e per l'elenco delle sollecitazioni associate a ciascuna combinazione di carico, si faccia riferimento alla Relazione di Calcolo della pila rispettiva.

Si riportano di seguito in forma tabellare, per ciascuna pila del viadotto in esame, le seguenti verifiche. Nell'ordine:

- Verifica a carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione e trazione (SLU);
- Verifica del rapporto tra la resistenza laterale del palo e il carico assiale in combinazione caratteristica (SLE);
- Verifica a carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 24 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P1

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+561.29	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5238	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-128	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6262	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3440	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.20	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P1

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+561.29	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3725	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4751	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.28	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 25 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P1

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9561.293

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	72	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	80	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	2064	3647	87	3620	1879
9.0	6.0	0.56	89	50	178	2136	3775	95	3857	2012
9.5	6.5	0.53	92	49	294	2208	3902	103	4093	2144
10.0	7.0	0.50	95	48	408	2280	4029	111	4326	2274
10.5	7.5	0.48	98	47	519	2352	4156	119	4556	2402
11.0	8.0	0.46	101	46	629	2424	4284	127	4786	2530
11.5	8.5	0.44	104	46	738	2496	4411	135	5014	2657
12.0	9.0	0.42	107	45	845	2568	4538	143	5240	2783
12.5	9.5	0.40	110	44	950	2640	4665	151	5464	2907
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	2712	4792	159	5686	3030
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	2784	4920	167	5905	3151
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	2856	5047	175	6121	3271
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	2928	5174	183	6334	3389
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	2975	5257	191	6499	3481
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	3443	6083	221	7384	3943
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	3510	6203	230	7586	4054
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	3578	6322	239	7789	4166
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	3645	6441	247	7994	4279
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	3713	6561	256	8201	4393
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	3780	6680	265	8409	4508
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	3848	6799	274	8620	4624
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	3915	6918	283	8832	4742
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	3983	7038	292	9045	4860
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	4050	7157	300	9261	4980
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	4118	7276	309	9478	5100
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	4185	7396	318	9696	5222
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	4253	7515	327	9916	5344
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	4320	7634	336	10137	5466
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	4388	7753	345	10358	5590
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	4455	7873	353	10581	5714
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	4523	7992	362	10806	5839
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	4590	8111	371	11031	5964

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 26 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	4658	8230	380	11257	6091
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	4725	8350	389	11485	6218
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	4793	8469	398	11713	6345
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	4860	8588	406	11943	6474
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	4928	8708	415	12173	6602
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	4995	8827	424	12405	6732
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	5063	8946	433	12637	6862
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	5130	9065	442	12871	6993
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	4000	7069	406	11034	6050
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	4000	7069	414	11152	6120
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	4000	7069	421	11271	6190
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	4000	7069	429	11391	6262
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	4000	7069	437	11512	6334
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	4000	7069	445	11636	6408
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	4000	7069	453	11761	6483
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	4000	7069	461	11888	6559
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	4000	7069	469	12017	6636
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	4000	7069	477	12148	6714
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	4000	7069	485	12281	6794
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	4000	7069	493	12416	6875
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	4000	7069	501	12553	6957
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	4000	7069	509	12692	7040
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	4300	7599	517	13362	7405
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	4300	7599	525	13505	7490
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	4300	7599	533	13649	7577
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	4300	7599	541	13796	7665
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	4300	7599	549	13944	7754
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	4300	7599	557	14094	7844
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	4300	7599	565	14246	7935
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	4300	7599	573	14400	8028
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	4300	7599	581	14556	8122
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	4300	7599	588	14714	8217
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	4300	7599	596	14873	8313
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	4300	7599	604	15035	8410
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	4300	7599	612	15198	8509
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	4300	7599	620	15364	8608
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	4300	7599	628	15531	8709
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	4300	7599	636	15700	8811
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	4300	7599	644	15871	8915
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	4300	7599	652	16044	9019
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	4300	7599	660	16219	9125
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	4300	7599	668	16396	9232
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	4300	7599	676	16575	9340
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	4300	7599	684	16756	9449
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	4300	7599	692	16938	9559
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	4300	7599	700	17123	9671
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	4300	7599	708	17309	9784
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	4300	7599	716	17497	9898
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	4300	7599	724	17688	10013
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	4300	7599	732	17880	10129
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	4300	7599	740	18074	10247
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	4300	7599	748	18270	10365

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 27 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P1

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9561.293

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	-115	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	-128	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	-141	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	0	0	-155	214	189
9.0	6.0	0.56	89	50	178	0	0	-168	346	270
9.5	6.5	0.53	92	49	294	0	0	-181	476	349
10.0	7.0	0.50	95	48	408	0	0	-194	602	427
10.5	7.5	0.48	98	47	519	0	0	-208	727	504
11.0	8.0	0.46	101	46	629	0	0	-221	850	581
11.5	8.5	0.44	104	46	738	0	0	-234	972	656
12.0	9.0	0.42	107	45	845	0	0	-247	1092	730
12.5	9.5	0.40	110	44	950	0	0	-261	1210	803
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	0	0	-274	1326	875
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	0	0	-287	1439	945
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	0	0	-300	1549	1014
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	0	0	-314	1656	1081
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	0	0	-327	1759	1146
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	0	0	-340	1862	1210
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	0	0	-353	1966	1275
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	0	0	-367	2072	1341
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	0	0	-380	2180	1409
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	0	0	-393	2290	1477
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	0	0	-406	2401	1546
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	0	0	-420	2514	1616
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	0	0	-433	2629	1688
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	0	0	-446	2746	1760
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	0	0	-459	2864	1833
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	0	0	-473	2984	1908
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	0	0	-486	3105	1983
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	0	0	-499	3227	2058
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	0	0	-512	3351	2134
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	0	0	-526	3475	2211
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	0	0	-539	3601	2289
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	0	0	-552	3728	2367
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	0	0	-565	3856	2446

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 28 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	0	0	-579	3985	2525
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	0	0	-592	4116	2606
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	0	0	-605	4247	2686
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	0	0	-619	4379	2768
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	0	0	-632	4513	2849
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	0	0	-645	4647	2932
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	0	0	-658	4782	3015
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	0	0	-672	4919	3098
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	0	0	-685	5056	3183
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	0	0	-698	5195	3268
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	0	0	-711	5335	3353
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	0	0	-725	5476	3440
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	0	0	-738	5619	3527
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	0	0	-751	5763	3615
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	0	0	-764	5910	3705
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	0	0	-778	6058	3795
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	0	0	-791	6209	3887
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	0	0	-804	6361	3979
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	0	0	-817	6515	4073
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	0	0	-831	6671	4168
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	0	0	-844	6829	4264
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	0	0	-857	6989	4361
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	0	0	-870	7151	4459
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	0	0	-884	7314	4558
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	0	0	-897	7480	4659
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	0	0	-910	7648	4760
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	0	0	-923	7817	4863
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	0	0	-937	7988	4966
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	0	0	-950	8162	5071
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	0	0	-963	8337	5177
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	0	0	-976	8514	5284
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	0	0	-990	8693	5391
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	0	0	-1003	8874	5501
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	0	0	-1016	9057	5611
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	0	0	-1029	9241	5722
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	0	0	-1043	9428	5834
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	0	0	-1056	9616	5948
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	0	0	-1069	9807	6062
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	0	0	-1082	9999	6178
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	0	0	-1096	10193	6294
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	0	0	-1109	10390	6412
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	0	0	-1122	10588	6531
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	0	0	-1135	10788	6651
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	0	0	-1149	10989	6772
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	0	0	-1162	11193	6894
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	0	0	-1175	11399	7017
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	0	0	-1188	11607	7142
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	0	0	-1202	11816	7267
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	0	0	-1215	12027	7394
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	0	0	-1228	12241	7521
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	0	0	-1241	12456	7650
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	0	0	-1255	12673	7780

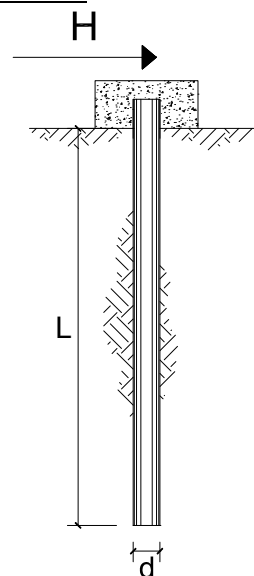
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A 29 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P1

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			○	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			○	1.30	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	27.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7112.67	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	912	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 30 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10104.93 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 10104.93 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2642.77 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2642.77 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2642.77 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2642.77 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1887.70 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1452.07 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 912.40 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.59$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 31 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P2

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+586.29	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5280	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-5	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6262	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3440	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.19	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P2

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+586.29	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3755	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4751	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 32 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P2

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9586.294

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	72	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	80	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	2064	3647	87	3620	1879
9.0	6.0	0.56	89	50	178	2136	3775	95	3857	2012
9.5	6.5	0.53	92	49	294	2208	3902	103	4093	2144
10.0	7.0	0.50	95	48	408	2280	4029	111	4326	2274
10.5	7.5	0.48	98	47	519	2352	4156	119	4556	2402
11.0	8.0	0.46	101	46	629	2424	4284	127	4786	2530
11.5	8.5	0.44	104	46	738	2496	4411	135	5014	2657
12.0	9.0	0.42	107	45	845	2568	4538	143	5240	2783
12.5	9.5	0.40	110	44	950	2640	4665	151	5464	2907
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	2712	4792	159	5686	3030
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	2784	4920	167	5905	3151
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	2856	5047	175	6121	3271
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	2928	5174	183	6334	3389
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	2975	5257	191	6499	3481
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	3443	6083	221	7384	3943
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	3510	6203	230	7586	4054
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	3578	6322	239	7789	4166
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	3645	6441	247	7994	4279
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	3713	6561	256	8201	4393
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	3780	6680	265	8409	4508
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	3848	6799	274	8620	4624
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	3915	6918	283	8832	4742
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	3983	7038	292	9045	4860
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	4050	7157	300	9261	4980
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	4118	7276	309	9478	5100
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	4185	7396	318	9696	5222
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	4253	7515	327	9916	5344
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	4320	7634	336	10137	5466
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	4388	7753	345	10358	5590
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	4455	7873	353	10581	5714
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	4523	7992	362	10806	5839
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	4590	8111	371	11031	5964

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 33 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	4658	8230	380	11257	6091
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	4725	8350	389	11485	6218
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	4793	8469	398	11713	6345
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	4860	8588	406	11943	6474
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	4928	8708	415	12173	6602
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	4995	8827	424	12405	6732
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	5063	8946	433	12637	6862
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	5130	9065	442	12871	6993
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	4000	7069	406	11034	6050
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	4000	7069	414	11152	6120
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	4000	7069	421	11271	6190
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	4000	7069	429	11391	6262
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	4000	7069	437	11512	6334
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	4000	7069	445	11636	6408
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	4000	7069	453	11761	6483
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	4000	7069	461	11888	6559
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	4000	7069	469	12017	6636
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	4000	7069	477	12148	6714
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	4000	7069	485	12281	6794
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	4000	7069	493	12416	6875
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	4000	7069	501	12553	6957
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	4000	7069	509	12692	7040
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	4300	7599	517	13362	7405
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	4300	7599	525	13505	7490
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	4300	7599	533	13649	7577
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	4300	7599	541	13796	7665
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	4300	7599	549	13944	7754
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	4300	7599	557	14094	7844
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	4300	7599	565	14246	7935
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	4300	7599	573	14400	8028
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	4300	7599	581	14556	8122
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	4300	7599	588	14714	8217
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	4300	7599	596	14873	8313
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	4300	7599	604	15035	8410
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	4300	7599	612	15198	8509
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	4300	7599	620	15364	8608
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	4300	7599	628	15531	8709
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	4300	7599	636	15700	8811
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	4300	7599	644	15871	8915
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	4300	7599	652	16044	9019
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	4300	7599	660	16219	9125
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	4300	7599	668	16396	9232
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	4300	7599	676	16575	9340
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	4300	7599	684	16756	9449
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	4300	7599	692	16938	9559
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	4300	7599	700	17123	9671
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	4300	7599	708	17309	9784
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	4300	7599	716	17497	9898
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	4300	7599	724	17688	10013
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	4300	7599	732	17880	10129
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	4300	7599	740	18074	10247
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	4300	7599	748	18270	10365

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 34 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P2

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9586.294

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	-115	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	-128	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	-141	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	0	0	-155	214	189
9.0	6.0	0.56	89	50	178	0	0	-168	346	270
9.5	6.5	0.53	92	49	294	0	0	-181	476	349
10.0	7.0	0.50	95	48	408	0	0	-194	602	427
10.5	7.5	0.48	98	47	519	0	0	-208	727	504
11.0	8.0	0.46	101	46	629	0	0	-221	850	581
11.5	8.5	0.44	104	46	738	0	0	-234	972	656
12.0	9.0	0.42	107	45	845	0	0	-247	1092	730
12.5	9.5	0.40	110	44	950	0	0	-261	1210	803
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	0	0	-274	1326	875
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	0	0	-287	1439	945
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	0	0	-300	1549	1014
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	0	0	-314	1656	1081
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	0	0	-327	1759	1146
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	0	0	-340	1862	1210
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	0	0	-353	1966	1275
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	0	0	-367	2072	1341
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	0	0	-380	2180	1409
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	0	0	-393	2290	1477
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	0	0	-406	2401	1546
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	0	0	-420	2514	1616
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	0	0	-433	2629	1688
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	0	0	-446	2746	1760
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	0	0	-459	2864	1833
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	0	0	-473	2984	1908
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	0	0	-486	3105	1983
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	0	0	-499	3227	2058
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	0	0	-512	3351	2134
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	0	0	-526	3475	2211
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	0	0	-539	3601	2289
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	0	0	-552	3728	2367
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	0	0	-565	3856	2446

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	35 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	0	0	-579	3985	2525
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	0	0	-592	4116	2606
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	0	0	-605	4247	2686
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	0	0	-619	4379	2768
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	0	0	-632	4513	2849
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	0	0	-645	4647	2932
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	0	0	-658	4782	3015
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	0	0	-672	4919	3098
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	0	0	-685	5056	3183
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	0	0	-698	5195	3268
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	0	0	-711	5335	3353
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	0	0	-725	5476	3440
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	0	0	-738	5619	3527
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	0	0	-751	5763	3615
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	0	0	-764	5910	3705
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	0	0	-778	6058	3795
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	0	0	-791	6209	3887
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	0	0	-804	6361	3979
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	0	0	-817	6515	4073
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	0	0	-831	6671	4168
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	0	0	-844	6829	4264
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	0	0	-857	6989	4361
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	0	0	-870	7151	4459
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	0	0	-884	7314	4558
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	0	0	-897	7480	4659
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	0	0	-910	7648	4760
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	0	0	-923	7817	4863
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	0	0	-937	7988	4966
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	0	0	-950	8162	5071
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	0	0	-963	8337	5177
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	0	0	-976	8514	5284
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	0	0	-990	8693	5391
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	0	0	-1003	8874	5501
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	0	0	-1016	9057	5611
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	0	0	-1029	9241	5722
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	0	0	-1043	9428	5834
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	0	0	-1056	9616	5948
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	0	0	-1069	9807	6062
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	0	0	-1082	9999	6178
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	0	0	-1096	10193	6294
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	0	0	-1109	10390	6412
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	0	0	-1122	10588	6531
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	0	0	-1135	10788	6651
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	0	0	-1149	10989	6772
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	0	0	-1162	11193	6894
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	0	0	-1175	11399	7017
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	0	0	-1188	11607	7142
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	0	0	-1202	11816	7267
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	0	0	-1215	12027	7394
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	0	0	-1228	12241	7521
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	0	0	-1241	12456	7650
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	0	0	-1255	12673	7780

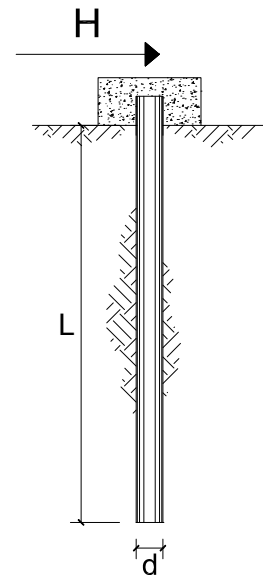
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A 36 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P2

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			○	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			○	1.30	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	27.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7121.39	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	930	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 37 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10105.26 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 10105.26 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2644.93 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2644.93 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2644.93 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2644.93 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1889.24 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1453.26 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 930.37 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.56$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 38 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P3

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+611.30	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5308	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	85	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6262	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3440	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.18	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.57	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P3

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+611.30	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3774	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4751	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 39 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P3

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9611.295

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	72	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	80	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	2064	3647	87	3620	1879
9.0	6.0	0.56	89	50	178	2136	3775	95	3857	2012
9.5	6.5	0.53	92	49	294	2208	3902	103	4093	2144
10.0	7.0	0.50	95	48	408	2280	4029	111	4326	2274
10.5	7.5	0.48	98	47	519	2352	4156	119	4556	2402
11.0	8.0	0.46	101	46	629	2424	4284	127	4786	2530
11.5	8.5	0.44	104	46	738	2496	4411	135	5014	2657
12.0	9.0	0.42	107	45	845	2568	4538	143	5240	2783
12.5	9.5	0.40	110	44	950	2640	4665	151	5464	2907
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	2712	4792	159	5686	3030
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	2784	4920	167	5905	3151
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	2856	5047	175	6121	3271
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	2928	5174	183	6334	3389
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	2975	5257	191	6499	3481
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	3443	6083	221	7384	3943
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	3510	6203	230	7586	4054
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	3578	6322	239	7789	4166
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	3645	6441	247	7994	4279
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	3713	6561	256	8201	4393
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	3780	6680	265	8409	4508
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	3848	6799	274	8620	4624
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	3915	6918	283	8832	4742
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	3983	7038	292	9045	4860
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	4050	7157	300	9261	4980
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	4118	7276	309	9478	5100
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	4185	7396	318	9696	5222
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	4253	7515	327	9916	5344
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	4320	7634	336	10137	5466
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	4388	7753	345	10358	5590
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	4455	7873	353	10581	5714
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	4523	7992	362	10806	5839
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	4590	8111	371	11031	5964

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 40 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	4658	8230	380	11257	6091
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	4725	8350	389	11485	6218
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	4793	8469	398	11713	6345
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	4860	8588	406	11943	6474
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	4928	8708	415	12173	6602
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	4995	8827	424	12405	6732
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	5063	8946	433	12637	6862
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	5130	9065	442	12871	6993
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	4000	7069	406	11034	6050
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	4000	7069	414	11152	6120
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	4000	7069	421	11271	6190
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	4000	7069	429	11391	6262
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	4000	7069	437	11512	6334
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	4000	7069	445	11636	6408
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	4000	7069	453	11761	6483
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	4000	7069	461	11888	6559
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	4000	7069	469	12017	6636
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	4000	7069	477	12148	6714
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	4000	7069	485	12281	6794
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	4000	7069	493	12416	6875
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	4000	7069	501	12553	6957
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	4000	7069	509	12692	7040
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	4300	7599	517	13362	7405
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	4300	7599	525	13505	7490
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	4300	7599	533	13649	7577
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	4300	7599	541	13796	7665
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	4300	7599	549	13944	7754
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	4300	7599	557	14094	7844
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	4300	7599	565	14246	7935
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	4300	7599	573	14400	8028
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	4300	7599	581	14556	8122
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	4300	7599	588	14714	8217
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	4300	7599	596	14873	8313
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	4300	7599	604	15035	8410
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	4300	7599	612	15198	8509
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	4300	7599	620	15364	8608
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	4300	7599	628	15531	8709
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	4300	7599	636	15700	8811
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	4300	7599	644	15871	8915
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	4300	7599	652	16044	9019
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	4300	7599	660	16219	9125
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	4300	7599	668	16396	9232
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	4300	7599	676	16575	9340
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	4300	7599	684	16756	9449
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	4300	7599	692	16938	9559
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	4300	7599	700	17123	9671
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	4300	7599	708	17309	9784
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	4300	7599	716	17497	9898
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	4300	7599	724	17688	10013
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	4300	7599	732	17880	10129
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	4300	7599	740	18074	10247
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	4300	7599	748	18270	10365

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 41 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P3

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9611.295

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	-115	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	-128	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	-141	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	0	0	-155	214	189
9.0	6.0	0.56	89	50	178	0	0	-168	346	270
9.5	6.5	0.53	92	49	294	0	0	-181	476	349
10.0	7.0	0.50	95	48	408	0	0	-194	602	427
10.5	7.5	0.48	98	47	519	0	0	-208	727	504
11.0	8.0	0.46	101	46	629	0	0	-221	850	581
11.5	8.5	0.44	104	46	738	0	0	-234	972	656
12.0	9.0	0.42	107	45	845	0	0	-247	1092	730
12.5	9.5	0.40	110	44	950	0	0	-261	1210	803
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	0	0	-274	1326	875
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	0	0	-287	1439	945
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	0	0	-300	1549	1014
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	0	0	-314	1656	1081
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	0	0	-327	1759	1146
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	0	0	-340	1862	1210
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	0	0	-353	1966	1275
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	0	0	-367	2072	1341
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	0	0	-380	2180	1409
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	0	0	-393	2290	1477
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	0	0	-406	2401	1546
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	0	0	-420	2514	1616
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	0	0	-433	2629	1688
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	0	0	-446	2746	1760
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	0	0	-459	2864	1833
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	0	0	-473	2984	1908
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	0	0	-486	3105	1983
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	0	0	-499	3227	2058
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	0	0	-512	3351	2134
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	0	0	-526	3475	2211
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	0	0	-539	3601	2289
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	0	0	-552	3728	2367
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	0	0	-565	3856	2446

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	42 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	0	0	-579	3985	2525
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	0	0	-592	4116	2606
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	0	0	-605	4247	2686
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	0	0	-619	4379	2768
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	0	0	-632	4513	2849
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	0	0	-645	4647	2932
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	0	0	-658	4782	3015
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	0	0	-672	4919	3098
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	0	0	-685	5056	3183
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	0	0	-698	5195	3268
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	0	0	-711	5335	3353
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	0	0	-725	5476	3440
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	0	0	-738	5619	3527
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	0	0	-751	5763	3615
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	0	0	-764	5910	3705
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	0	0	-778	6058	3795
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	0	0	-791	6209	3887
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	0	0	-804	6361	3979
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	0	0	-817	6515	4073
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	0	0	-831	6671	4168
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	0	0	-844	6829	4264
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	0	0	-857	6989	4361
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	0	0	-870	7151	4459
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	0	0	-884	7314	4558
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	0	0	-897	7480	4659
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	0	0	-910	7648	4760
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	0	0	-923	7817	4863
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	0	0	-937	7988	4966
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	0	0	-950	8162	5071
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	0	0	-963	8337	5177
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	0	0	-976	8514	5284
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	0	0	-990	8693	5391
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	0	0	-1003	8874	5501
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	0	0	-1016	9057	5611
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	0	0	-1029	9241	5722
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	0	0	-1043	9428	5834
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	0	0	-1056	9616	5948
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	0	0	-1069	9807	6062
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	0	0	-1082	9999	6178
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	0	0	-1096	10193	6294
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	0	0	-1109	10390	6412
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	0	0	-1122	10588	6531
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	0	0	-1135	10788	6651
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	0	0	-1149	10989	6772
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	0	0	-1162	11193	6894
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	0	0	-1175	11399	7017
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	0	0	-1188	11607	7142
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	0	0	-1202	11816	7267
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	0	0	-1215	12027	7394
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	0	0	-1228	12241	7521
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	0	0	-1241	12456	7650
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	0	0	-1255	12673	7780

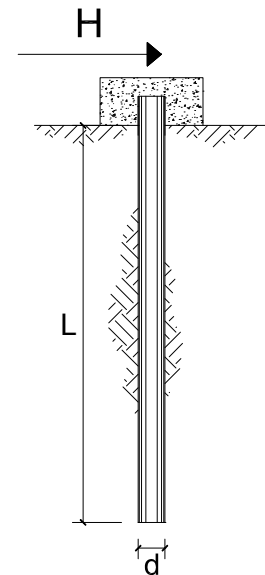
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A 43 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P3

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		○	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	27.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	944	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 44 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10105.47 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 10105.47 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2646.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2646.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2646.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2646.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1890.27 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1454.05 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 943.53 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 45 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P4

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+636.30	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5308	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	85	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6262	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3440	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.18	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.57	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P4

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+636.30	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	27	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3774	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4751	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 46 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P4

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9636.296

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	72	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	80	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	2064	3647	87	3620	1879
9.0	6.0	0.56	89	50	178	2136	3775	95	3857	2012
9.5	6.5	0.53	92	49	294	2208	3902	103	4093	2144
10.0	7.0	0.50	95	48	408	2280	4029	111	4326	2274
10.5	7.5	0.48	98	47	519	2352	4156	119	4556	2402
11.0	8.0	0.46	101	46	629	2424	4284	127	4786	2530
11.5	8.5	0.44	104	46	738	2496	4411	135	5014	2657
12.0	9.0	0.42	107	45	845	2568	4538	143	5240	2783
12.5	9.5	0.40	110	44	950	2640	4665	151	5464	2907
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	2712	4792	159	5686	3030
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	2784	4920	167	5905	3151
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	2856	5047	175	6121	3271
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	2928	5174	183	6334	3389
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	2975	5257	191	6499	3481
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	3443	6083	221	7384	3943
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	3510	6203	230	7586	4054
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	3578	6322	239	7789	4166
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	3645	6441	247	7994	4279
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	3713	6561	256	8201	4393
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	3780	6680	265	8409	4508
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	3848	6799	274	8620	4624
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	3915	6918	283	8832	4742
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	3983	7038	292	9045	4860
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	4050	7157	300	9261	4980
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	4118	7276	309	9478	5100
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	4185	7396	318	9696	5222
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	4253	7515	327	9916	5344
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	4320	7634	336	10137	5466
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	4388	7753	345	10358	5590
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	4455	7873	353	10581	5714
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	4523	7992	362	10806	5839
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	4590	8111	371	11031	5964

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 47 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	4658	8230	380	11257	6091
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	4725	8350	389	11485	6218
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	4793	8469	398	11713	6345
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	4860	8588	406	11943	6474
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	4928	8708	415	12173	6602
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	4995	8827	424	12405	6732
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	5063	8946	433	12637	6862
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	5130	9065	442	12871	6993
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	4000	7069	406	11034	6050
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	4000	7069	414	11152	6120
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	4000	7069	421	11271	6190
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	4000	7069	429	11391	6262
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	4000	7069	437	11512	6334
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	4000	7069	445	11636	6408
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	4000	7069	453	11761	6483
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	4000	7069	461	11888	6559
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	4000	7069	469	12017	6636
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	4000	7069	477	12148	6714
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	4000	7069	485	12281	6794
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	4000	7069	493	12416	6875
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	4000	7069	501	12553	6957
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	4000	7069	509	12692	7040
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	4300	7599	517	13362	7405
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	4300	7599	525	13505	7490
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	4300	7599	533	13649	7577
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	4300	7599	541	13796	7665
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	4300	7599	549	13944	7754
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	4300	7599	557	14094	7844
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	4300	7599	565	14246	7935
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	4300	7599	573	14400	8028
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	4300	7599	581	14556	8122
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	4300	7599	588	14714	8217
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	4300	7599	596	14873	8313
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	4300	7599	604	15035	8410
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	4300	7599	612	15198	8509
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	4300	7599	620	15364	8608
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	4300	7599	628	15531	8709
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	4300	7599	636	15700	8811
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	4300	7599	644	15871	8915
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	4300	7599	652	16044	9019
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	4300	7599	660	16219	9125
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	4300	7599	668	16396	9232
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	4300	7599	676	16575	9340
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	4300	7599	684	16756	9449
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	4300	7599	692	16938	9559
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	4300	7599	700	17123	9671
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	4300	7599	708	17309	9784
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	4300	7599	716	17497	9898
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	4300	7599	724	17688	10013
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	4300	7599	732	17880	10129
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	4300	7599	740	18074	10247
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	4300	7599	748	18270	10365

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 48 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P4

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9636.296

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	-115	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	-128	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	-141	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	0	0	-155	214	189
9.0	6.0	0.56	89	50	178	0	0	-168	346	270
9.5	6.5	0.53	92	49	294	0	0	-181	476	349
10.0	7.0	0.50	95	48	408	0	0	-194	602	427
10.5	7.5	0.48	98	47	519	0	0	-208	727	504
11.0	8.0	0.46	101	46	629	0	0	-221	850	581
11.5	8.5	0.44	104	46	738	0	0	-234	972	656
12.0	9.0	0.42	107	45	845	0	0	-247	1092	730
12.5	9.5	0.40	110	44	950	0	0	-261	1210	803
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	0	0	-274	1326	875
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	0	0	-287	1439	945
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	0	0	-300	1549	1014
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	0	0	-314	1656	1081
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	0	0	-327	1759	1146
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	0	0	-340	1862	1210
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	0	0	-353	1966	1275
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	0	0	-367	2072	1341
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	0	0	-380	2180	1409
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	0	0	-393	2290	1477
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	0	0	-406	2401	1546
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	0	0	-420	2514	1616
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	0	0	-433	2629	1688
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	0	0	-446	2746	1760
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	0	0	-459	2864	1833
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	0	0	-473	2984	1908
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	0	0	-486	3105	1983
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	0	0	-499	3227	2058
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	0	0	-512	3351	2134
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	0	0	-526	3475	2211
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	0	0	-539	3601	2289
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	0	0	-552	3728	2367
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	0	0	-565	3856	2446

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	49 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	0	0	-579	3985	2525
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	0	0	-592	4116	2606
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	0	0	-605	4247	2686
26.0	23.0	0.28	180	51	3761	0	0	-619	4379	2768
26.5	23.5	0.28	183	51	3881	0	0	-632	4513	2849
27.0	24.0	0.28	185	52	4002	0	0	-645	4647	2932
27.5	24.5	0.28	188	52	4124	0	0	-658	4782	3015
28.0	25.0	0.28	190	52	4247	0	0	-672	4919	3098
28.5	25.5	0.27	193	53	4371	0	0	-685	5056	3183
29.0	26.0	0.27	196	54	4497	0	0	-698	5195	3268
29.5	26.5	0.27	199	54	4624	0	0	-711	5335	3353
30.0	27.0	0.27	202	55	4751	0	0	-725	5476	3440
30.5	27.5	0.27	205	55	4881	0	0	-738	5619	3527
31.0	28.0	0.27	208	56	5012	0	0	-751	5763	3615
31.5	28.5	0.27	211	57	5146	0	0	-764	5910	3705
32.0	29.0	0.27	214	58	5281	0	0	-778	6058	3795
32.5	29.5	0.27	217	59	5418	0	0	-791	6209	3887
33.0	30.0	0.27	220	59	5557	0	0	-804	6361	3979
33.5	30.5	0.27	223	60	5698	0	0	-817	6515	4073
34.0	31.0	0.27	226	61	5841	0	0	-831	6671	4168
34.5	31.5	0.27	229	62	5985	0	0	-844	6829	4264
35.0	32.0	0.27	232	63	6132	0	0	-857	6989	4361
35.5	32.5	0.27	235	63	6280	0	0	-870	7151	4459
36.0	33.0	0.27	238	64	6431	0	0	-884	7314	4558
36.5	33.5	0.27	241	65	6583	0	0	-897	7480	4659
37.0	34.0	0.27	244	66	6738	0	0	-910	7648	4760
37.5	34.5	0.27	247	67	6894	0	0	-923	7817	4863
38.0	35.0	0.27	250	68	7052	0	0	-937	7988	4966
38.5	35.5	0.27	253	68	7212	0	0	-950	8162	5071
39.0	36.0	0.27	256	69	7374	0	0	-963	8337	5177
39.5	36.5	0.27	259	70	7538	0	0	-976	8514	5284
40.0	37.0	0.27	262	71	7703	0	0	-990	8693	5391
40.5	37.5	0.27	265	72	7871	0	0	-1003	8874	5501
41.0	38.0	0.27	268	72	8040	0	0	-1016	9057	5611
41.5	38.5	0.27	271	73	8212	0	0	-1029	9241	5722
42.0	39.0	0.27	274	74	8385	0	0	-1043	9428	5834
42.5	39.5	0.27	277	75	8561	0	0	-1056	9616	5948
43.0	40.0	0.27	280	76	8738	0	0	-1069	9807	6062
43.5	40.5	0.27	283	76	8917	0	0	-1082	9999	6178
44.0	41.0	0.27	286	77	9098	0	0	-1096	10193	6294
44.5	41.5	0.27	289	78	9281	0	0	-1109	10390	6412
45.0	42.0	0.27	292	79	9465	0	0	-1122	10588	6531
45.5	42.5	0.27	295	80	9652	0	0	-1135	10788	6651
46.0	43.0	0.27	298	80	9841	0	0	-1149	10989	6772
46.5	43.5	0.27	301	81	10031	0	0	-1162	11193	6894
47.0	44.0	0.27	304	82	10224	0	0	-1175	11399	7017
47.5	44.5	0.27	307	83	10418	0	0	-1188	11607	7142
48.0	45.0	0.27	310	84	10614	0	0	-1202	11816	7267
48.5	45.5	0.27	313	85	10813	0	0	-1215	12027	7394
49.0	46.0	0.27	316	85	11013	0	0	-1228	12241	7521
49.5	46.5	0.27	319	86	11215	0	0	-1241	12456	7650
50.0	47.0	0.27	322	87	11419	0	0	-1255	12673	7780

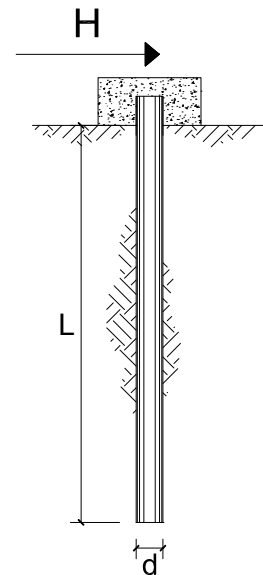
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A 50 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P4

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	27.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	944	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 51 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 29524.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10105.47 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 10105.47 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2646.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2646.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2646.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2646.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1890.27 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1454.05 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 943.53 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 52 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P5

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+661.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5379	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	310	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6280	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.17	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.39	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P5

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+661.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3823	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 53 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P5

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9661.297

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	595	1051	8	1142	607
4.0	1.0	0.80	59	47	206	595	1051	16	1242	664
4.5	1.5	0.80	62	50	320	595	1051	24	1348	724
5.0	2.0	0.80	65	52	440	595	1051	32	1460	788
5.5	2.5	0.77	68	52	563	765	1352	40	1875	1013
6.0	3.0	0.74	71	53	687	765	1352	48	1991	1080
6.5	3.5	0.71	74	53	810	765	1352	56	2107	1146
7.0	4.0	0.68	77	52	934	765	1352	64	2222	1213
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	765	1352	72	2337	1279
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	765	1352	80	2451	1344
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	765	1352	87	2564	1409
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	765	1352	95	2674	1472
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	765	1352	103	2782	1534
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	765	1352	111	2888	1594
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2210	3905	119	5545	3004
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2210	3905	127	5647	3062
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2210	3905	135	5748	3119
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2210	3905	143	5847	3175
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2210	3905	151	5943	3230
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2210	3905	159	6038	3283
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2210	3905	167	6130	3335
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2210	3905	175	6219	3384
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2210	3905	183	6304	3432
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2210	3905	191	6387	3478
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2805	4957	221	7497	4051
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	2860	5054	230	7677	4147
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	2915	5151	239	7858	4245
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	2970	5248	247	8041	4343
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3025	5346	256	8225	4443
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3080	5443	265	8412	4544
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3135	5540	274	8600	4646
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	3190	5637	283	8790	4749
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	3245	5734	292	8982	4853
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	3300	5832	300	9175	4958
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	3355	5929	309	9370	5064
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	3410	6026	318	9566	5171
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	3465	6123	327	9764	5279
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	3520	6220	336	9962	5387
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	3575	6318	345	10162	5497
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	3630	6415	353	10363	5606
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	3685	6512	362	10565	5717
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	3740	6609	371	10768	5828

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.										
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M		LOTTO 0.0.E.ZZ		CODIFICA RB		DOCUMENTO VI.02.00.001		REV. A	PAGINA 54 di 206	

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	3795	6706	380	10973	5940
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	3850	6804	389	11178	6053
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	3905	6901	398	11384	6166
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	3960	6998	406	11592	6280
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4015	7095	415	11800	6395
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4070	7192	424	12010	6510
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4125	7289	433	12220	6625
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4180	7387	442	12432	6742
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4235	7484	451	12644	6859
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4290	7581	459	12857	6976
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4345	7678	468	13072	7095
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4400	7775	477	13287	7213
30.5	27.5	0.27	203	55	6117	2550	4506	437	10185	5615
31.0	28.0	0.27	206	56	6247	2550	4506	445	10308	5685
31.5	28.5	0.27	209	56	6379	2550	4506	453	10432	5757
32.0	29.0	0.27	212	57	6513	2550	4506	461	10558	5830
32.5	29.5	0.27	215	58	6648	2550	4506	469	10685	5904
33.0	30.0	0.27	218	59	6786	2550	4506	477	10815	5979
33.5	30.5	0.27	221	60	6926	2550	4506	485	10947	6055
34.0	31.0	0.27	224	60	7067	2550	4506	493	11080	6133
34.5	31.5	0.27	227	61	7211	2550	4506	501	11216	6212
35.0	32.0	0.27	230	62	7356	2550	4506	509	11353	6292
35.5	32.5	0.27	233	63	7503	2550	4506	517	11493	6373
36.0	33.0	0.27	236	64	7653	2550	4506	525	11634	6455
36.5	33.5	0.27	239	65	7804	2550	4506	533	11777	6539
37.0	34.0	0.27	242	65	7957	2550	4506	541	11922	6623
37.5	34.5	0.27	245	66	8112	2550	4506	549	12069	6709
38.0	35.0	0.27	248	67	8268	2550	4506	557	12218	6796
38.5	35.5	0.27	251	68	8427	2550	4506	565	12369	6884
39.0	36.0	0.27	254	69	8588	2550	4506	573	12521	6974
39.5	36.5	0.27	257	69	8750	2550	4506	581	12676	7065
40.0	37.0	0.27	260	70	8915	2550	4506	588	12833	7156
40.5	37.5	0.27	263	71	9081	2550	4506	596	12991	7249
41.0	38.0	0.27	266	72	9249	2550	4506	604	13151	7344
41.5	38.5	0.27	269	73	9420	2550	4506	612	13313	7439
42.0	39.0	0.27	272	73	9592	2550	4506	620	13478	7535
42.5	39.5	0.27	275	74	9766	2550	4506	628	13644	7633
43.0	40.0	0.27	278	75	9942	2550	4506	636	13812	7732
43.5	40.5	0.27	281	76	10119	2550	4506	644	13981	7832
44.0	41.0	0.27	284	77	10299	2550	4506	652	14153	7933
44.5	41.5	0.27	287	77	10481	2550	4506	660	14327	8036
45.0	42.0	0.27	290	78	10664	2550	4506	668	14502	8140
45.5	42.5	0.27	293	79	10850	2550	4506	676	14680	8244
46.0	43.0	0.27	296	80	11037	2550	4506	684	14859	8350
46.5	43.5	0.27	299	81	11226	2550	4506	692	15041	8458
47.0	44.0	0.27	302	82	11417	2550	4506	700	15224	8566
47.5	44.5	0.27	305	82	11611	2550	4506	708	15409	8676
48.0	45.0	0.27	308	83	11806	2550	4506	716	15596	8786
48.5	45.5	0.27	311	84	12002	2550	4506	724	15785	8898
49.0	46.0	0.27	314	85	12201	2550	4506	732	15976	9012
49.5	46.5	0.27	317	86	12402	2550	4506	740	16169	9126
50.0	47.0	0.27	320	86	12605	2550	4506	748	16363	9241

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 55 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P5

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9661.297

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3154	1971
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	0	0	-406	3259	2036
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	0	0	-420	3365	2103
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	0	0	-433	3473	2170
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	0	0	-446	3582	2238
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	0	0	-459	3693	2307
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	0	0	-473	3807	2378
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	0	0	-486	3921	2449
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	0	0	-499	4038	2521
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	0	0	-512	4156	2595
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	0	0	-526	4276	2669
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	0	0	-539	4397	2744
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	0	0	-552	4520	2819
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	0	0	-565	4643	2896
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	0	0	-579	4768	2973
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	0	0	-592	4894	3050
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	0	0	-605	5021	3128
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	0	0	-619	5149	3207

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	56 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6117	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	206	56	6247	0	0	-804	7051	4374
31.5	28.5	0.27	209	56	6379	0	0	-817	7196	4462
32.0	29.0	0.27	212	57	6513	0	0	-831	7343	4552
32.5	29.5	0.27	215	58	6648	0	0	-844	7492	4643
33.0	30.0	0.27	218	59	6786	0	0	-857	7643	4735
33.5	30.5	0.27	221	60	6926	0	0	-870	7796	4828
34.0	31.0	0.27	224	60	7067	0	0	-884	7951	4922
34.5	31.5	0.27	227	61	7211	0	0	-897	8108	5017
35.0	32.0	0.27	230	62	7356	0	0	-910	8266	5114
35.5	32.5	0.27	233	63	7503	0	0	-923	8427	5211
36.0	33.0	0.27	236	64	7653	0	0	-937	8589	5309
36.5	33.5	0.27	239	65	7804	0	0	-950	8754	5409
37.0	34.0	0.27	242	65	7957	0	0	-963	8920	5510
37.5	34.5	0.27	245	66	8112	0	0	-976	9088	5612
38.0	35.0	0.27	248	67	8268	0	0	-990	9258	5714
38.5	35.5	0.27	251	68	8427	0	0	-1003	9430	5818
39.0	36.0	0.27	254	69	8588	0	0	-1016	9604	5923
39.5	36.5	0.27	257	69	8750	0	0	-1029	9780	6030
40.0	37.0	0.27	260	70	8915	0	0	-1043	9957	6137
40.5	37.5	0.27	263	71	9081	0	0	-1056	10137	6245
41.0	38.0	0.27	266	72	9249	0	0	-1069	10319	6354
41.5	38.5	0.27	269	73	9420	0	0	-1082	10502	6465
42.0	39.0	0.27	272	73	9592	0	0	-1096	10687	6577
42.5	39.5	0.27	275	74	9766	0	0	-1109	10875	6689
43.0	40.0	0.27	278	75	9942	0	0	-1122	11064	6803
43.5	40.5	0.27	281	76	10119	0	0	-1135	11255	6918
44.0	41.0	0.27	284	77	10299	0	0	-1149	11448	7034
44.5	41.5	0.27	287	77	10481	0	0	-1162	11643	7151
45.0	42.0	0.27	290	78	10664	0	0	-1175	11839	7269
45.5	42.5	0.27	293	79	10850	0	0	-1188	12038	7388
46.0	43.0	0.27	296	80	11037	0	0	-1202	12239	7509
46.5	43.5	0.27	299	81	11226	0	0	-1215	12441	7630
47.0	44.0	0.27	302	82	11417	0	0	-1228	12646	7752
47.5	44.5	0.27	305	82	11611	0	0	-1241	12852	7876
48.0	45.0	0.27	308	83	11806	0	0	-1255	13060	8001
48.5	45.5	0.27	311	84	12002	0	0	-1268	13270	8126
49.0	46.0	0.27	314	85	12201	0	0	-1281	13482	8253
49.5	46.5	0.27	317	86	12402	0	0	-1294	13696	8381
50.0	47.0	0.27	320	86	12605	0	0	-1308	13912	8510

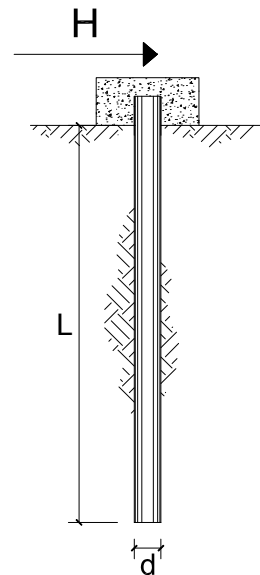
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	57 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P5

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		○	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7141.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min} =$	32.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	32.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.25	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.25 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	975	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 58 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 23242.64 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 23242.64 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8058.05 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 8058.05 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2722.86 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2722.86 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2722.86 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2722.86 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1944.90 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1496.07 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 974.91 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.53$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 59 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P6

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+686.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5379	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	310	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6280	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.17	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.39	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P6

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+686.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3823	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 60 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P6

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9686.298

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	595	1051	8	1142	607
4.0	1.0	0.80	59	47	206	595	1051	16	1242	664
4.5	1.5	0.80	62	50	320	595	1051	24	1348	724
5.0	2.0	0.80	65	52	440	595	1051	32	1460	788
5.5	2.5	0.77	68	52	563	765	1352	40	1875	1013
6.0	3.0	0.74	71	53	687	765	1352	48	1991	1080
6.5	3.5	0.71	74	53	810	765	1352	56	2107	1146
7.0	4.0	0.68	77	52	934	765	1352	64	2222	1213
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	765	1352	72	2337	1279
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	765	1352	80	2451	1344
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	765	1352	87	2564	1409
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	765	1352	95	2674	1472
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	765	1352	103	2782	1534
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	765	1352	111	2888	1594
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2210	3905	119	5545	3004
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2210	3905	127	5647	3062
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2210	3905	135	5748	3119
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2210	3905	143	5847	3175
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2210	3905	151	5943	3230
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2210	3905	159	6038	3283
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2210	3905	167	6130	3335
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2210	3905	175	6219	3384
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2210	3905	183	6304	3432
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2210	3905	191	6387	3478
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2805	4957	221	7497	4051
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	2860	5054	230	7677	4147
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	2915	5151	239	7858	4245
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	2970	5248	247	8041	4343
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3025	5346	256	8225	4443
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3080	5443	265	8412	4544
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3135	5540	274	8600	4646
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	3190	5637	283	8790	4749
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	3245	5734	292	8982	4853
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	3300	5832	300	9175	4958
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	3355	5929	309	9370	5064
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	3410	6026	318	9566	5171
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	3465	6123	327	9764	5279
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	3520	6220	336	9962	5387
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	3575	6318	345	10162	5497
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	3630	6415	353	10363	5606
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	3685	6512	362	10565	5717
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	3740	6609	371	10768	5828

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 61 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	3795	6706	380	10973	5940
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	3850	6804	389	11178	6053
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	3905	6901	398	11384	6166
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	3960	6998	406	11592	6280
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4015	7095	415	11800	6395
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4070	7192	424	12010	6510
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4125	7289	433	12220	6625
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4180	7387	442	12432	6742
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4235	7484	451	12644	6859
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4290	7581	459	12857	6976
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4345	7678	468	13072	7095
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4400	7775	477	13287	7213
30.5	27.5	0.27	203	55	6117	2550	4506	437	10185	5615
31.0	28.0	0.27	206	56	6247	2550	4506	445	10308	5685
31.5	28.5	0.27	209	56	6379	2550	4506	453	10432	5757
32.0	29.0	0.27	212	57	6513	2550	4506	461	10558	5830
32.5	29.5	0.27	215	58	6648	2550	4506	469	10685	5904
33.0	30.0	0.27	218	59	6786	2550	4506	477	10815	5979
33.5	30.5	0.27	221	60	6926	2550	4506	485	10947	6055
34.0	31.0	0.27	224	60	7067	2550	4506	493	11080	6133
34.5	31.5	0.27	227	61	7211	2550	4506	501	11216	6212
35.0	32.0	0.27	230	62	7356	2550	4506	509	11353	6292
35.5	32.5	0.27	233	63	7503	2550	4506	517	11493	6373
36.0	33.0	0.27	236	64	7653	2550	4506	525	11634	6455
36.5	33.5	0.27	239	65	7804	2550	4506	533	11777	6539
37.0	34.0	0.27	242	65	7957	2550	4506	541	11922	6623
37.5	34.5	0.27	245	66	8112	2550	4506	549	12069	6709
38.0	35.0	0.27	248	67	8268	2550	4506	557	12218	6796
38.5	35.5	0.27	251	68	8427	2550	4506	565	12369	6884
39.0	36.0	0.27	254	69	8588	2550	4506	573	12521	6974
39.5	36.5	0.27	257	69	8750	2550	4506	581	12676	7065
40.0	37.0	0.27	260	70	8915	2550	4506	588	12833	7156
40.5	37.5	0.27	263	71	9081	2550	4506	596	12991	7249
41.0	38.0	0.27	266	72	9249	2550	4506	604	13151	7344
41.5	38.5	0.27	269	73	9420	2550	4506	612	13313	7439
42.0	39.0	0.27	272	73	9592	2550	4506	620	13478	7535
42.5	39.5	0.27	275	74	9766	2550	4506	628	13644	7633
43.0	40.0	0.27	278	75	9942	2550	4506	636	13812	7732
43.5	40.5	0.27	281	76	10119	2550	4506	644	13981	7832
44.0	41.0	0.27	284	77	10299	2550	4506	652	14153	7933
44.5	41.5	0.27	287	77	10481	2550	4506	660	14327	8036
45.0	42.0	0.27	290	78	10664	2550	4506	668	14502	8140
45.5	42.5	0.27	293	79	10850	2550	4506	676	14680	8244
46.0	43.0	0.27	296	80	11037	2550	4506	684	14859	8350
46.5	43.5	0.27	299	81	11226	2550	4506	692	15041	8458
47.0	44.0	0.27	302	82	11417	2550	4506	700	15224	8566
47.5	44.5	0.27	305	82	11611	2550	4506	708	15409	8676
48.0	45.0	0.27	308	83	11806	2550	4506	716	15596	8786
48.5	45.5	0.27	311	84	12002	2550	4506	724	15785	8898
49.0	46.0	0.27	314	85	12201	2550	4506	732	15976	9012
49.5	46.5	0.27	317	86	12402	2550	4506	740	16169	9126
50.0	47.0	0.27	320	86	12605	2550	4506	748	16363	9241

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 62 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P6

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9686.298

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3154	1971
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	0	0	-406	3259	2036
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	0	0	-420	3365	2103
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	0	0	-433	3473	2170
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	0	0	-446	3582	2238
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	0	0	-459	3693	2307
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	0	0	-473	3807	2378
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	0	0	-486	3921	2449
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	0	0	-499	4038	2521
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	0	0	-512	4156	2595
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	0	0	-526	4276	2669
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	0	0	-539	4397	2744
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	0	0	-552	4520	2819
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	0	0	-565	4643	2896
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	0	0	-579	4768	2973
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	0	0	-592	4894	3050
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	0	0	-605	5021	3128
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	0	0	-619	5149	3207

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	63 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6117	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	206	56	6247	0	0	-804	7051	4374
31.5	28.5	0.27	209	56	6379	0	0	-817	7196	4462
32.0	29.0	0.27	212	57	6513	0	0	-831	7343	4552
32.5	29.5	0.27	215	58	6648	0	0	-844	7492	4643
33.0	30.0	0.27	218	59	6786	0	0	-857	7643	4735
33.5	30.5	0.27	221	60	6926	0	0	-870	7796	4828
34.0	31.0	0.27	224	60	7067	0	0	-884	7951	4922
34.5	31.5	0.27	227	61	7211	0	0	-897	8108	5017
35.0	32.0	0.27	230	62	7356	0	0	-910	8266	5114
35.5	32.5	0.27	233	63	7503	0	0	-923	8427	5211
36.0	33.0	0.27	236	64	7653	0	0	-937	8589	5309
36.5	33.5	0.27	239	65	7804	0	0	-950	8754	5409
37.0	34.0	0.27	242	65	7957	0	0	-963	8920	5510
37.5	34.5	0.27	245	66	8112	0	0	-976	9088	5612
38.0	35.0	0.27	248	67	8268	0	0	-990	9258	5714
38.5	35.5	0.27	251	68	8427	0	0	-1003	9430	5818
39.0	36.0	0.27	254	69	8588	0	0	-1016	9604	5923
39.5	36.5	0.27	257	69	8750	0	0	-1029	9780	6030
40.0	37.0	0.27	260	70	8915	0	0	-1043	9957	6137
40.5	37.5	0.27	263	71	9081	0	0	-1056	10137	6245
41.0	38.0	0.27	266	72	9249	0	0	-1069	10319	6354
41.5	38.5	0.27	269	73	9420	0	0	-1082	10502	6465
42.0	39.0	0.27	272	73	9592	0	0	-1096	10687	6577
42.5	39.5	0.27	275	74	9766	0	0	-1109	10875	6689
43.0	40.0	0.27	278	75	9942	0	0	-1122	11064	6803
43.5	40.5	0.27	281	76	10119	0	0	-1135	11255	6918
44.0	41.0	0.27	284	77	10299	0	0	-1149	11448	7034
44.5	41.5	0.27	287	77	10481	0	0	-1162	11643	7151
45.0	42.0	0.27	290	78	10664	0	0	-1175	11839	7269
45.5	42.5	0.27	293	79	10850	0	0	-1188	12038	7388
46.0	43.0	0.27	296	80	11037	0	0	-1202	12239	7509
46.5	43.5	0.27	299	81	11226	0	0	-1215	12441	7630
47.0	44.0	0.27	302	82	11417	0	0	-1228	12646	7752
47.5	44.5	0.27	305	82	11611	0	0	-1241	12852	7876
48.0	45.0	0.27	308	83	11806	0	0	-1255	13060	8001
48.5	45.5	0.27	311	84	12002	0	0	-1268	13270	8126
49.0	46.0	0.27	314	85	12201	0	0	-1281	13482	8253
49.5	46.5	0.27	317	86	12402	0	0	-1294	13696	8381
50.0	47.0	0.27	320	86	12605	0	0	-1308	13912	8510

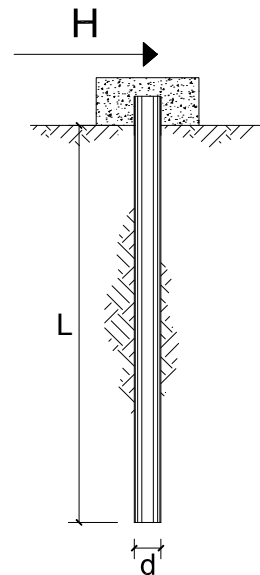
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 64 di 206

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P6

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7141.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min} =$	32.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	32.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.25	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.25 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	975	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 65 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 23242.64 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 23242.64 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8058.05 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8058.05 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2722.86 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2722.86 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2722.86 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2722.86 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1944.90 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1496.07 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 974.91 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.53$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 66 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P7

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+711.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5421	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	412	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6280	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.16	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	8.56	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P7

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+711.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3853	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 67 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P7

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9711.299

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	595	1051	8	1142	607
4.0	1.0	0.80	59	47	206	595	1051	16	1242	664
4.5	1.5	0.80	62	50	320	595	1051	24	1348	724
5.0	2.0	0.80	65	52	440	595	1051	32	1460	788
5.5	2.5	0.77	68	52	563	765	1352	40	1875	1013
6.0	3.0	0.74	71	53	687	765	1352	48	1991	1080
6.5	3.5	0.71	74	53	810	765	1352	56	2107	1146
7.0	4.0	0.68	77	52	934	765	1352	64	2222	1213
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	765	1352	72	2337	1279
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	765	1352	80	2451	1344
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	765	1352	87	2564	1409
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	765	1352	95	2674	1472
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	765	1352	103	2782	1534
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	765	1352	111	2888	1594
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2210	3905	119	5545	3004
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2210	3905	127	5647	3062
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2210	3905	135	5748	3119
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2210	3905	143	5847	3175
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2210	3905	151	5943	3230
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2210	3905	159	6038	3283
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2210	3905	167	6130	3335
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2210	3905	175	6219	3384
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2210	3905	183	6304	3432
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2210	3905	191	6387	3478
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2805	4957	221	7497	4051
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	2860	5054	230	7677	4147
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	2915	5151	239	7858	4245
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	2970	5248	247	8041	4343
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3025	5346	256	8225	4443
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3080	5443	265	8412	4544
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3135	5540	274	8600	4646
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	3190	5637	283	8790	4749
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	3245	5734	292	8982	4853
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	3300	5832	300	9175	4958
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	3355	5929	309	9370	5064
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	3410	6026	318	9566	5171
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	3465	6123	327	9764	5279
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	3520	6220	336	9962	5387
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	3575	6318	345	10162	5497
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	3630	6415	353	10363	5606
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	3685	6512	362	10565	5717
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	3740	6609	371	10768	5828

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 68 di 206			

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	3795	6706	380	10973	5940
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	3850	6804	389	11178	6053
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	3905	6901	398	11384	6166
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	3960	6998	406	11592	6280
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4015	7095	415	11800	6395
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4070	7192	424	12010	6510
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4125	7289	433	12220	6625
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4180	7387	442	12432	6742
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4235	7484	451	12644	6859
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4290	7581	459	12857	6976
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4345	7678	468	13072	7095
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4400	7775	477	13287	7213
30.5	27.5	0.27	203	55	6117	2550	4506	437	10185	5615
31.0	28.0	0.27	206	56	6247	2550	4506	445	10308	5685
31.5	28.5	0.27	209	56	6379	2550	4506	453	10432	5757
32.0	29.0	0.27	212	57	6513	2550	4506	461	10558	5830
32.5	29.5	0.27	215	58	6648	2550	4506	469	10685	5904
33.0	30.0	0.27	218	59	6786	2550	4506	477	10815	5979
33.5	30.5	0.27	221	60	6926	2550	4506	485	10947	6055
34.0	31.0	0.27	224	60	7067	2550	4506	493	11080	6133
34.5	31.5	0.27	227	61	7211	2550	4506	501	11216	6212
35.0	32.0	0.27	230	62	7356	2550	4506	509	11353	6292
35.5	32.5	0.27	233	63	7503	2550	4506	517	11493	6373
36.0	33.0	0.27	236	64	7653	2550	4506	525	11634	6455
36.5	33.5	0.27	239	65	7804	2550	4506	533	11777	6539
37.0	34.0	0.27	242	65	7957	2550	4506	541	11922	6623
37.5	34.5	0.27	245	66	8112	2550	4506	549	12069	6709
38.0	35.0	0.27	248	67	8268	2550	4506	557	12218	6796
38.5	35.5	0.27	251	68	8427	2550	4506	565	12369	6884
39.0	36.0	0.27	254	69	8588	2550	4506	573	12521	6974
39.5	36.5	0.27	257	69	8750	2550	4506	581	12676	7065
40.0	37.0	0.27	260	70	8915	2550	4506	588	12833	7156
40.5	37.5	0.27	263	71	9081	2550	4506	596	12991	7249
41.0	38.0	0.27	266	72	9249	2550	4506	604	13151	7344
41.5	38.5	0.27	269	73	9420	2550	4506	612	13313	7439
42.0	39.0	0.27	272	73	9592	2550	4506	620	13478	7535
42.5	39.5	0.27	275	74	9766	2550	4506	628	13644	7633
43.0	40.0	0.27	278	75	9942	2550	4506	636	13812	7732
43.5	40.5	0.27	281	76	10119	2550	4506	644	13981	7832
44.0	41.0	0.27	284	77	10299	2550	4506	652	14153	7933
44.5	41.5	0.27	287	77	10481	2550	4506	660	14327	8036
45.0	42.0	0.27	290	78	10664	2550	4506	668	14502	8140
45.5	42.5	0.27	293	79	10850	2550	4506	676	14680	8244
46.0	43.0	0.27	296	80	11037	2550	4506	684	14859	8350
46.5	43.5	0.27	299	81	11226	2550	4506	692	15041	8458
47.0	44.0	0.27	302	82	11417	2550	4506	700	15224	8566
47.5	44.5	0.27	305	82	11611	2550	4506	708	15409	8676
48.0	45.0	0.27	308	83	11806	2550	4506	716	15596	8786
48.5	45.5	0.27	311	84	12002	2550	4506	724	15785	8898
49.0	46.0	0.27	314	85	12201	2550	4506	732	15976	9012
49.5	46.5	0.27	317	86	12402	2550	4506	740	16169	9126
50.0	47.0	0.27	320	86	12605	2550	4506	748	16363	9241

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 69 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P7

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9711.299

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3154	1971
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	0	0	-406	3259	2036
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	0	0	-420	3365	2103
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	0	0	-433	3473	2170
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	0	0	-446	3582	2238
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	0	0	-459	3693	2307
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	0	0	-473	3807	2378
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	0	0	-486	3921	2449
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	0	0	-499	4038	2521
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	0	0	-512	4156	2595
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	0	0	-526	4276	2669
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	0	0	-539	4397	2744
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	0	0	-552	4520	2819
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	0	0	-565	4643	2896
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	0	0	-579	4768	2973
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	0	0	-592	4894	3050
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	0	0	-605	5021	3128
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	0	0	-619	5149	3207

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 70 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6117	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	206	56	6247	0	0	-804	7051	4374
31.5	28.5	0.27	209	56	6379	0	0	-817	7196	4462
32.0	29.0	0.27	212	57	6513	0	0	-831	7343	4552
32.5	29.5	0.27	215	58	6648	0	0	-844	7492	4643
33.0	30.0	0.27	218	59	6786	0	0	-857	7643	4735
33.5	30.5	0.27	221	60	6926	0	0	-870	7796	4828
34.0	31.0	0.27	224	60	7067	0	0	-884	7951	4922
34.5	31.5	0.27	227	61	7211	0	0	-897	8108	5017
35.0	32.0	0.27	230	62	7356	0	0	-910	8266	5114
35.5	32.5	0.27	233	63	7503	0	0	-923	8427	5211
36.0	33.0	0.27	236	64	7653	0	0	-937	8589	5309
36.5	33.5	0.27	239	65	7804	0	0	-950	8754	5409
37.0	34.0	0.27	242	65	7957	0	0	-963	8920	5510
37.5	34.5	0.27	245	66	8112	0	0	-976	9088	5612
38.0	35.0	0.27	248	67	8268	0	0	-990	9258	5714
38.5	35.5	0.27	251	68	8427	0	0	-1003	9430	5818
39.0	36.0	0.27	254	69	8588	0	0	-1016	9604	5923
39.5	36.5	0.27	257	69	8750	0	0	-1029	9780	6030
40.0	37.0	0.27	260	70	8915	0	0	-1043	9957	6137
40.5	37.5	0.27	263	71	9081	0	0	-1056	10137	6245
41.0	38.0	0.27	266	72	9249	0	0	-1069	10319	6354
41.5	38.5	0.27	269	73	9420	0	0	-1082	10502	6465
42.0	39.0	0.27	272	73	9592	0	0	-1096	10687	6577
42.5	39.5	0.27	275	74	9766	0	0	-1109	10875	6689
43.0	40.0	0.27	278	75	9942	0	0	-1122	11064	6803
43.5	40.5	0.27	281	76	10119	0	0	-1135	11255	6918
44.0	41.0	0.27	284	77	10299	0	0	-1149	11448	7034
44.5	41.5	0.27	287	77	10481	0	0	-1162	11643	7151
45.0	42.0	0.27	290	78	10664	0	0	-1175	11839	7269
45.5	42.5	0.27	293	79	10850	0	0	-1188	12038	7388
46.0	43.0	0.27	296	80	11037	0	0	-1202	12239	7509
46.5	43.5	0.27	299	81	11226	0	0	-1215	12441	7630
47.0	44.0	0.27	302	82	11417	0	0	-1228	12646	7752
47.5	44.5	0.27	305	82	11611	0	0	-1241	12852	7876
48.0	45.0	0.27	308	83	11806	0	0	-1255	13060	8001
48.5	45.5	0.27	311	84	12002	0	0	-1268	13270	8126
49.0	46.0	0.27	314	85	12201	0	0	-1281	13482	8253
49.5	46.5	0.27	317	86	12402	0	0	-1294	13696	8381
50.0	47.0	0.27	320	86	12605	0	0	-1308	13912	8510

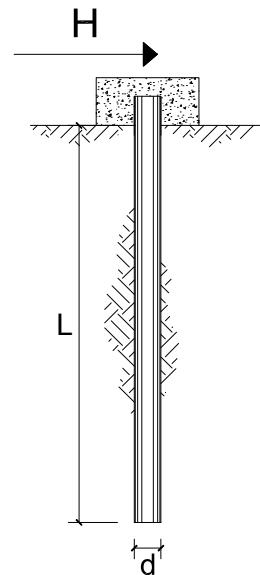
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 71 di 206

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P7

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		○	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7149.91	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min} =$	32.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	32.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	32.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.25	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.25 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	983	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 72 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 23242.64 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 23242.64 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8058.41 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8058.41 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2724.98 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2724.98 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2724.98 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2724.98 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1946.42 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1497.24 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 982.83 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.52$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 73 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P8

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+736.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	24	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5379	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	310	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7026	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3474	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.22	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P8

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+736.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	24	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3823	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4965	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 74 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P8

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9736.3

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	595	1051	8	1137	604
4.0	1.0	0.80	54	43	192	595	1051	16	1228	655
4.5	1.5	0.80	57	46	297	595	1051	24	1324	710
5.0	2.0	0.80	60	48	407	595	1051	32	1427	768
5.5	2.5	0.77	63	49	521	595	1051	40	1533	828
6.0	3.0	0.74	66	49	636	595	1051	48	1639	889
6.5	3.5	0.71	69	49	751	595	1051	56	1747	950
7.0	4.0	0.68	72	49	866	1440	2545	64	3347	1802
7.5	4.5	0.65	75	49	981	1500	2651	72	3560	1919
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	1560	2757	80	3773	2036
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	1620	2863	87	3984	2152
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	1680	2969	95	4194	2267
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	1740	3075	103	4402	2381
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	1800	3181	111	4607	2493
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	1860	3287	119	4811	2605
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	1920	3393	127	5014	2715
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	1980	3499	135	5215	2825
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	2040	3605	143	5415	2934
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	2040	3605	151	5507	2986
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	2040	3605	159	5597	3037
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	2984	5272	186	7333	3943
14.0	11.0	0.34	113	38	2338	3051	5392	194	7535	4052
14.5	11.5	0.32	116	37	2427	3119	5511	203	7735	4159
15.0	12.0	0.30	118	35	2512	3186	5630	212	7930	4264
15.5	12.5	0.30	121	36	2597	3254	5749	221	8125	4368
16.0	13.0	0.30	123	37	2683	3321	5869	230	8322	4473
16.5	13.5	0.30	126	38	2770	3389	5988	239	8520	4579
17.0	14.0	0.30	128	38	2860	3456	6107	247	8720	4686
17.5	14.5	0.30	131	39	2951	3524	6227	256	8922	4795
18.0	15.0	0.30	133	40	3045	3591	6346	265	9125	4904
18.5	15.5	0.30	136	41	3139	3659	6465	274	9331	5015
19.0	16.0	0.30	138	41	3236	3726	6584	283	9538	5126
19.5	16.5	0.30	141	42	3335	3794	6704	292	9747	5239
20.0	17.0	0.30	143	43	3435	3861	6823	300	9957	5353
20.5	17.5	0.30	146	43	3536	3929	6942	309	10169	5468
21.0	18.0	0.30	148	44	3639	3996	7062	318	10383	5583
21.5	18.5	0.30	151	44	3744	4064	7181	327	10597	5700
22.0	19.0	0.29	153	45	3849	4131	7300	336	10813	5817
22.5	19.5	0.29	156	45	3956	4199	7419	345	11030	5934
23.0	20.0	0.29	158	46	4063	4266	7539	353	11249	6053
23.5	20.5	0.29	161	46	4172	4334	7658	362	11468	6172
24.0	21.0	0.29	163	47	4282	4401	7777	371	11688	6292

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 75 di 206			

24.5	21.5	0.29	166	47	4393	4469	7896	380	11910	6413
25.0	22.0	0.29	168	48	4506	4536	8016	389	12133	6534
25.5	22.5	0.28	171	48	4619	4604	8135	398	12356	6656
26.0	23.0	0.28	173	49	4733	4671	8254	406	12581	6779
26.5	23.5	0.28	176	49	4849	4739	8374	415	12807	6902
27.0	24.0	0.28	178	50	4965	4806	8493	424	13034	7026
27.5	24.5	0.28	181	50	5083	4874	8612	433	13262	7151
28.0	25.0	0.28	183	51	5201	4941	8731	442	13491	7276
28.5	25.5	0.27	186	51	5321	5009	8851	451	13721	7402
29.0	26.0	0.27	188	51	5441	5076	8970	459	13952	7529
29.5	26.5	0.27	191	52	5563	5144	9089	468	14184	7656
30.0	27.0	0.27	193	52	5685	5211	9209	477	14417	7783
30.5	27.5	0.27	196	53	5809	3825	6759	437	12131	6616
31.0	28.0	0.27	199	54	5934	3825	6759	445	12249	6683
31.5	28.5	0.27	202	55	6062	3825	6759	453	12368	6752
32.0	29.0	0.27	205	55	6192	3825	6759	461	12490	6822
32.5	29.5	0.27	208	56	6323	3825	6759	469	12613	6894
33.0	30.0	0.27	211	57	6456	3825	6759	477	12738	6966
33.5	30.5	0.27	214	58	6591	3825	6759	485	12866	7040
34.0	31.0	0.27	217	59	6728	3825	6759	493	12995	7115
34.5	31.5	0.27	220	59	6867	3825	6759	501	13126	7191
35.0	32.0	0.27	223	60	7008	3825	6759	509	13259	7268
35.5	32.5	0.27	226	61	7151	4300	7599	517	14233	7790
36.0	33.0	0.27	229	62	7296	4300	7599	525	14370	7870
36.5	33.5	0.27	232	63	7443	4300	7599	533	14508	7951
37.0	34.0	0.27	235	63	7591	4300	7599	541	14649	8032
37.5	34.5	0.27	238	64	7742	4300	7599	549	14792	8116
38.0	35.0	0.27	241	65	7894	4300	7599	557	14936	8200
38.5	35.5	0.27	244	66	8048	4300	7599	565	15082	8285
39.0	36.0	0.27	247	67	8204	4300	7599	573	15231	8372
39.5	36.5	0.27	250	68	8362	4300	7599	581	15381	8460
40.0	37.0	0.27	253	68	8522	4300	7599	588	15533	8549
40.5	37.5	0.27	256	69	8684	4300	7599	596	15687	8639
41.0	38.0	0.27	259	70	8848	4300	7599	604	15843	8731
41.5	38.5	0.27	262	71	9014	4300	7599	612	16000	8823
42.0	39.0	0.27	265	72	9182	4300	7599	620	16160	8917
42.5	39.5	0.27	268	72	9351	4300	7599	628	16322	9012
43.0	40.0	0.27	271	73	9523	4300	7599	636	16485	9108
43.5	40.5	0.27	274	74	9696	4300	7599	644	16650	9205
44.0	41.0	0.27	277	75	9871	4300	7599	652	16818	9304
44.5	41.5	0.27	280	76	10048	4300	7599	660	16987	9404
45.0	42.0	0.27	283	76	10227	4300	7599	668	17158	9505
45.5	42.5	0.27	286	77	10408	4300	7599	676	17331	9607
46.0	43.0	0.27	289	78	10591	4300	7599	684	17506	9710
46.5	43.5	0.27	292	79	10776	4300	7599	692	17683	9814
47.0	44.0	0.27	295	80	10963	4300	7599	700	17862	9920
47.5	44.5	0.27	298	80	11151	4300	7599	708	18042	10027
48.0	45.0	0.27	301	81	11342	4300	7599	716	18225	10135
48.5	45.5	0.27	304	82	11534	4300	7599	724	18409	10244
49.0	46.0	0.27	307	83	11729	4300	7599	732	18596	10354
49.5	46.5	0.27	310	84	11925	4300	7599	740	18784	10466
50.0	47.0	0.27	313	85	12123	4300	7599	748	18974	10579

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 76 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P8

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9736.3

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	0	0	-13	107	67
4.0	1.0	0.80	54	43	192	0	0	-27	219	136
4.5	1.5	0.80	57	46	297	0	0	-40	337	209
5.0	2.0	0.80	60	48	407	0	0	-53	460	286
5.5	2.5	0.77	63	49	521	0	0	-66	587	364
6.0	3.0	0.74	66	49	636	0	0	-80	715	443
6.5	3.5	0.71	69	49	751	0	0	-93	844	522
7.0	4.0	0.68	72	49	866	0	0	-106	972	601
7.5	4.5	0.65	75	49	981	0	0	-119	1101	680
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	0	0	-133	1228	759
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	0	0	-146	1355	837
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	0	0	-159	1480	914
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	0	0	-172	1603	990
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	0	0	-186	1723	1064
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	0	0	-199	1842	1138
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	0	0	-212	1960	1211
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	0	0	-225	2077	1283
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	0	0	-239	2192	1355
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	0	0	-252	2305	1425
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	0	0	-265	2416	1494
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	0	0	-278	2524	1562
14.0	11.0	0.34	113	38	2338	0	0	-292	2630	1628
14.5	11.5	0.32	116	37	2427	0	0	-305	2732	1692
15.0	12.0	0.30	118	35	2512	0	0	-318	2830	1754
15.5	12.5	0.30	121	36	2597	0	0	-331	2928	1815
16.0	13.0	0.30	123	37	2683	0	0	-345	3027	1878
16.5	13.5	0.30	126	38	2770	0	0	-358	3128	1941
17.0	14.0	0.30	128	38	2860	0	0	-371	3231	2005
17.5	14.5	0.30	131	39	2951	0	0	-384	3336	2071
18.0	15.0	0.30	133	40	3045	0	0	-398	3442	2137
18.5	15.5	0.30	136	41	3139	0	0	-411	3550	2205
19.0	16.0	0.30	138	41	3236	0	0	-424	3660	2273
19.5	16.5	0.30	141	42	3335	0	0	-437	3772	2343
20.0	17.0	0.30	143	43	3435	0	0	-451	3885	2413
20.5	17.5	0.30	146	43	3536	0	0	-464	4000	2485
21.0	18.0	0.30	148	44	3639	0	0	-477	4117	2557
21.5	18.5	0.30	151	44	3744	0	0	-490	4234	2630
22.0	19.0	0.29	153	45	3849	0	0	-504	4353	2703
22.5	19.5	0.29	156	45	3956	0	0	-517	4472	2777
23.0	20.0	0.29	158	46	4063	0	0	-530	4593	2852
23.5	20.5	0.29	161	46	4172	0	0	-543	4716	2928
24.0	21.0	0.29	163	47	4282	0	0	-557	4839	3004

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 77 di 206

24.5	21.5	0.29	166	47	4393	0	0	-570	4963	3080
25.0	22.0	0.29	168	48	4506	0	0	-583	5089	3158
25.5	22.5	0.28	171	48	4619	0	0	-596	5215	3236
26.0	23.0	0.28	173	49	4733	0	0	-610	5343	3314
26.5	23.5	0.28	176	49	4849	0	0	-623	5472	3394
27.0	24.0	0.28	178	50	4965	0	0	-636	5602	3474
27.5	24.5	0.28	181	50	5083	0	0	-649	5732	3554
28.0	25.0	0.28	183	51	5201	0	0	-663	5864	3635
28.5	25.5	0.27	186	51	5321	0	0	-676	5997	3716
29.0	26.0	0.27	188	51	5441	0	0	-689	6131	3799
29.5	26.5	0.27	191	52	5563	0	0	-702	6265	3881
30.0	27.0	0.27	193	52	5685	0	0	-716	6401	3964
30.5	27.5	0.27	196	53	5809	0	0	-729	6538	4048
31.0	28.0	0.27	199	54	5934	0	0	-742	6677	4133
31.5	28.5	0.27	202	55	6062	0	0	-755	6818	4219
32.0	29.0	0.27	205	55	6192	0	0	-769	6960	4307
32.5	29.5	0.27	208	56	6323	0	0	-782	7105	4395
33.0	30.0	0.27	211	57	6456	0	0	-795	7251	4484
33.5	30.5	0.27	214	58	6591	0	0	-808	7400	4575
34.0	31.0	0.27	217	59	6728	0	0	-822	7550	4667
34.5	31.5	0.27	220	59	6867	0	0	-835	7702	4759
35.0	32.0	0.27	223	60	7008	0	0	-848	7857	4853
35.5	32.5	0.27	226	61	7151	0	0	-861	8013	4948
36.0	33.0	0.27	229	62	7296	0	0	-875	8171	5044
36.5	33.5	0.27	232	63	7443	0	0	-888	8331	5141
37.0	34.0	0.27	235	63	7591	0	0	-901	8492	5239
37.5	34.5	0.27	238	64	7742	0	0	-914	8656	5338
38.0	35.0	0.27	241	65	7894	0	0	-928	8822	5439
38.5	35.5	0.27	244	66	8048	0	0	-941	8989	5540
39.0	36.0	0.27	247	67	8204	0	0	-954	9159	5642
39.5	36.5	0.27	250	68	8362	0	0	-968	9330	5746
40.0	37.0	0.27	253	68	8522	0	0	-981	9503	5851
40.5	37.5	0.27	256	69	8684	0	0	-994	9678	5957
41.0	38.0	0.27	259	70	8848	0	0	-1007	9855	6063
41.5	38.5	0.27	262	71	9014	0	0	-1021	10034	6171
42.0	39.0	0.27	265	72	9182	0	0	-1034	10215	6280
42.5	39.5	0.27	268	72	9351	0	0	-1047	10398	6390
43.0	40.0	0.27	271	73	9523	0	0	-1060	10583	6502
43.5	40.5	0.27	274	74	9696	0	0	-1074	10769	6614
44.0	41.0	0.27	277	75	9871	0	0	-1087	10958	6727
44.5	41.5	0.27	280	76	10048	0	0	-1100	11148	6842
45.0	42.0	0.27	283	76	10227	0	0	-1113	11341	6958
45.5	42.5	0.27	286	77	10408	0	0	-1127	11535	7074
46.0	43.0	0.27	289	78	10591	0	0	-1140	11731	7192
46.5	43.5	0.27	292	79	10776	0	0	-1153	11929	7311
47.0	44.0	0.27	295	80	10963	0	0	-1166	12129	7431
47.5	44.5	0.27	298	80	11151	0	0	-1180	12331	7552
48.0	45.0	0.27	301	81	11342	0	0	-1193	12535	7674
48.5	45.5	0.27	304	82	11534	0	0	-1206	12740	7797
49.0	46.0	0.27	307	83	11729	0	0	-1219	12948	7921
49.5	46.5	0.27	310	84	11925	0	0	-1233	13158	8047
50.0	47.0	0.27	313	85	12123	0	0	-1246	13369	8173

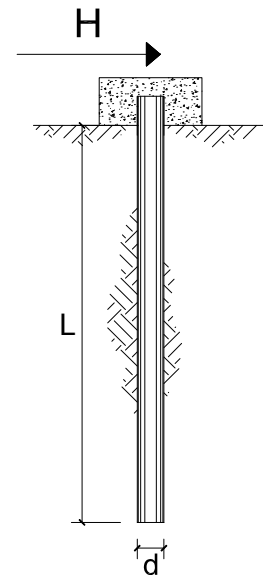
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	78 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P8

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		○	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	24.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7149.91	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	975	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 79 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 23328.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 23328.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8073.91 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8073.91 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2651.99 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2651.99 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2651.99 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2651.99 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1894.28 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1457.14 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 974.91 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.49$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 80 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P9

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+761.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	26	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6028	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-39	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7529	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3799	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.25	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P9

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+761.30	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	26	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4271	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5441	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 81 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P9

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9761.301

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	595	1051	8	1137	604
4.0	1.0	0.80	54	43	192	595	1051	16	1228	655
4.5	1.5	0.80	57	46	297	595	1051	24	1324	710
5.0	2.0	0.80	60	48	407	595	1051	32	1427	768
5.5	2.5	0.77	63	49	521	595	1051	40	1533	828
6.0	3.0	0.74	66	49	636	595	1051	48	1639	889
6.5	3.5	0.71	69	49	751	595	1051	56	1747	950
7.0	4.0	0.68	72	49	866	1440	2545	64	3347	1802
7.5	4.5	0.65	75	49	981	1500	2651	72	3560	1919
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	1560	2757	80	3773	2036
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	1620	2863	87	3984	2152
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	1680	2969	95	4194	2267
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	1740	3075	103	4402	2381
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	1800	3181	111	4607	2493
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	1860	3287	119	4811	2605
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	1920	3393	127	5014	2715
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	1980	3499	135	5215	2825
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	2040	3605	143	5415	2934
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	2040	3605	151	5507	2986
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	2040	3605	159	5597	3037
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	2984	5272	186	7333	3943
14.0	11.0	0.34	113	38	2338	3051	5392	194	7535	4052
14.5	11.5	0.32	116	37	2427	3119	5511	203	7735	4159
15.0	12.0	0.30	118	35	2512	3186	5630	212	7930	4264
15.5	12.5	0.30	121	36	2597	3254	5749	221	8125	4368
16.0	13.0	0.30	123	37	2683	3321	5869	230	8322	4473
16.5	13.5	0.30	126	38	2770	3389	5988	239	8520	4579
17.0	14.0	0.30	128	38	2860	3456	6107	247	8720	4686
17.5	14.5	0.30	131	39	2951	3524	6227	256	8922	4795
18.0	15.0	0.30	133	40	3045	3591	6346	265	9125	4904
18.5	15.5	0.30	136	41	3139	3659	6465	274	9331	5015
19.0	16.0	0.30	138	41	3236	3726	6584	283	9538	5126
19.5	16.5	0.30	141	42	3335	3794	6704	292	9747	5239
20.0	17.0	0.30	143	43	3435	3861	6823	300	9957	5353
20.5	17.5	0.30	146	43	3536	3929	6942	309	10169	5468
21.0	18.0	0.30	148	44	3639	3996	7062	318	10383	5583
21.5	18.5	0.30	151	44	3744	4064	7181	327	10597	5700
22.0	19.0	0.29	153	45	3849	4131	7300	336	10813	5817
22.5	19.5	0.29	156	45	3956	4199	7419	345	11030	5934
23.0	20.0	0.29	158	46	4063	4266	7539	353	11249	6053
23.5	20.5	0.29	161	46	4172	4334	7658	362	11468	6172
24.0	21.0	0.29	163	47	4282	4401	7777	371	11688	6292

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.											
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M		LOTTO 0.0.E.ZZ		CODIFICA RB		DOCUMENTO VI.02.00.001		REV. A		PAGINA 82 di 206	

24.5	21.5	0.29	166	47	4393	4469	7896	380	11910	6413
25.0	22.0	0.29	168	48	4506	4536	8016	389	12133	6534
25.5	22.5	0.28	171	48	4619	4604	8135	398	12356	6656
26.0	23.0	0.28	173	49	4733	4671	8254	406	12581	6779
26.5	23.5	0.28	176	49	4849	4739	8374	415	12807	6902
27.0	24.0	0.28	178	50	4965	4806	8493	424	13034	7026
27.5	24.5	0.28	181	50	5083	4874	8612	433	13262	7151
28.0	25.0	0.28	183	51	5201	4941	8731	442	13491	7276
28.5	25.5	0.27	186	51	5321	5009	8851	451	13721	7402
29.0	26.0	0.27	188	51	5441	5076	8970	459	13952	7529
29.5	26.5	0.27	191	52	5563	5144	9089	468	14184	7656
30.0	27.0	0.27	193	52	5685	5211	9209	477	14417	7783
30.5	27.5	0.27	196	53	5809	3825	6759	437	12131	6616
31.0	28.0	0.27	199	54	5934	3825	6759	445	12249	6683
31.5	28.5	0.27	202	55	6062	3825	6759	453	12368	6752
32.0	29.0	0.27	205	55	6192	3825	6759	461	12490	6822
32.5	29.5	0.27	208	56	6323	3825	6759	469	12613	6894
33.0	30.0	0.27	211	57	6456	3825	6759	477	12738	6966
33.5	30.5	0.27	214	58	6591	3825	6759	485	12866	7040
34.0	31.0	0.27	217	59	6728	3825	6759	493	12995	7115
34.5	31.5	0.27	220	59	6867	3825	6759	501	13126	7191
35.0	32.0	0.27	223	60	7008	3825	6759	509	13259	7268
35.5	32.5	0.27	226	61	7151	4300	7599	517	14233	7790
36.0	33.0	0.27	229	62	7296	4300	7599	525	14370	7870
36.5	33.5	0.27	232	63	7443	4300	7599	533	14508	7951
37.0	34.0	0.27	235	63	7591	4300	7599	541	14649	8032
37.5	34.5	0.27	238	64	7742	4300	7599	549	14792	8116
38.0	35.0	0.27	241	65	7894	4300	7599	557	14936	8200
38.5	35.5	0.27	244	66	8048	4300	7599	565	15082	8285
39.0	36.0	0.27	247	67	8204	4300	7599	573	15231	8372
39.5	36.5	0.27	250	68	8362	4300	7599	581	15381	8460
40.0	37.0	0.27	253	68	8522	4300	7599	588	15533	8549
40.5	37.5	0.27	256	69	8684	4300	7599	596	15687	8639
41.0	38.0	0.27	259	70	8848	4300	7599	604	15843	8731
41.5	38.5	0.27	262	71	9014	4300	7599	612	16000	8823
42.0	39.0	0.27	265	72	9182	4300	7599	620	16160	8917
42.5	39.5	0.27	268	72	9351	4300	7599	628	16322	9012
43.0	40.0	0.27	271	73	9523	4300	7599	636	16485	9108
43.5	40.5	0.27	274	74	9696	4300	7599	644	16650	9205
44.0	41.0	0.27	277	75	9871	4300	7599	652	16818	9304
44.5	41.5	0.27	280	76	10048	4300	7599	660	16987	9404
45.0	42.0	0.27	283	76	10227	4300	7599	668	17158	9505
45.5	42.5	0.27	286	77	10408	4300	7599	676	17331	9607
46.0	43.0	0.27	289	78	10591	4300	7599	684	17506	9710
46.5	43.5	0.27	292	79	10776	4300	7599	692	17683	9814
47.0	44.0	0.27	295	80	10963	4300	7599	700	17862	9920
47.5	44.5	0.27	298	80	11151	4300	7599	708	18042	10027
48.0	45.0	0.27	301	81	11342	4300	7599	716	18225	10135
48.5	45.5	0.27	304	82	11534	4300	7599	724	18409	10244
49.0	46.0	0.27	307	83	11729	4300	7599	732	18596	10354
49.5	46.5	0.27	310	84	11925	4300	7599	740	18784	10466
50.0	47.0	0.27	313	85	12123	4300	7599	748	18974	10579

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 83 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P9

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9761.301

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	0	0	-13	107	67
4.0	1.0	0.80	54	43	192	0	0	-27	219	136
4.5	1.5	0.80	57	46	297	0	0	-40	337	209
5.0	2.0	0.80	60	48	407	0	0	-53	460	286
5.5	2.5	0.77	63	49	521	0	0	-66	587	364
6.0	3.0	0.74	66	49	636	0	0	-80	715	443
6.5	3.5	0.71	69	49	751	0	0	-93	844	522
7.0	4.0	0.68	72	49	866	0	0	-106	972	601
7.5	4.5	0.65	75	49	981	0	0	-119	1101	680
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	0	0	-133	1228	759
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	0	0	-146	1355	837
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	0	0	-159	1480	914
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	0	0	-172	1603	990
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	0	0	-186	1723	1064
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	0	0	-199	1842	1138
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	0	0	-212	1960	1211
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	0	0	-225	2077	1283
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	0	0	-239	2192	1355
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	0	0	-252	2305	1425
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	0	0	-265	2416	1494
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	0	0	-278	2524	1562
14.0	11.0	0.34	113	38	2338	0	0	-292	2630	1628
14.5	11.5	0.32	116	37	2427	0	0	-305	2732	1692
15.0	12.0	0.30	118	35	2512	0	0	-318	2830	1754
15.5	12.5	0.30	121	36	2597	0	0	-331	2928	1815
16.0	13.0	0.30	123	37	2683	0	0	-345	3027	1878
16.5	13.5	0.30	126	38	2770	0	0	-358	3128	1941
17.0	14.0	0.30	128	38	2860	0	0	-371	3231	2005
17.5	14.5	0.30	131	39	2951	0	0	-384	3336	2071
18.0	15.0	0.30	133	40	3045	0	0	-398	3442	2137
18.5	15.5	0.30	136	41	3139	0	0	-411	3550	2205
19.0	16.0	0.30	138	41	3236	0	0	-424	3660	2273
19.5	16.5	0.30	141	42	3335	0	0	-437	3772	2343
20.0	17.0	0.30	143	43	3435	0	0	-451	3885	2413
20.5	17.5	0.30	146	43	3536	0	0	-464	4000	2485
21.0	18.0	0.30	148	44	3639	0	0	-477	4117	2557
21.5	18.5	0.30	151	44	3744	0	0	-490	4234	2630
22.0	19.0	0.29	153	45	3849	0	0	-504	4353	2703
22.5	19.5	0.29	156	45	3956	0	0	-517	4472	2777
23.0	20.0	0.29	158	46	4063	0	0	-530	4593	2852
23.5	20.5	0.29	161	46	4172	0	0	-543	4716	2928
24.0	21.0	0.29	163	47	4282	0	0	-557	4839	3004

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	84 di 206

24.5	21.5	0.29	166	47	4393	0	0	-570	4963	3080
25.0	22.0	0.29	168	48	4506	0	0	-583	5089	3158
25.5	22.5	0.28	171	48	4619	0	0	-596	5215	3236
26.0	23.0	0.28	173	49	4733	0	0	-610	5343	3314
26.5	23.5	0.28	176	49	4849	0	0	-623	5472	3394
27.0	24.0	0.28	178	50	4965	0	0	-636	5602	3474
27.5	24.5	0.28	181	50	5083	0	0	-649	5732	3554
28.0	25.0	0.28	183	51	5201	0	0	-663	5864	3635
28.5	25.5	0.27	186	51	5321	0	0	-676	5997	3716
29.0	26.0	0.27	188	51	5441	0	0	-689	6131	3799
29.5	26.5	0.27	191	52	5563	0	0	-702	6265	3881
30.0	27.0	0.27	193	52	5685	0	0	-716	6401	3964
30.5	27.5	0.27	196	53	5809	0	0	-729	6538	4048
31.0	28.0	0.27	199	54	5934	0	0	-742	6677	4133
31.5	28.5	0.27	202	55	6062	0	0	-755	6818	4219
32.0	29.0	0.27	205	55	6192	0	0	-769	6960	4307
32.5	29.5	0.27	208	56	6323	0	0	-782	7105	4395
33.0	30.0	0.27	211	57	6456	0	0	-795	7251	4484
33.5	30.5	0.27	214	58	6591	0	0	-808	7400	4575
34.0	31.0	0.27	217	59	6728	0	0	-822	7550	4667
34.5	31.5	0.27	220	59	6867	0	0	-835	7702	4759
35.0	32.0	0.27	223	60	7008	0	0	-848	7857	4853
35.5	32.5	0.27	226	61	7151	0	0	-861	8013	4948
36.0	33.0	0.27	229	62	7296	0	0	-875	8171	5044
36.5	33.5	0.27	232	63	7443	0	0	-888	8331	5141
37.0	34.0	0.27	235	63	7591	0	0	-901	8492	5239
37.5	34.5	0.27	238	64	7742	0	0	-914	8656	5338
38.0	35.0	0.27	241	65	7894	0	0	-928	8822	5439
38.5	35.5	0.27	244	66	8048	0	0	-941	8989	5540
39.0	36.0	0.27	247	67	8204	0	0	-954	9159	5642
39.5	36.5	0.27	250	68	8362	0	0	-968	9330	5746
40.0	37.0	0.27	253	68	8522	0	0	-981	9503	5851
40.5	37.5	0.27	256	69	8684	0	0	-994	9678	5957
41.0	38.0	0.27	259	70	8848	0	0	-1007	9855	6063
41.5	38.5	0.27	262	71	9014	0	0	-1021	10034	6171
42.0	39.0	0.27	265	72	9182	0	0	-1034	10215	6280
42.5	39.5	0.27	268	72	9351	0	0	-1047	10398	6390
43.0	40.0	0.27	271	73	9523	0	0	-1060	10583	6502
43.5	40.5	0.27	274	74	9696	0	0	-1074	10769	6614
44.0	41.0	0.27	277	75	9871	0	0	-1087	10958	6727
44.5	41.5	0.27	280	76	10048	0	0	-1100	11148	6842
45.0	42.0	0.27	283	76	10227	0	0	-1113	11341	6958
45.5	42.5	0.27	286	77	10408	0	0	-1127	11535	7074
46.0	43.0	0.27	289	78	10591	0	0	-1140	11731	7192
46.5	43.5	0.27	292	79	10776	0	0	-1153	11929	7311
47.0	44.0	0.27	295	80	10963	0	0	-1166	12129	7431
47.5	44.5	0.27	298	80	11151	0	0	-1180	12331	7552
48.0	45.0	0.27	301	81	11342	0	0	-1193	12535	7674
48.5	45.5	0.27	304	82	11534	0	0	-1206	12740	7797
49.0	46.0	0.27	307	83	11729	0	0	-1219	12948	7921
49.5	46.5	0.27	310	84	11925	0	0	-1233	13158	8047
50.0	47.0	0.27	313	85	12123	0	0	-1246	13369	8173

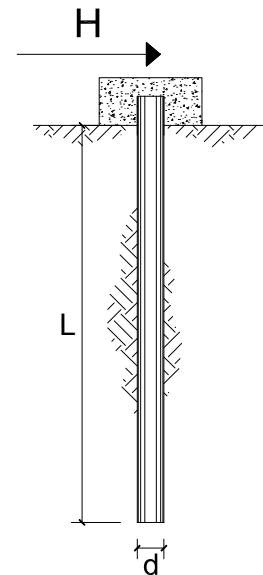
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	85 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P9

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			○	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			○	1.30	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	26.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7264.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	959	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 86 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 27378.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 27378.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9405.41 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9405.41 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2680.26 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2680.26 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2680.26 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2680.26 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1914.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1472.67 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 959.05 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 87 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P10

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+801.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6214	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	933	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6302	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	5386	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.01	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	5.78	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P10

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+801.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4400	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	7741	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.76	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 88 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P10

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9801.306

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	935	1652	64	1650	849
7.5	4.5	0.65	80	52	185	935	1652	72	1765	917
8.0	5.0	0.62	83	51	307	935	1652	80	1879	985
8.5	5.5	0.59	86	51	427	935	1652	87	1992	1052
9.0	6.0	0.56	89	50	545	2040	3605	95	4055	2151
9.5	6.5	0.53	92	49	662	2040	3605	103	4163	2215
10.0	7.0	0.50	95	48	775	2040	3605	111	4269	2277
10.5	7.5	0.48	98	47	886	2040	3605	119	4372	2339
11.0	8.0	0.46	101	46	997	2040	3605	127	4474	2399
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	2040	3605	135	4575	2459
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	2040	3605	143	4674	2517
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	2040	3605	151	4771	2574
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	2040	3605	159	4865	2630
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	2040	3605	167	4957	2684
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	2040	3605	175	5046	2736
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	2040	3605	183	5132	2786
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	2040	3605	191	5214	2834
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	3443	6083	221	7751	4171
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	3510	6203	230	7953	4282
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	3578	6322	239	8156	4394
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	3645	6441	247	8361	4507
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	3713	6561	256	8568	4621
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	3780	6680	265	8776	4736
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	3848	6799	274	8987	4852
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	3915	6918	283	9199	4970
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	3983	7038	292	9413	5088
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	4050	7157	300	9628	5208
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	4118	7276	309	9845	5328
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	4185	7396	318	10064	5450
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	4253	7515	327	10283	5572
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	4320	7634	336	10504	5694
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	4388	7753	345	10726	5818
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	4455	7873	353	10949	5942
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	4523	7992	362	11173	6067
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	4590	8111	371	11398	6193

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 89 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3774	4658	8230	380	11624	6319
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	4725	8350	389	11852	6446
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	4793	8469	398	12080	6573
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	4860	8588	406	12310	6702
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	4928	8708	415	12540	6830
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	4995	8827	424	12772	6960
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	5063	8946	433	13004	7090
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	5130	9065	442	13238	7221
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	2210	3905	406	8238	4604
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	2210	3905	414	8356	4674
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	2210	3905	421	8475	4745
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	2210	3905	429	8595	4816
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	2210	3905	437	8716	4889
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	2210	3905	445	8839	4962
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	2210	3905	453	8965	5037
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	2210	3905	461	9092	5113
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	2210	3905	469	9221	5190
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	2210	3905	477	9352	5269
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	2210	3905	485	9485	5348
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	2210	3905	493	9620	5429
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	2210	3905	501	9757	5511
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	2210	3905	509	9896	5594
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	2210	3905	517	10036	5678
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	2210	3905	525	10179	5764
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	2210	3905	533	10323	5851
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	2210	3905	541	10469	5938
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	2210	3905	549	10618	6028
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	2210	3905	557	10768	6118
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	2210	3905	565	10920	6209
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	2210	3905	573	11074	6302
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	2210	3905	581	11230	6396
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	2210	3905	588	11387	6491
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	4300	7599	596	15240	8541
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	4300	7599	604	15402	8638
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	4300	7599	612	15565	8737
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	4300	7599	620	15731	8836
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	4300	7599	628	15898	8937
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	4300	7599	636	16067	9039
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	4300	7599	644	16239	9143
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	4300	7599	652	16412	9247
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	4300	7599	660	16586	9353
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	4300	7599	668	16763	9460
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	4300	7599	676	16942	9568
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	4300	7599	684	17123	9677
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	4300	7599	692	17305	9787
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	4300	7599	700	17490	9899
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	4300	7599	708	17676	10012
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	4300	7599	716	17865	10126
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	4300	7599	724	18055	10241
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	4300	7599	732	18247	10357
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	4300	7599	740	18441	10475
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	4300	7599	748	18637	10593

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 90 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P10

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9801.306

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	0	0	-115	177	150
7.5	4.5	0.65	80	52	185	0	0	-128	313	234
8.0	5.0	0.62	83	51	307	0	0	-141	448	317
8.5	5.5	0.59	86	51	427	0	0	-155	582	399
9.0	6.0	0.56	89	50	545	0	0	-168	713	480
9.5	6.5	0.53	92	49	662	0	0	-181	843	559
10.0	7.0	0.50	95	48	775	0	0	-194	969	637
10.5	7.5	0.48	98	47	886	0	0	-208	1094	714
11.0	8.0	0.46	101	46	997	0	0	-221	1217	790
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	0	0	-234	1339	866
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	0	0	-247	1459	940
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	0	0	-261	1577	1013
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	0	0	-274	1693	1085
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	0	0	-287	1806	1155
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	0	0	-300	1916	1224
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	0	0	-314	2023	1291
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	0	0	-327	2127	1355
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	0	0	-340	2229	1420
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	0	0	-353	2333	1485
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	0	0	-367	2439	1551
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	0	0	-380	2547	1618
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	0	0	-393	2657	1687
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	0	0	-406	2768	1756
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	0	0	-420	2881	1826
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	0	0	-433	2996	1898
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	0	0	-446	3113	1970
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	0	0	-459	3231	2043
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	0	0	-473	3351	2117
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	0	0	-486	3472	2192
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	0	0	-499	3594	2268
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	0	0	-512	3718	2344
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	0	0	-526	3843	2421
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	0	0	-539	3968	2499
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	0	0	-552	4095	2577
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	0	0	-565	4223	2656

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 91 di 206

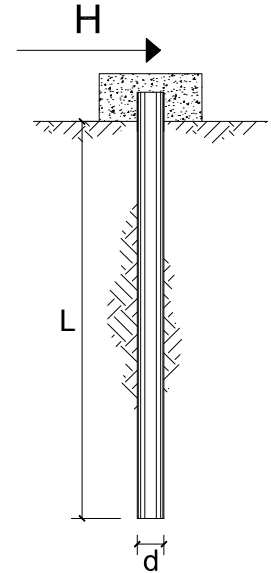
24.5	21.5	0.29	173	49	3774	0	0	-579	4353	2735
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	0	0	-592	4483	2815
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	0	0	-605	4614	2896
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	0	0	-619	4746	2977
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	0	0	-632	4880	3059
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	0	0	-645	5014	3142
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	0	0	-658	5150	3225
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	0	0	-672	5286	3308
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	0	0	-685	5423	3392
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	0	0	-698	5562	3477
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	0	0	-711	5702	3563
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	0	0	-725	5843	3649
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	0	0	-738	5986	3737
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	0	0	-751	6130	3825
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	0	0	-764	6277	3914
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	0	0	-778	6425	4005
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	0	0	-791	6576	4096
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	0	0	-804	6728	4189
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	0	0	-817	6882	4283
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	0	0	-831	7038	4378
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	0	0	-844	7196	4474
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	0	0	-857	7356	4571
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	0	0	-870	7518	4669
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	0	0	-884	7682	4768
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	0	0	-897	7847	4868
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	0	0	-910	8015	4970
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	0	0	-923	8184	5072
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	0	0	-937	8356	5176
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	0	0	-950	8529	5281
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	0	0	-963	8704	5386
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	0	0	-976	8881	5493
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	0	0	-990	9060	5601
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	0	0	-1003	9241	5710
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	0	0	-1016	9424	5820
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	0	0	-1029	9608	5932
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	0	0	-1043	9795	6044
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	0	0	-1056	9984	6157
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	0	0	-1069	10174	6272
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	0	0	-1082	10366	6387
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	0	0	-1096	10561	6504
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	0	0	-1109	10757	6622
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	0	0	-1122	10955	6741
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	0	0	-1135	11155	6861
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	0	0	-1149	11357	6982
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	0	0	-1162	11560	7104
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	0	0	-1175	11766	7227
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	0	0	-1188	11974	7351
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	0	0	-1202	12183	7477
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	0	0	-1215	12395	7603
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	0	0	-1228	12608	7731
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	0	0	-1241	12823	7860
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	0	0	-1255	13040	7989

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 92 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P10

TEORIA DI BASE:
(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:

$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:

$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:

$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	36.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8026.62	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1264	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 93 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 48460.88 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 48460.88 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 16376.59 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 16376.59 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2789.36 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2789.36 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2789.36 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2789.36 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1992.40 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1532.61 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1263.62 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.21$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 94 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P11

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+826.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5308	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	85	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	5429	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	4378	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.02	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	51.63	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P11

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+826.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3774	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	6208	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.64	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 95 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P11

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9826.307

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	935	1652	64	1650	849
7.5	4.5	0.65	80	52	185	935	1652	72	1765	917
8.0	5.0	0.62	83	51	307	935	1652	80	1879	985
8.5	5.5	0.59	86	51	427	935	1652	87	1992	1052
9.0	6.0	0.56	89	50	545	2040	3605	95	4055	2151
9.5	6.5	0.53	92	49	662	2040	3605	103	4163	2215
10.0	7.0	0.50	95	48	775	2040	3605	111	4269	2277
10.5	7.5	0.48	98	47	886	2040	3605	119	4372	2339
11.0	8.0	0.46	101	46	997	2040	3605	127	4474	2399
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	2040	3605	135	4575	2459
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	2040	3605	143	4674	2517
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	2040	3605	151	4771	2574
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	2040	3605	159	4865	2630
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	2040	3605	167	4957	2684
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	2040	3605	175	5046	2736
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	2040	3605	183	5132	2786
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	2040	3605	191	5214	2834
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	3443	6083	221	7751	4171
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	3510	6203	230	7953	4282
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	3578	6322	239	8156	4394
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	3645	6441	247	8361	4507
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	3713	6561	256	8568	4621
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	3780	6680	265	8776	4736
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	3848	6799	274	8987	4852
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	3915	6918	283	9199	4970
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	3983	7038	292	9413	5088
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	4050	7157	300	9628	5208
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	4118	7276	309	9845	5328
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	4185	7396	318	10064	5450
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	4253	7515	327	10283	5572
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	4320	7634	336	10504	5694
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	4388	7753	345	10726	5818
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	4455	7873	353	10949	5942
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	4523	7992	362	11173	6067
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	4590	8111	371	11398	6193

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 96 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3774	4658	8230	380	11624	6319
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	4725	8350	389	11852	6446
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	4793	8469	398	12080	6573
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	4860	8588	406	12310	6702
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	4928	8708	415	12540	6830
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	4995	8827	424	12772	6960
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	5063	8946	433	13004	7090
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	5130	9065	442	13238	7221
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	2210	3905	406	8238	4604
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	2210	3905	414	8356	4674
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	2210	3905	421	8475	4745
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	2210	3905	429	8595	4816
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	2210	3905	437	8716	4889
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	2210	3905	445	8839	4962
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	2210	3905	453	8965	5037
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	2210	3905	461	9092	5113
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	2210	3905	469	9221	5190
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	2210	3905	477	9352	5269
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	2210	3905	485	9485	5348
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	2210	3905	493	9620	5429
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	2210	3905	501	9757	5511
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	2210	3905	509	9896	5594
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	2210	3905	517	10036	5678
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	2210	3905	525	10179	5764
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	2210	3905	533	10323	5851
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	2210	3905	541	10469	5938
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	2210	3905	549	10618	6028
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	2210	3905	557	10768	6118
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	2210	3905	565	10920	6209
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	2210	3905	573	11074	6302
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	2210	3905	581	11230	6396
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	2210	3905	588	11387	6491
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	4300	7599	596	15240	8541
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	4300	7599	604	15402	8638
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	4300	7599	612	15565	8737
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	4300	7599	620	15731	8836
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	4300	7599	628	15898	8937
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	4300	7599	636	16067	9039
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	4300	7599	644	16239	9143
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	4300	7599	652	16412	9247
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	4300	7599	660	16586	9353
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	4300	7599	668	16763	9460
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	4300	7599	676	16942	9568
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	4300	7599	684	17123	9677
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	4300	7599	692	17305	9787
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	4300	7599	700	17490	9899
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	4300	7599	708	17676	10012
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	4300	7599	716	17865	10126
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	4300	7599	724	18055	10241
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	4300	7599	732	18247	10357
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	4300	7599	740	18441	10475
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	4300	7599	748	18637	10593

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 97 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P11

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9826.307

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	0	0	-115	177	150
7.5	4.5	0.65	80	52	185	0	0	-128	313	234
8.0	5.0	0.62	83	51	307	0	0	-141	448	317
8.5	5.5	0.59	86	51	427	0	0	-155	582	399
9.0	6.0	0.56	89	50	545	0	0	-168	713	480
9.5	6.5	0.53	92	49	662	0	0	-181	843	559
10.0	7.0	0.50	95	48	775	0	0	-194	969	637
10.5	7.5	0.48	98	47	886	0	0	-208	1094	714
11.0	8.0	0.46	101	46	997	0	0	-221	1217	790
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	0	0	-234	1339	866
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	0	0	-247	1459	940
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	0	0	-261	1577	1013
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	0	0	-274	1693	1085
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	0	0	-287	1806	1155
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	0	0	-300	1916	1224
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	0	0	-314	2023	1291
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	0	0	-327	2127	1355
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	0	0	-340	2229	1420
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	0	0	-353	2333	1485
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	0	0	-367	2439	1551
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	0	0	-380	2547	1618
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	0	0	-393	2657	1687
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	0	0	-406	2768	1756
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	0	0	-420	2881	1826
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	0	0	-433	2996	1898
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	0	0	-446	3113	1970
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	0	0	-459	3231	2043
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	0	0	-473	3351	2117
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	0	0	-486	3472	2192
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	0	0	-499	3594	2268
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	0	0	-512	3718	2344
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	0	0	-526	3843	2421
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	0	0	-539	3968	2499
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	0	0	-552	4095	2577
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	0	0	-565	4223	2656

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 98 di 206

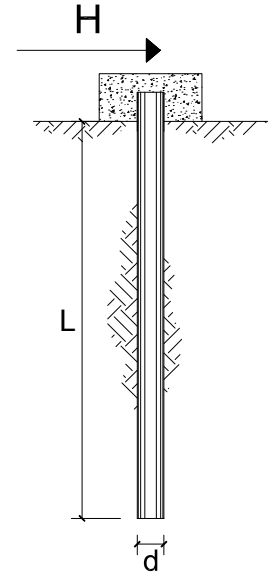
24.5	21.5	0.29	173	49	3774	0	0	-579	4353	2735
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	0	0	-592	4483	2815
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	0	0	-605	4614	2896
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	0	0	-619	4746	2977
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	0	0	-632	4880	3059
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	0	0	-645	5014	3142
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	0	0	-658	5150	3225
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	0	0	-672	5286	3308
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	0	0	-685	5423	3392
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	0	0	-698	5562	3477
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	0	0	-711	5702	3563
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	0	0	-725	5843	3649
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	0	0	-738	5986	3737
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	0	0	-751	6130	3825
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	0	0	-764	6277	3914
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	0	0	-778	6425	4005
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	0	0	-791	6576	4096
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	0	0	-804	6728	4189
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	0	0	-817	6882	4283
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	0	0	-831	7038	4378
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	0	0	-844	7196	4474
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	0	0	-857	7356	4571
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	0	0	-870	7518	4669
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	0	0	-884	7682	4768
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	0	0	-897	7847	4868
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	0	0	-910	8015	4970
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	0	0	-923	8184	5072
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	0	0	-937	8356	5176
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	0	0	-950	8529	5281
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	0	0	-963	8704	5386
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	0	0	-976	8881	5493
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	0	0	-990	9060	5601
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	0	0	-1003	9241	5710
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	0	0	-1016	9424	5820
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	0	0	-1029	9608	5932
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	0	0	-1043	9795	6044
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	0	0	-1056	9984	6157
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	0	0	-1069	10174	6272
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	0	0	-1082	10366	6387
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	0	0	-1096	10561	6504
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	0	0	-1109	10757	6622
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	0	0	-1122	10955	6741
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	0	0	-1135	11155	6861
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	0	0	-1149	11357	6982
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	0	0	-1162	11560	7104
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	0	0	-1175	11766	7227
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	0	0	-1188	11974	7351
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	0	0	-1202	12183	7477
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	0	0	-1215	12395	7603
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	0	0	-1228	12608	7731
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	0	0	-1241	12823	7860
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	0	0	-1255	13040	7989

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 99 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P11

TEORIA DI BASE:
(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	○	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	●	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88		○	1.00	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista		○	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:

$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:

$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:

$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	30.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	My =	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	ϕ'_{med} =	28.00	(°)	ϕ'_{min} =	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d}$ =	28.00	(°)	$\phi'_{min,d}$ =	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}}$ =	2.77	(-)	$k_{p_{min}}$ =	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	γ =	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	944	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 100 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 33653.39 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 33653.39 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 11455.37 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 11455.37 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2576.88 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2576.88 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2576.88 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2576.88 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1840.63 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1415.87 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 943.53 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.50$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 101 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P12

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+851.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5308	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	85	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	5429	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	4378	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.02	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	51.63	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P12

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+851.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3774	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	6208	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.64	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 102 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P12

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9851.308

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	935	1652	64	1650	849
7.5	4.5	0.65	80	52	185	935	1652	72	1765	917
8.0	5.0	0.62	83	51	307	935	1652	80	1879	985
8.5	5.5	0.59	86	51	427	935	1652	87	1992	1052
9.0	6.0	0.56	89	50	545	2040	3605	95	4055	2151
9.5	6.5	0.53	92	49	662	2040	3605	103	4163	2215
10.0	7.0	0.50	95	48	775	2040	3605	111	4269	2277
10.5	7.5	0.48	98	47	886	2040	3605	119	4372	2339
11.0	8.0	0.46	101	46	997	2040	3605	127	4474	2399
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	2040	3605	135	4575	2459
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	2040	3605	143	4674	2517
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	2040	3605	151	4771	2574
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	2040	3605	159	4865	2630
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	2040	3605	167	4957	2684
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	2040	3605	175	5046	2736
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	2040	3605	183	5132	2786
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	2040	3605	191	5214	2834
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	3443	6083	221	7751	4171
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	3510	6203	230	7953	4282
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	3578	6322	239	8156	4394
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	3645	6441	247	8361	4507
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	3713	6561	256	8568	4621
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	3780	6680	265	8776	4736
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	3848	6799	274	8987	4852
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	3915	6918	283	9199	4970
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	3983	7038	292	9413	5088
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	4050	7157	300	9628	5208
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	4118	7276	309	9845	5328
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	4185	7396	318	10064	5450
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	4253	7515	327	10283	5572
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	4320	7634	336	10504	5694
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	4388	7753	345	10726	5818
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	4455	7873	353	10949	5942
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	4523	7992	362	11173	6067
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	4590	8111	371	11398	6193

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 103 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3774	4658	8230	380	11624	6319
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	4725	8350	389	11852	6446
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	4793	8469	398	12080	6573
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	4860	8588	406	12310	6702
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	4928	8708	415	12540	6830
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	4995	8827	424	12772	6960
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	5063	8946	433	13004	7090
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	5130	9065	442	13238	7221
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	2210	3905	406	8238	4604
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	2210	3905	414	8356	4674
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	2210	3905	421	8475	4745
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	2210	3905	429	8595	4816
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	2210	3905	437	8716	4889
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	2210	3905	445	8839	4962
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	2210	3905	453	8965	5037
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	2210	3905	461	9092	5113
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	2210	3905	469	9221	5190
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	2210	3905	477	9352	5269
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	2210	3905	485	9485	5348
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	2210	3905	493	9620	5429
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	2210	3905	501	9757	5511
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	2210	3905	509	9896	5594
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	2210	3905	517	10036	5678
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	2210	3905	525	10179	5764
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	2210	3905	533	10323	5851
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	2210	3905	541	10469	5938
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	2210	3905	549	10618	6028
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	2210	3905	557	10768	6118
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	2210	3905	565	10920	6209
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	2210	3905	573	11074	6302
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	2210	3905	581	11230	6396
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	2210	3905	588	11387	6491
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	4300	7599	596	15240	8541
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	4300	7599	604	15402	8638
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	4300	7599	612	15565	8737
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	4300	7599	620	15731	8836
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	4300	7599	628	15898	8937
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	4300	7599	636	16067	9039
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	4300	7599	644	16239	9143
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	4300	7599	652	16412	9247
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	4300	7599	660	16586	9353
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	4300	7599	668	16763	9460
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	4300	7599	676	16942	9568
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	4300	7599	684	17123	9677
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	4300	7599	692	17305	9787
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	4300	7599	700	17490	9899
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	4300	7599	708	17676	10012
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	4300	7599	716	17865	10126
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	4300	7599	724	18055	10241
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	4300	7599	732	18247	10357
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	4300	7599	740	18441	10475
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	4300	7599	748	18637	10593

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 104 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P12

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9851.308

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	0	0	-115	177	150
7.5	4.5	0.65	80	52	185	0	0	-128	313	234
8.0	5.0	0.62	83	51	307	0	0	-141	448	317
8.5	5.5	0.59	86	51	427	0	0	-155	582	399
9.0	6.0	0.56	89	50	545	0	0	-168	713	480
9.5	6.5	0.53	92	49	662	0	0	-181	843	559
10.0	7.0	0.50	95	48	775	0	0	-194	969	637
10.5	7.5	0.48	98	47	886	0	0	-208	1094	714
11.0	8.0	0.46	101	46	997	0	0	-221	1217	790
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	0	0	-234	1339	866
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	0	0	-247	1459	940
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	0	0	-261	1577	1013
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	0	0	-274	1693	1085
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	0	0	-287	1806	1155
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	0	0	-300	1916	1224
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	0	0	-314	2023	1291
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	0	0	-327	2127	1355
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	0	0	-340	2229	1420
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	0	0	-353	2333	1485
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	0	0	-367	2439	1551
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	0	0	-380	2547	1618
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	0	0	-393	2657	1687
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	0	0	-406	2768	1756
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	0	0	-420	2881	1826
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	0	0	-433	2996	1898
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	0	0	-446	3113	1970
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	0	0	-459	3231	2043
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	0	0	-473	3351	2117
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	0	0	-486	3472	2192
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	0	0	-499	3594	2268
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	0	0	-512	3718	2344
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	0	0	-526	3843	2421
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	0	0	-539	3968	2499
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	0	0	-552	4095	2577
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	0	0	-565	4223	2656

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 105 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3774	0	0	-579	4353	2735
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	0	0	-592	4483	2815
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	0	0	-605	4614	2896
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	0	0	-619	4746	2977
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	0	0	-632	4880	3059
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	0	0	-645	5014	3142
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	0	0	-658	5150	3225
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	0	0	-672	5286	3308
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	0	0	-685	5423	3392
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	0	0	-698	5562	3477
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	0	0	-711	5702	3563
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	0	0	-725	5843	3649
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	0	0	-738	5986	3737
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	0	0	-751	6130	3825
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	0	0	-764	6277	3914
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	0	0	-778	6425	4005
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	0	0	-791	6576	4096
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	0	0	-804	6728	4189
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	0	0	-817	6882	4283
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	0	0	-831	7038	4378
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	0	0	-844	7196	4474
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	0	0	-857	7356	4571
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	0	0	-870	7518	4669
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	0	0	-884	7682	4768
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	0	0	-897	7847	4868
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	0	0	-910	8015	4970
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	0	0	-923	8184	5072
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	0	0	-937	8356	5176
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	0	0	-950	8529	5281
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	0	0	-963	8704	5386
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	0	0	-976	8881	5493
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	0	0	-990	9060	5601
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	0	0	-1003	9241	5710
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	0	0	-1016	9424	5820
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	0	0	-1029	9608	5932
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	0	0	-1043	9795	6044
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	0	0	-1056	9984	6157
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	0	0	-1069	10174	6272
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	0	0	-1082	10366	6387
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	0	0	-1096	10561	6504
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	0	0	-1109	10757	6622
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	0	0	-1122	10955	6741
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	0	0	-1135	11155	6861
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	0	0	-1149	11357	6982
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	0	0	-1162	11560	7104
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	0	0	-1175	11766	7227
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	0	0	-1188	11974	7351
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	0	0	-1202	12183	7477
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	0	0	-1215	12395	7603
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	0	0	-1228	12608	7731
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	0	0	-1241	12823	7860
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	0	0	-1255	13040	7989

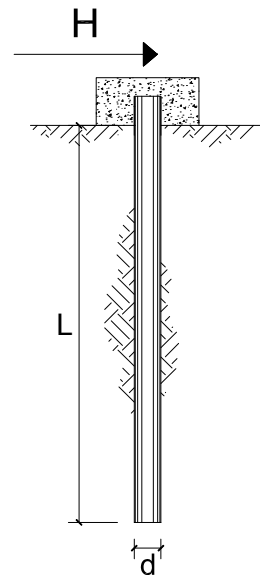
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	106 di 206	

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P12

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	30.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	944	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 107 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 33653.39 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 33653.39 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 11455.37 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 11455.37 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2576.88 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2576.88 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2576.88 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2576.88 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1840.63 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1415.87 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 943.53 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.50$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 108 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P13

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+876.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5308	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	85	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	5429	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	4378	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.02	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	51.63	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P13

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+876.31	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3774	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	6208	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.64	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 109 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P13

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9876.309

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	935	1652	64	1650	849
7.5	4.5	0.65	80	52	185	935	1652	72	1765	917
8.0	5.0	0.62	83	51	307	935	1652	80	1879	985
8.5	5.5	0.59	86	51	427	935	1652	87	1992	1052
9.0	6.0	0.56	89	50	545	2040	3605	95	4055	2151
9.5	6.5	0.53	92	49	662	2040	3605	103	4163	2215
10.0	7.0	0.50	95	48	775	2040	3605	111	4269	2277
10.5	7.5	0.48	98	47	886	2040	3605	119	4372	2339
11.0	8.0	0.46	101	46	997	2040	3605	127	4474	2399
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	2040	3605	135	4575	2459
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	2040	3605	143	4674	2517
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	2040	3605	151	4771	2574
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	2040	3605	159	4865	2630
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	2040	3605	167	4957	2684
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	2040	3605	175	5046	2736
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	2040	3605	183	5132	2786
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	2040	3605	191	5214	2834
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	3443	6083	221	7751	4171
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	3510	6203	230	7953	4282
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	3578	6322	239	8156	4394
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	3645	6441	247	8361	4507
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	3713	6561	256	8568	4621
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	3780	6680	265	8776	4736
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	3848	6799	274	8987	4852
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	3915	6918	283	9199	4970
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	3983	7038	292	9413	5088
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	4050	7157	300	9628	5208
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	4118	7276	309	9845	5328
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	4185	7396	318	10064	5450
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	4253	7515	327	10283	5572
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	4320	7634	336	10504	5694
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	4388	7753	345	10726	5818
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	4455	7873	353	10949	5942
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	4523	7992	362	11173	6067
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	4590	8111	371	11398	6193

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	110 di 206

24.5	21.5	0.29	173	49	3774	4658	8230	380	11624	6319
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	4725	8350	389	11852	6446
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	4793	8469	398	12080	6573
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	4860	8588	406	12310	6702
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	4928	8708	415	12540	6830
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	4995	8827	424	12772	6960
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	5063	8946	433	13004	7090
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	5130	9065	442	13238	7221
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	2210	3905	406	8238	4604
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	2210	3905	414	8356	4674
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	2210	3905	421	8475	4745
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	2210	3905	429	8595	4816
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	2210	3905	437	8716	4889
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	2210	3905	445	8839	4962
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	2210	3905	453	8965	5037
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	2210	3905	461	9092	5113
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	2210	3905	469	9221	5190
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	2210	3905	477	9352	5269
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	2210	3905	485	9485	5348
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	2210	3905	493	9620	5429
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	2210	3905	501	9757	5511
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	2210	3905	509	9896	5594
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	2210	3905	517	10036	5678
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	2210	3905	525	10179	5764
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	2210	3905	533	10323	5851
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	2210	3905	541	10469	5938
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	2210	3905	549	10618	6028
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	2210	3905	557	10768	6118
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	2210	3905	565	10920	6209
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	2210	3905	573	11074	6302
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	2210	3905	581	11230	6396
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	2210	3905	588	11387	6491
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	4300	7599	596	15240	8541
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	4300	7599	604	15402	8638
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	4300	7599	612	15565	8737
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	4300	7599	620	15731	8836
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	4300	7599	628	15898	8937
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	4300	7599	636	16067	9039
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	4300	7599	644	16239	9143
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	4300	7599	652	16412	9247
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	4300	7599	660	16586	9353
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	4300	7599	668	16763	9460
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	4300	7599	676	16942	9568
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	4300	7599	684	17123	9677
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	4300	7599	692	17305	9787
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	4300	7599	700	17490	9899
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	4300	7599	708	17676	10012
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	4300	7599	716	17865	10126
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	4300	7599	724	18055	10241
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	4300	7599	732	18247	10357
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	4300	7599	740	18441	10475
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	4300	7599	748	18637	10593

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 111 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P13

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9876.309

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	-35	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	-49	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	-62	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	-75	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	-88	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	-102	0	0
7.0	4.0	0.68	77	52	62	0	0	-115	177	150
7.5	4.5	0.65	80	52	185	0	0	-128	313	234
8.0	5.0	0.62	83	51	307	0	0	-141	448	317
8.5	5.5	0.59	86	51	427	0	0	-155	582	399
9.0	6.0	0.56	89	50	545	0	0	-168	713	480
9.5	6.5	0.53	92	49	662	0	0	-181	843	559
10.0	7.0	0.50	95	48	775	0	0	-194	969	637
10.5	7.5	0.48	98	47	886	0	0	-208	1094	714
11.0	8.0	0.46	101	46	997	0	0	-221	1217	790
11.5	8.5	0.44	104	46	1105	0	0	-234	1339	866
12.0	9.0	0.42	107	45	1212	0	0	-247	1459	940
12.5	9.5	0.40	110	44	1317	0	0	-261	1577	1013
13.0	10.0	0.38	113	43	1419	0	0	-274	1693	1085
13.5	10.5	0.36	116	42	1519	0	0	-287	1806	1155
14.0	11.0	0.34	119	40	1616	0	0	-300	1916	1224
14.5	11.5	0.32	122	39	1710	0	0	-314	2023	1291
15.0	12.0	0.30	125	38	1800	0	0	-327	2127	1355
15.5	12.5	0.30	128	38	1889	0	0	-340	2229	1420
16.0	13.0	0.30	130	39	1980	0	0	-353	2333	1485
16.5	13.5	0.30	133	40	2073	0	0	-367	2439	1551
17.0	14.0	0.30	135	41	2167	0	0	-380	2547	1618
17.5	14.5	0.30	138	41	2264	0	0	-393	2657	1687
18.0	15.0	0.30	140	42	2362	0	0	-406	2768	1756
18.5	15.5	0.30	143	43	2461	0	0	-420	2881	1826
19.0	16.0	0.30	145	44	2563	0	0	-433	2996	1898
19.5	16.5	0.30	148	44	2666	0	0	-446	3113	1970
20.0	17.0	0.30	150	45	2772	0	0	-459	3231	2043
20.5	17.5	0.30	153	46	2878	0	0	-473	3351	2117
21.0	18.0	0.30	155	46	2986	0	0	-486	3472	2192
21.5	18.5	0.30	158	47	3095	0	0	-499	3594	2268
22.0	19.0	0.29	160	47	3205	0	0	-512	3718	2344
22.5	19.5	0.29	163	48	3317	0	0	-526	3843	2421
23.0	20.0	0.29	165	48	3429	0	0	-539	3968	2499
23.5	20.5	0.29	168	48	3543	0	0	-552	4095	2577
24.0	21.0	0.29	170	49	3658	0	0	-565	4223	2656

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 112 di 206

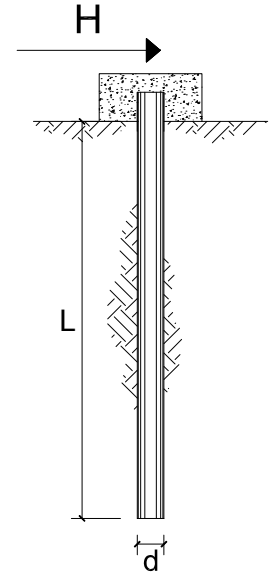
24.5	21.5	0.29	173	49	3774	0	0	-579	4353	2735
25.0	22.0	0.29	175	50	3891	0	0	-592	4483	2815
25.5	22.5	0.28	178	50	4009	0	0	-605	4614	2896
26.0	23.0	0.28	180	51	4128	0	0	-619	4746	2977
26.5	23.5	0.28	183	51	4248	0	0	-632	4880	3059
27.0	24.0	0.28	185	52	4369	0	0	-645	5014	3142
27.5	24.5	0.28	188	52	4491	0	0	-658	5150	3225
28.0	25.0	0.28	190	52	4614	0	0	-672	5286	3308
28.5	25.5	0.27	193	53	4739	0	0	-685	5423	3392
29.0	26.0	0.27	196	54	4864	0	0	-698	5562	3477
29.5	26.5	0.27	199	54	4991	0	0	-711	5702	3563
30.0	27.0	0.27	202	55	5119	0	0	-725	5843	3649
30.5	27.5	0.27	205	55	5248	0	0	-738	5986	3737
31.0	28.0	0.27	208	56	5379	0	0	-751	6130	3825
31.5	28.5	0.27	211	57	5513	0	0	-764	6277	3914
32.0	29.0	0.27	214	58	5648	0	0	-778	6425	4005
32.5	29.5	0.27	217	59	5785	0	0	-791	6576	4096
33.0	30.0	0.27	220	59	5924	0	0	-804	6728	4189
33.5	30.5	0.27	223	60	6065	0	0	-817	6882	4283
34.0	31.0	0.27	226	61	6208	0	0	-831	7038	4378
34.5	31.5	0.27	229	62	6352	0	0	-844	7196	4474
35.0	32.0	0.27	232	63	6499	0	0	-857	7356	4571
35.5	32.5	0.27	235	63	6648	0	0	-870	7518	4669
36.0	33.0	0.27	238	64	6798	0	0	-884	7682	4768
36.5	33.5	0.27	241	65	6950	0	0	-897	7847	4868
37.0	34.0	0.27	244	66	7105	0	0	-910	8015	4970
37.5	34.5	0.27	247	67	7261	0	0	-923	8184	5072
38.0	35.0	0.27	250	68	7419	0	0	-937	8356	5176
38.5	35.5	0.27	253	68	7579	0	0	-950	8529	5281
39.0	36.0	0.27	256	69	7741	0	0	-963	8704	5386
39.5	36.5	0.27	259	70	7905	0	0	-976	8881	5493
40.0	37.0	0.27	262	71	8070	0	0	-990	9060	5601
40.5	37.5	0.27	265	72	8238	0	0	-1003	9241	5710
41.0	38.0	0.27	268	72	8408	0	0	-1016	9424	5820
41.5	38.5	0.27	271	73	8579	0	0	-1029	9608	5932
42.0	39.0	0.27	274	74	8752	0	0	-1043	9795	6044
42.5	39.5	0.27	277	75	8928	0	0	-1056	9984	6157
43.0	40.0	0.27	280	76	9105	0	0	-1069	10174	6272
43.5	40.5	0.27	283	76	9284	0	0	-1082	10366	6387
44.0	41.0	0.27	286	77	9465	0	0	-1096	10561	6504
44.5	41.5	0.27	289	78	9648	0	0	-1109	10757	6622
45.0	42.0	0.27	292	79	9833	0	0	-1122	10955	6741
45.5	42.5	0.27	295	80	10019	0	0	-1135	11155	6861
46.0	43.0	0.27	298	80	10208	0	0	-1149	11357	6982
46.5	43.5	0.27	301	81	10398	0	0	-1162	11560	7104
47.0	44.0	0.27	304	82	10591	0	0	-1175	11766	7227
47.5	44.5	0.27	307	83	10785	0	0	-1188	11974	7351
48.0	45.0	0.27	310	84	10982	0	0	-1202	12183	7477
48.5	45.5	0.27	313	85	11180	0	0	-1215	12395	7603
49.0	46.0	0.27	316	85	11380	0	0	-1228	12608	7731
49.5	46.5	0.27	319	86	11582	0	0	-1241	12823	7860
50.0	47.0	0.27	322	87	11786	0	0	-1255	13040	7989

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 113 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P13

TEORIA DI BASE:
(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:

$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:

$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:

$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	30.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	944	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 114 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 33653.39 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 33653.39 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 11455.37 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 11455.37 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2576.88 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2576.88 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2576.88 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2576.88 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1840.63 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1415.87 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 943.53 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.50$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 115 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P14

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+901.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5379	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	310	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6918	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3350	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.29	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	10.82	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P14

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+901.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3823	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4795	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.25	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 116 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P14

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9901.31

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	765	1352	8	1437	763
4.0	1.0	0.80	54	43	192	810	1431	16	1608	856
4.5	1.5	0.80	57	46	297	855	1511	24	1784	953
5.0	2.0	0.80	60	48	407	900	1590	32	1966	1053
5.5	2.5	0.77	63	49	521	945	1670	40	2151	1155
6.0	3.0	0.74	66	49	636	990	1749	48	2337	1258
6.5	3.5	0.71	69	49	751	1035	1829	56	2524	1362
7.0	4.0	0.68	72	49	866	1080	1909	64	2711	1465
7.5	4.5	0.65	75	49	981	1105	1953	72	2862	1550
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	1105	1953	80	2969	1610
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	1105	1953	87	3074	1670
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	1105	1953	95	3178	1729
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	1105	1953	103	3280	1787
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	1105	1953	111	3379	1844
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	2040	3605	119	5129	2773
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	2040	3605	127	5226	2828
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	2040	3605	135	5321	2882
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	2040	3605	143	5415	2934
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	2040	3605	151	5507	2986
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	2040	3605	159	5597	3037
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	2040	3605	167	5684	3086
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	2040	3605	175	5769	3133
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	2040	3605	183	5851	3178
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	2040	3605	191	5929	3222
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	2040	3605	199	6007	3265
16.0	13.0	0.30	126	38	2689	2040	3605	207	6087	3309
16.5	13.5	0.30	129	39	2779	2040	3605	215	6170	3355
17.0	14.0	0.30	132	40	2872	2040	3605	223	6254	3402
17.5	14.5	0.30	135	40	2966	3632	6417	256	9127	4904
18.0	15.0	0.30	137	41	3062	3699	6537	265	9333	5016
18.5	15.5	0.30	140	42	3159	3767	6656	274	9542	5128
19.0	16.0	0.30	142	43	3259	3834	6775	283	9751	5241
19.5	16.5	0.30	145	43	3360	3902	6895	292	9963	5356
20.0	17.0	0.30	147	44	3463	3969	7014	300	10177	5472
20.5	17.5	0.30	150	45	3568	4037	7133	309	10392	5588
21.0	18.0	0.30	152	45	3674	4104	7252	318	10608	5705
21.5	18.5	0.30	155	46	3781	4172	7372	327	10825	5823
22.0	19.0	0.29	157	46	3889	4239	7491	336	11044	5942
22.5	19.5	0.29	160	47	3998	4307	7610	345	11264	6062
23.0	20.0	0.29	162	47	4109	4374	7729	353	11485	6182
23.5	20.5	0.29	165	48	4220	4442	7849	362	11707	6303
24.0	21.0	0.29	167	48	4333	4509	7968	371	11930	6425

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	117 di 206

24.5	21.5	0.29	170	49	4447	4577	8087	380	12154	6547
25.0	22.0	0.29	172	49	4562	4644	8207	389	12380	6670
25.5	22.5	0.28	175	49	4678	4712	8326	398	12606	6794
26.0	23.0	0.28	177	50	4795	4779	8445	406	12834	6918
26.5	23.5	0.28	180	50	4913	4847	8564	415	13062	7043
27.0	24.0	0.28	182	51	5032	4914	8684	424	13292	7169
27.5	24.5	0.28	185	51	5152	4982	8803	433	13522	7295
28.0	25.0	0.28	187	52	5273	5049	8922	442	13754	7422
28.5	25.5	0.27	190	52	5395	5117	9042	451	13986	7549
29.0	26.0	0.27	192	52	5519	5184	9161	459	14220	7677
29.5	26.5	0.27	195	53	5642	5252	9280	468	14454	7806
30.0	27.0	0.27	197	53	5767	5319	9399	477	14690	7935
30.5	27.5	0.27	200	54	5894	2210	3905	437	9362	5158
31.0	28.0	0.27	203	55	6022	2210	3905	445	9482	5228
31.5	28.5	0.27	206	56	6152	2210	3905	453	9604	5298
32.0	29.0	0.27	209	56	6284	2210	3905	461	9728	5370
32.5	29.5	0.27	212	57	6418	2210	3905	469	9854	5443
33.0	30.0	0.27	215	58	6554	2210	3905	477	9982	5517
33.5	30.5	0.27	218	59	6691	2210	3905	485	10112	5592
34.0	31.0	0.27	221	60	6831	2210	3905	493	10243	5668
34.5	31.5	0.27	224	60	6973	2210	3905	501	10377	5746
35.0	32.0	0.27	227	61	7116	2210	3905	509	10512	5825
35.5	32.5	0.27	230	62	7261	2210	3905	517	10650	5905
36.0	33.0	0.27	233	63	7409	2210	3905	525	10789	5986
36.5	33.5	0.27	236	64	7558	2210	3905	533	10930	6068
37.0	34.0	0.27	239	65	7709	2210	3905	541	11074	6152
37.5	34.5	0.27	242	65	7862	2210	3905	549	11219	6236
38.0	35.0	0.27	245	66	8017	2210	3905	557	11366	6322
38.5	35.5	0.27	248	67	8174	2210	3905	565	11514	6409
39.0	36.0	0.27	251	68	8332	2210	3905	573	11665	6497
39.5	36.5	0.27	254	69	8493	2210	3905	581	11818	6587
40.0	37.0	0.27	257	69	8656	2210	3905	588	11973	6677
40.5	37.5	0.27	260	70	8820	4300	7599	596	15822	8723
41.0	38.0	0.27	263	71	8986	4300	7599	604	15981	8816
41.5	38.5	0.27	266	72	9155	4300	7599	612	16141	8911
42.0	39.0	0.27	269	73	9325	4300	7599	620	16303	9006
42.5	39.5	0.27	272	73	9497	4300	7599	628	16467	9103
43.0	40.0	0.27	275	74	9671	4300	7599	636	16633	9200
43.5	40.5	0.27	278	75	9847	4300	7599	644	16801	9299
44.0	41.0	0.27	281	76	10025	4300	7599	652	16971	9399
44.5	41.5	0.27	284	77	10204	4300	7599	660	17143	9501
45.0	42.0	0.27	287	77	10386	4300	7599	668	17317	9603
45.5	42.5	0.27	290	78	10569	4300	7599	676	17492	9707
46.0	43.0	0.27	293	79	10755	4300	7599	684	17670	9812
46.5	43.5	0.27	296	80	10942	4300	7599	692	17849	9918
47.0	44.0	0.27	299	81	11132	4300	7599	700	18030	10025
47.5	44.5	0.27	302	82	11323	4300	7599	708	18214	10133
48.0	45.0	0.27	305	82	11516	4300	7599	716	18399	10243
48.5	45.5	0.27	308	83	11711	4300	7599	724	18586	10354
49.0	46.0	0.27	311	84	11908	4300	7599	732	18775	10465
49.5	46.5	0.27	314	85	12106	4300	7599	740	18966	10579
50.0	47.0	0.27	317	86	12307	4300	7599	748	19158	10693

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 118 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P14

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9901.31

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	0	0	-13	107	67
4.0	1.0	0.80	54	43	192	0	0	-27	219	136
4.5	1.5	0.80	57	46	297	0	0	-40	337	209
5.0	2.0	0.80	60	48	407	0	0	-53	460	286
5.5	2.5	0.77	63	49	521	0	0	-66	587	364
6.0	3.0	0.74	66	49	636	0	0	-80	715	443
6.5	3.5	0.71	69	49	751	0	0	-93	844	522
7.0	4.0	0.68	72	49	866	0	0	-106	972	601
7.5	4.5	0.65	75	49	981	0	0	-119	1101	680
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	0	0	-133	1228	759
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	0	0	-146	1355	837
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	0	0	-159	1480	914
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	0	0	-172	1603	990
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	0	0	-186	1723	1064
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	0	0	-199	1842	1138
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	0	0	-212	1960	1211
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	0	0	-225	2077	1283
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	0	0	-239	2192	1355
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	0	0	-252	2305	1425
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	0	0	-265	2416	1494
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	0	0	-278	2525	1562
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	0	0	-292	2631	1628
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	0	0	-305	2734	1693
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	0	0	-318	2833	1755
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	0	0	-331	2933	1818
16.0	13.0	0.30	126	38	2689	0	0	-345	3034	1881
16.5	13.5	0.30	129	39	2779	0	0	-358	3137	1946
17.0	14.0	0.30	132	40	2872	0	0	-371	3243	2012
17.5	14.5	0.30	135	40	2966	0	0	-384	3350	2079
18.0	15.0	0.30	137	41	3062	0	0	-398	3459	2147
18.5	15.5	0.30	140	42	3159	0	0	-411	3570	2216
19.0	16.0	0.30	142	43	3259	0	0	-424	3683	2286
19.5	16.5	0.30	145	43	3360	0	0	-437	3798	2357
20.0	17.0	0.30	147	44	3463	0	0	-451	3914	2430
20.5	17.5	0.30	150	45	3568	0	0	-464	4032	2503
21.0	18.0	0.30	152	45	3674	0	0	-477	4151	2576
21.5	18.5	0.30	155	46	3781	0	0	-490	4271	2651
22.0	19.0	0.29	157	46	3889	0	0	-504	4392	2726
22.5	19.5	0.29	160	47	3998	0	0	-517	4515	2801
23.0	20.0	0.29	162	47	4109	0	0	-530	4639	2878
23.5	20.5	0.29	165	48	4220	0	0	-543	4764	2955
24.0	21.0	0.29	167	48	4333	0	0	-557	4890	3033

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	119 di 206

24.5	21.5	0.29	170	49	4447	0	0	-570	5017	3111
25.0	22.0	0.29	172	49	4562	0	0	-583	5145	3190
25.5	22.5	0.28	175	49	4678	0	0	-596	5274	3269
26.0	23.0	0.28	177	50	4795	0	0	-610	5405	3350
26.5	23.5	0.28	180	50	4913	0	0	-623	5536	3430
27.0	24.0	0.28	182	51	5032	0	0	-636	5668	3512
27.5	24.5	0.28	185	51	5152	0	0	-649	5802	3594
28.0	25.0	0.28	187	52	5273	0	0	-663	5936	3676
28.5	25.5	0.27	190	52	5395	0	0	-676	6071	3759
29.0	26.0	0.27	192	52	5519	0	0	-689	6208	3843
29.5	26.5	0.27	195	53	5642	0	0	-702	6345	3927
30.0	27.0	0.27	197	53	5767	0	0	-716	6483	4011
30.5	27.5	0.27	200	54	5894	0	0	-729	6623	4097
31.0	28.0	0.27	203	55	6022	0	0	-742	6764	4183
31.5	28.5	0.27	206	56	6152	0	0	-755	6907	4271
32.0	29.0	0.27	209	56	6284	0	0	-769	7053	4360
32.5	29.5	0.27	212	57	6418	0	0	-782	7200	4449
33.0	30.0	0.27	215	58	6554	0	0	-795	7349	4540
33.5	30.5	0.27	218	59	6691	0	0	-808	7500	4632
34.0	31.0	0.27	221	60	6831	0	0	-822	7653	4725
34.5	31.5	0.27	224	60	6973	0	0	-835	7808	4819
35.0	32.0	0.27	227	61	7116	0	0	-848	7964	4915
35.5	32.5	0.27	230	62	7261	0	0	-861	8123	5011
36.0	33.0	0.27	233	63	7409	0	0	-875	8283	5108
36.5	33.5	0.27	236	64	7558	0	0	-888	8446	5207
37.0	34.0	0.27	239	65	7709	0	0	-901	8610	5306
37.5	34.5	0.27	242	65	7862	0	0	-914	8776	5407
38.0	35.0	0.27	245	66	8017	0	0	-928	8945	5509
38.5	35.5	0.27	248	67	8174	0	0	-941	9115	5612
39.0	36.0	0.27	251	68	8332	0	0	-954	9287	5716
39.5	36.5	0.27	254	69	8493	0	0	-968	9461	5821
40.0	37.0	0.27	257	69	8656	0	0	-981	9636	5927
40.5	37.5	0.27	260	70	8820	0	0	-994	9814	6034
41.0	38.0	0.27	263	71	8986	0	0	-1007	9994	6142
41.5	38.5	0.27	266	72	9155	0	0	-1021	10175	6252
42.0	39.0	0.27	269	73	9325	0	0	-1034	10359	6362
42.5	39.5	0.27	272	73	9497	0	0	-1047	10544	6474
43.0	40.0	0.27	275	74	9671	0	0	-1060	10731	6587
43.5	40.5	0.27	278	75	9847	0	0	-1074	10920	6700
44.0	41.0	0.27	281	76	10025	0	0	-1087	11111	6815
44.5	41.5	0.27	284	77	10204	0	0	-1100	11304	6931
45.0	42.0	0.27	287	77	10386	0	0	-1113	11499	7048
45.5	42.5	0.27	290	78	10569	0	0	-1127	11696	7166
46.0	43.0	0.27	293	79	10755	0	0	-1140	11895	7285
46.5	43.5	0.27	296	80	10942	0	0	-1153	12095	7406
47.0	44.0	0.27	299	81	11132	0	0	-1166	12298	7527
47.5	44.5	0.27	302	82	11323	0	0	-1180	12502	7650
48.0	45.0	0.27	305	82	11516	0	0	-1193	12709	7773
48.5	45.5	0.27	308	83	11711	0	0	-1206	12917	7898
49.0	46.0	0.27	311	84	11908	0	0	-1219	13127	8024
49.5	46.5	0.27	314	85	12106	0	0	-1233	13339	8151
50.0	47.0	0.27	317	86	12307	0	0	-1246	13553	8279

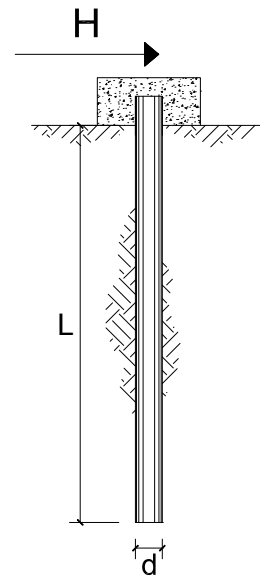
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 120 di 206

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P14

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	29.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7141.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	975	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 121 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 31447.22 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 31447.22 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10728.67 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 10728.67 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2580.34 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2580.34 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2580.34 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2580.34 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1843.10 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1417.77 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 974.91 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.45$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 122 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P15

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+926.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	24	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5407	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	379	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7169	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3512	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.33	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	9.25	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P15

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+926.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	24	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3843	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5032	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 123 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P15

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9926.311

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	765	1352	8	1437	763
4.0	1.0	0.80	54	43	192	810	1431	16	1608	856
4.5	1.5	0.80	57	46	297	855	1511	24	1784	953
5.0	2.0	0.80	60	48	407	900	1590	32	1966	1053
5.5	2.5	0.77	63	49	521	945	1670	40	2151	1155
6.0	3.0	0.74	66	49	636	990	1749	48	2337	1258
6.5	3.5	0.71	69	49	751	1035	1829	56	2524	1362
7.0	4.0	0.68	72	49	866	1080	1909	64	2711	1465
7.5	4.5	0.65	75	49	981	1105	1953	72	2862	1550
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	1105	1953	80	2969	1610
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	1105	1953	87	3074	1670
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	1105	1953	95	3178	1729
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	1105	1953	103	3280	1787
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	1105	1953	111	3379	1844
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	2040	3605	119	5129	2773
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	2040	3605	127	5226	2828
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	2040	3605	135	5321	2882
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	2040	3605	143	5415	2934
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	2040	3605	151	5507	2986
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	2040	3605	159	5597	3037
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	2040	3605	167	5684	3086
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	2040	3605	175	5769	3133
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	2040	3605	183	5851	3178
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	2040	3605	191	5929	3222
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	2040	3605	199	6007	3265
16.0	13.0	0.30	126	38	2689	2040	3605	207	6087	3309
16.5	13.5	0.30	129	39	2779	2040	3605	215	6170	3355
17.0	14.0	0.30	132	40	2872	2040	3605	223	6254	3402
17.5	14.5	0.30	135	40	2966	3632	6417	256	9127	4904
18.0	15.0	0.30	137	41	3062	3699	6537	265	9333	5016
18.5	15.5	0.30	140	42	3159	3767	6656	274	9542	5128
19.0	16.0	0.30	142	43	3259	3834	6775	283	9751	5241
19.5	16.5	0.30	145	43	3360	3902	6895	292	9963	5356
20.0	17.0	0.30	147	44	3463	3969	7014	300	10177	5472
20.5	17.5	0.30	150	45	3568	4037	7133	309	10392	5588
21.0	18.0	0.30	152	45	3674	4104	7252	318	10608	5705
21.5	18.5	0.30	155	46	3781	4172	7372	327	10825	5823
22.0	19.0	0.29	157	46	3889	4239	7491	336	11044	5942
22.5	19.5	0.29	160	47	3998	4307	7610	345	11264	6062
23.0	20.0	0.29	162	47	4109	4374	7729	353	11485	6182
23.5	20.5	0.29	165	48	4220	4442	7849	362	11707	6303
24.0	21.0	0.29	167	48	4333	4509	7968	371	11930	6425

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 124 di 206			

24.5	21.5	0.29	170	49	4447	4577	8087	380	12154	6547
25.0	22.0	0.29	172	49	4562	4644	8207	389	12380	6670
25.5	22.5	0.28	175	49	4678	4712	8326	398	12606	6794
26.0	23.0	0.28	177	50	4795	4779	8445	406	12834	6918
26.5	23.5	0.28	180	50	4913	4847	8564	415	13062	7043
27.0	24.0	0.28	182	51	5032	4914	8684	424	13292	7169
27.5	24.5	0.28	185	51	5152	4982	8803	433	13522	7295
28.0	25.0	0.28	187	52	5273	5049	8922	442	13754	7422
28.5	25.5	0.27	190	52	5395	5117	9042	451	13986	7549
29.0	26.0	0.27	192	52	5519	5184	9161	459	14220	7677
29.5	26.5	0.27	195	53	5642	5252	9280	468	14454	7806
30.0	27.0	0.27	197	53	5767	5319	9399	477	14690	7935
30.5	27.5	0.27	200	54	5894	2210	3905	437	9362	5158
31.0	28.0	0.27	203	55	6022	2210	3905	445	9482	5228
31.5	28.5	0.27	206	56	6152	2210	3905	453	9604	5298
32.0	29.0	0.27	209	56	6284	2210	3905	461	9728	5370
32.5	29.5	0.27	212	57	6418	2210	3905	469	9854	5443
33.0	30.0	0.27	215	58	6554	2210	3905	477	9982	5517
33.5	30.5	0.27	218	59	6691	2210	3905	485	10112	5592
34.0	31.0	0.27	221	60	6831	2210	3905	493	10243	5668
34.5	31.5	0.27	224	60	6973	2210	3905	501	10377	5746
35.0	32.0	0.27	227	61	7116	2210	3905	509	10512	5825
35.5	32.5	0.27	230	62	7261	2210	3905	517	10650	5905
36.0	33.0	0.27	233	63	7409	2210	3905	525	10789	5986
36.5	33.5	0.27	236	64	7558	2210	3905	533	10930	6068
37.0	34.0	0.27	239	65	7709	2210	3905	541	11074	6152
37.5	34.5	0.27	242	65	7862	2210	3905	549	11219	6236
38.0	35.0	0.27	245	66	8017	2210	3905	557	11366	6322
38.5	35.5	0.27	248	67	8174	2210	3905	565	11514	6409
39.0	36.0	0.27	251	68	8332	2210	3905	573	11665	6497
39.5	36.5	0.27	254	69	8493	2210	3905	581	11818	6587
40.0	37.0	0.27	257	69	8656	2210	3905	588	11973	6677
40.5	37.5	0.27	260	70	8820	4300	7599	596	15822	8723
41.0	38.0	0.27	263	71	8986	4300	7599	604	15981	8816
41.5	38.5	0.27	266	72	9155	4300	7599	612	16141	8911
42.0	39.0	0.27	269	73	9325	4300	7599	620	16303	9006
42.5	39.5	0.27	272	73	9497	4300	7599	628	16467	9103
43.0	40.0	0.27	275	74	9671	4300	7599	636	16633	9200
43.5	40.5	0.27	278	75	9847	4300	7599	644	16801	9299
44.0	41.0	0.27	281	76	10025	4300	7599	652	16971	9399
44.5	41.5	0.27	284	77	10204	4300	7599	660	17143	9501
45.0	42.0	0.27	287	77	10386	4300	7599	668	17317	9603
45.5	42.5	0.27	290	78	10569	4300	7599	676	17492	9707
46.0	43.0	0.27	293	79	10755	4300	7599	684	17670	9812
46.5	43.5	0.27	296	80	10942	4300	7599	692	17849	9918
47.0	44.0	0.27	299	81	11132	4300	7599	700	18030	10025
47.5	44.5	0.27	302	82	11323	4300	7599	708	18214	10133
48.0	45.0	0.27	305	82	11516	4300	7599	716	18399	10243
48.5	45.5	0.27	308	83	11711	4300	7599	724	18586	10354
49.0	46.0	0.27	311	84	11908	4300	7599	732	18775	10465
49.5	46.5	0.27	314	85	12106	4300	7599	740	18966	10579
50.0	47.0	0.27	317	86	12307	4300	7599	748	19158	10693

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 125 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P15

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9926.311

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	0	0	-13	107	67
4.0	1.0	0.80	54	43	192	0	0	-27	219	136
4.5	1.5	0.80	57	46	297	0	0	-40	337	209
5.0	2.0	0.80	60	48	407	0	0	-53	460	286
5.5	2.5	0.77	63	49	521	0	0	-66	587	364
6.0	3.0	0.74	66	49	636	0	0	-80	715	443
6.5	3.5	0.71	69	49	751	0	0	-93	844	522
7.0	4.0	0.68	72	49	866	0	0	-106	972	601
7.5	4.5	0.65	75	49	981	0	0	-119	1101	680
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	0	0	-133	1228	759
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	0	0	-146	1355	837
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	0	0	-159	1480	914
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	0	0	-172	1603	990
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	0	0	-186	1723	1064
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	0	0	-199	1842	1138
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	0	0	-212	1960	1211
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	0	0	-225	2077	1283
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	0	0	-239	2192	1355
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	0	0	-252	2305	1425
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	0	0	-265	2416	1494
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	0	0	-278	2525	1562
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	0	0	-292	2631	1628
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	0	0	-305	2734	1693
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	0	0	-318	2833	1755
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	0	0	-331	2933	1818
16.0	13.0	0.30	126	38	2689	0	0	-345	3034	1881
16.5	13.5	0.30	129	39	2779	0	0	-358	3137	1946
17.0	14.0	0.30	132	40	2872	0	0	-371	3243	2012
17.5	14.5	0.30	135	40	2966	0	0	-384	3350	2079
18.0	15.0	0.30	137	41	3062	0	0	-398	3459	2147
18.5	15.5	0.30	140	42	3159	0	0	-411	3570	2216
19.0	16.0	0.30	142	43	3259	0	0	-424	3683	2286
19.5	16.5	0.30	145	43	3360	0	0	-437	3798	2357
20.0	17.0	0.30	147	44	3463	0	0	-451	3914	2430
20.5	17.5	0.30	150	45	3568	0	0	-464	4032	2503
21.0	18.0	0.30	152	45	3674	0	0	-477	4151	2576
21.5	18.5	0.30	155	46	3781	0	0	-490	4271	2651
22.0	19.0	0.29	157	46	3889	0	0	-504	4392	2726
22.5	19.5	0.29	160	47	3998	0	0	-517	4515	2801
23.0	20.0	0.29	162	47	4109	0	0	-530	4639	2878
23.5	20.5	0.29	165	48	4220	0	0	-543	4764	2955
24.0	21.0	0.29	167	48	4333	0	0	-557	4890	3033

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 126 di 206			

24.5	21.5	0.29	170	49	4447	0	0	-570	5017	3111
25.0	22.0	0.29	172	49	4562	0	0	-583	5145	3190
25.5	22.5	0.28	175	49	4678	0	0	-596	5274	3269
26.0	23.0	0.28	177	50	4795	0	0	-610	5405	3350
26.5	23.5	0.28	180	50	4913	0	0	-623	5536	3430
27.0	24.0	0.28	182	51	5032	0	0	-636	5668	3512
27.5	24.5	0.28	185	51	5152	0	0	-649	5802	3594
28.0	25.0	0.28	187	52	5273	0	0	-663	5936	3676
28.5	25.5	0.27	190	52	5395	0	0	-676	6071	3759
29.0	26.0	0.27	192	52	5519	0	0	-689	6208	3843
29.5	26.5	0.27	195	53	5642	0	0	-702	6345	3927
30.0	27.0	0.27	197	53	5767	0	0	-716	6483	4011
30.5	27.5	0.27	200	54	5894	0	0	-729	6623	4097
31.0	28.0	0.27	203	55	6022	0	0	-742	6764	4183
31.5	28.5	0.27	206	56	6152	0	0	-755	6907	4271
32.0	29.0	0.27	209	56	6284	0	0	-769	7053	4360
32.5	29.5	0.27	212	57	6418	0	0	-782	7200	4449
33.0	30.0	0.27	215	58	6554	0	0	-795	7349	4540
33.5	30.5	0.27	218	59	6691	0	0	-808	7500	4632
34.0	31.0	0.27	221	60	6831	0	0	-822	7653	4725
34.5	31.5	0.27	224	60	6973	0	0	-835	7808	4819
35.0	32.0	0.27	227	61	7116	0	0	-848	7964	4915
35.5	32.5	0.27	230	62	7261	0	0	-861	8123	5011
36.0	33.0	0.27	233	63	7409	0	0	-875	8283	5108
36.5	33.5	0.27	236	64	7558	0	0	-888	8446	5207
37.0	34.0	0.27	239	65	7709	0	0	-901	8610	5306
37.5	34.5	0.27	242	65	7862	0	0	-914	8776	5407
38.0	35.0	0.27	245	66	8017	0	0	-928	8945	5509
38.5	35.5	0.27	248	67	8174	0	0	-941	9115	5612
39.0	36.0	0.27	251	68	8332	0	0	-954	9287	5716
39.5	36.5	0.27	254	69	8493	0	0	-968	9461	5821
40.0	37.0	0.27	257	69	8656	0	0	-981	9636	5927
40.5	37.5	0.27	260	70	8820	0	0	-994	9814	6034
41.0	38.0	0.27	263	71	8986	0	0	-1007	9994	6142
41.5	38.5	0.27	266	72	9155	0	0	-1021	10175	6252
42.0	39.0	0.27	269	73	9325	0	0	-1034	10359	6362
42.5	39.5	0.27	272	73	9497	0	0	-1047	10544	6474
43.0	40.0	0.27	275	74	9671	0	0	-1060	10731	6587
43.5	40.5	0.27	278	75	9847	0	0	-1074	10920	6700
44.0	41.0	0.27	281	76	10025	0	0	-1087	11111	6815
44.5	41.5	0.27	284	77	10204	0	0	-1100	11304	6931
45.0	42.0	0.27	287	77	10386	0	0	-1113	11499	7048
45.5	42.5	0.27	290	78	10569	0	0	-1127	11696	7166
46.0	43.0	0.27	293	79	10755	0	0	-1140	11895	7285
46.5	43.5	0.27	296	80	10942	0	0	-1153	12095	7406
47.0	44.0	0.27	299	81	11132	0	0	-1166	12298	7527
47.5	44.5	0.27	302	82	11323	0	0	-1180	12502	7650
48.0	45.0	0.27	305	82	11516	0	0	-1193	12709	7773
48.5	45.5	0.27	308	83	11711	0	0	-1206	12917	7898
49.0	46.0	0.27	311	84	11908	0	0	-1219	13127	8024
49.5	46.5	0.27	314	85	12106	0	0	-1233	13339	8151
50.0	47.0	0.27	317	86	12307	0	0	-1246	13553	8279

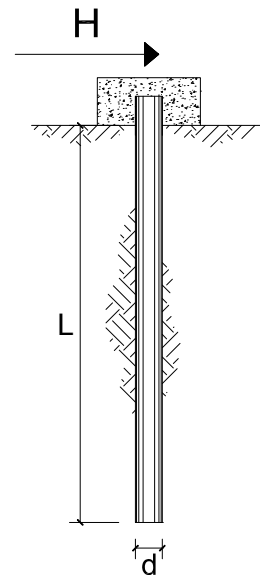
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	127 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P15

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	29.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7147.13	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	982	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 128 di 206				

Palo corto:

$$H1_{med} = 31447.22 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 31447.22 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10728.86 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 10728.86 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2581.68 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2581.68 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2581.68 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2581.68 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1844.06 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1418.51 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 981.59 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.45$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A 129 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P16

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+951.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	20	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5308	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	85	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6277	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3356	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.18	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	39.58	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P16

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+951.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	20	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3774	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4884	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.29	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 130 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P16

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9951.312

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	510	901	8	991	527
4.0	1.0	0.80	64	51	211	510	901	16	1096	587
4.5	1.5	0.80	72	58	339	510	901	24	1217	657
5.0	2.0	0.80	80	64	483	510	901	32	1352	735
5.5	2.5	0.77	83	64	633	510	901	40	1495	818
6.0	3.0	0.74	86	64	784	510	901	48	1637	901
6.5	3.5	0.71	89	63	933	510	901	56	1779	984
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	510	901	64	1919	1066
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	2125	3755	72	4911	2656
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	2125	3755	80	5048	2736
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	2125	3755	87	5181	2813
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	2125	3755	95	5312	2889
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	2125	3755	103	5440	2963
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	2125	3755	111	5563	3034
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	2125	3755	119	5684	3104
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	2125	3755	127	5803	3172
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	2125	3755	135	5919	3239
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	2125	3755	143	6034	3305
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	2125	3755	151	6145	3369
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	2125	3755	159	6253	3430
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	2125	3755	167	6358	3490
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	2125	3755	175	6459	3548
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	2125	3755	183	6557	3603
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	2125	3755	191	6650	3655
15.5	12.5	0.30	143	43	3185	3135	5540	221	8505	4623
16.0	13.0	0.30	145	44	3287	3190	5637	230	8694	4726
16.5	13.5	0.30	148	44	3390	3245	5734	239	8886	4830
17.0	14.0	0.30	150	45	3496	3300	5832	247	9080	4935
17.5	14.5	0.30	153	46	3602	3355	5929	256	9275	5041
18.0	15.0	0.30	155	47	3711	3410	6026	265	9472	5149
18.5	15.5	0.30	158	47	3822	3465	6123	274	9671	5257
19.0	16.0	0.30	160	48	3934	3520	6220	283	9871	5367
19.5	16.5	0.30	163	49	4048	3575	6318	292	10074	5478
20.0	17.0	0.30	165	50	4164	3630	6415	300	10278	5590
20.5	17.5	0.30	168	50	4281	3685	6512	309	10483	5702
21.0	18.0	0.30	170	50	4399	3740	6609	318	10690	5816
21.5	18.5	0.30	173	51	4519	3795	6706	327	10898	5930
22.0	19.0	0.29	175	51	4639	3850	6804	336	11107	6045
22.5	19.5	0.29	178	52	4761	3905	6901	345	11317	6160
23.0	20.0	0.29	180	52	4884	3960	6998	353	11528	6277
23.5	20.5	0.29	183	53	5008	4015	7095	362	11741	6394
24.0	21.0	0.29	185	53	5133	4070	7192	371	11954	6511

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 131 di 206			

24.5	21.5	0.29	188	54	5259	4125	7289	380	12169	6629
25.0	22.0	0.29	190	54	5386	4180	7387	389	12384	6748
25.5	22.5	0.28	193	55	5514	4235	7484	398	12600	6868
26.0	23.0	0.28	195	55	5643	4290	7581	406	12818	6988
26.5	23.5	0.28	198	55	5773	4345	7678	415	13036	7109
27.0	24.0	0.28	200	56	5904	4400	7775	424	13256	7230
27.5	24.5	0.28	203	56	6036	4455	7873	433	13476	7352
28.0	25.0	0.28	205	57	6169	4510	7970	442	13697	7474
28.5	25.5	0.27	208	57	6303	2550	4506	406	10404	5772
29.0	26.0	0.27	211	58	6438	2550	4506	414	10531	5846
29.5	26.5	0.27	214	58	6574	2550	4506	421	10659	5920
30.0	27.0	0.27	217	59	6712	2550	4506	429	10789	5995
30.5	27.5	0.27	220	59	6851	2550	4506	437	10920	6071
31.0	28.0	0.27	223	60	6992	2550	4506	445	11053	6148
31.5	28.5	0.27	226	61	7135	2550	4506	453	11188	6226
32.0	29.0	0.27	229	62	7279	2550	4506	461	11324	6306
32.5	29.5	0.27	232	63	7426	2550	4506	469	11463	6387
33.0	30.0	0.27	235	63	7575	2550	4506	477	11604	6469
33.5	30.5	0.27	238	64	7725	2550	4506	485	11746	6552
34.0	31.0	0.27	241	65	7877	2550	4506	493	11891	6636
34.5	31.5	0.27	244	66	8032	2550	4506	501	12037	6722
35.0	32.0	0.27	247	67	8188	2550	4506	509	12185	6808
35.5	32.5	0.27	250	68	8346	4300	7599	517	15428	8532
36.0	33.0	0.27	253	68	8506	4300	7599	525	15580	8621
36.5	33.5	0.27	256	69	8668	4300	7599	533	15734	8712
37.0	34.0	0.27	259	70	8832	4300	7599	541	15890	8803
37.5	34.5	0.27	262	71	8997	4300	7599	549	16047	8896
38.0	35.0	0.27	265	72	9165	4300	7599	557	16207	8989
38.5	35.5	0.27	268	72	9335	4300	7599	565	16369	9084
39.0	36.0	0.27	271	73	9506	4300	7599	573	16532	9181
39.5	36.5	0.27	274	74	9679	4300	7599	581	16698	9278
40.0	37.0	0.27	277	75	9855	4300	7599	588	16865	9376
40.5	37.5	0.27	280	76	10032	4300	7599	596	17034	9476
41.0	38.0	0.27	283	76	10211	4300	7599	604	17205	9577
41.5	38.5	0.27	286	77	10392	4300	7599	612	17378	9679
42.0	39.0	0.27	289	78	10575	4300	7599	620	17553	9782
42.5	39.5	0.27	292	79	10760	4300	7599	628	17730	9887
43.0	40.0	0.27	295	80	10946	4300	7599	636	17909	9992
43.5	40.5	0.27	298	80	11135	4300	7599	644	18090	10099
44.0	41.0	0.27	301	81	11325	4300	7599	652	18272	10207
44.5	41.5	0.27	304	82	11518	4300	7599	660	18457	10316
45.0	42.0	0.27	307	83	11712	4300	7599	668	18643	10427
45.5	42.5	0.27	310	84	11908	4300	7599	676	18831	10538
46.0	43.0	0.27	313	85	12107	4300	7599	684	19021	10651
46.5	43.5	0.27	316	85	12307	4300	7599	692	19214	10765
47.0	44.0	0.27	319	86	12509	4300	7599	700	19408	10880
47.5	44.5	0.27	322	87	12713	4300	7599	708	19604	10996
48.0	45.0	0.27	325	88	12918	4300	7599	716	19801	11114
48.5	45.5	0.27	328	89	13126	4300	7599	724	20001	11233
49.0	46.0	0.27	331	89	13336	4300	7599	732	20203	11352
49.5	46.5	0.27	334	90	13547	4300	7599	740	20406	11474
50.0	47.0	0.27	337	91	13761	4300	7599	748	20612	11596

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 132 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P16

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9951.312

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	64	51	211	0	0	-44	255	165
4.5	1.5	0.80	72	58	339	0	0	-66	406	260
5.0	2.0	0.80	80	64	483	0	0	-88	571	364
5.5	2.5	0.77	83	64	633	0	0	-102	735	463
6.0	3.0	0.74	86	64	784	0	0	-115	898	563
6.5	3.5	0.71	89	63	933	0	0	-128	1061	661
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	0	0	-141	1222	759
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	0	0	-155	1382	856
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	0	0	-168	1540	952
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	0	0	-181	1695	1046
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	0	0	-194	1847	1139
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	0	0	-208	1996	1229
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	0	0	-221	2140	1318
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	0	0	-234	2282	1405
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	0	0	-247	2422	1490
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	0	0	-261	2560	1575
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	0	0	-274	2695	1658
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	0	0	-287	2828	1739
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	0	0	-300	2957	1819
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	0	0	-314	3084	1896
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	0	0	-327	3206	1972
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	0	0	-340	3325	2046
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	0	0	-353	3439	2117
15.5	12.5	0.30	143	43	3185	0	0	-367	3552	2187
16.0	13.0	0.30	145	44	3287	0	0	-380	3667	2258
16.5	13.5	0.30	148	44	3390	0	0	-393	3784	2331
17.0	14.0	0.30	150	45	3496	0	0	-406	3902	2404
17.5	14.5	0.30	153	46	3602	0	0	-420	4022	2478
18.0	15.0	0.30	155	47	3711	0	0	-433	4144	2554
18.5	15.5	0.30	158	47	3822	0	0	-446	4268	2630
19.0	16.0	0.30	160	48	3934	0	0	-459	4393	2707
19.5	16.5	0.30	163	49	4048	0	0	-473	4520	2786
20.0	17.0	0.30	165	50	4164	0	0	-486	4649	2865
20.5	17.5	0.30	168	50	4281	0	0	-499	4780	2945
21.0	18.0	0.30	170	50	4399	0	0	-512	4912	3026
21.5	18.5	0.30	173	51	4519	0	0	-526	5044	3108
22.0	19.0	0.29	175	51	4639	0	0	-539	5178	3190
22.5	19.5	0.29	178	52	4761	0	0	-552	5313	3273
23.0	20.0	0.29	180	52	4884	0	0	-565	5449	3356
23.5	20.5	0.29	183	53	5008	0	0	-579	5587	3440
24.0	21.0	0.29	185	53	5133	0	0	-592	5725	3525

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 133 di 206

24.5	21.5	0.29	188	54	5259	0	0	-605	5864	3610
25.0	22.0	0.29	190	54	5386	0	0	-619	6005	3696
25.5	22.5	0.28	193	55	5514	0	0	-632	6146	3783
26.0	23.0	0.28	195	55	5643	0	0	-645	6288	3870
26.5	23.5	0.28	198	55	5773	0	0	-658	6432	3957
27.0	24.0	0.28	200	56	5904	0	0	-672	6576	4045
27.5	24.5	0.28	203	56	6036	0	0	-685	6721	4134
28.0	25.0	0.28	205	57	6169	0	0	-698	6867	4223
28.5	25.5	0.27	208	57	6303	0	0	-711	7014	4313
29.0	26.0	0.27	211	58	6438	0	0	-725	7163	4403
29.5	26.5	0.27	214	58	6574	0	0	-738	7312	4495
30.0	27.0	0.27	217	59	6712	0	0	-751	7463	4586
30.5	27.5	0.27	220	59	6851	0	0	-764	7615	4679
31.0	28.0	0.27	223	60	6992	0	0	-778	7769	4773
31.5	28.5	0.27	226	61	7135	0	0	-791	7925	4868
32.0	29.0	0.27	229	62	7279	0	0	-804	8083	4964
32.5	29.5	0.27	232	63	7426	0	0	-817	8243	5061
33.0	30.0	0.27	235	63	7575	0	0	-831	8405	5159
33.5	30.5	0.27	238	64	7725	0	0	-844	8569	5258
34.0	31.0	0.27	241	65	7877	0	0	-857	8734	5358
34.5	31.5	0.27	244	66	8032	0	0	-870	8902	5460
35.0	32.0	0.27	247	67	8188	0	0	-884	9071	5562
35.5	32.5	0.27	250	68	8346	0	0	-897	9243	5666
36.0	33.0	0.27	253	68	8506	0	0	-910	9416	5771
36.5	33.5	0.27	256	69	8668	0	0	-923	9591	5876
37.0	34.0	0.27	259	70	8832	0	0	-937	9768	5983
37.5	34.5	0.27	262	71	8997	0	0	-950	9947	6091
38.0	35.0	0.27	265	72	9165	0	0	-963	10128	6200
38.5	35.5	0.27	268	72	9335	0	0	-976	10311	6310
39.0	36.0	0.27	271	73	9506	0	0	-990	10496	6422
39.5	36.5	0.27	274	74	9679	0	0	-1003	10682	6534
40.0	37.0	0.27	277	75	9855	0	0	-1016	10871	6647
40.5	37.5	0.27	280	76	10032	0	0	-1029	11061	6762
41.0	38.0	0.27	283	76	10211	0	0	-1043	11253	6877
41.5	38.5	0.27	286	77	10392	0	0	-1056	11448	6994
42.0	39.0	0.27	289	78	10575	0	0	-1069	11644	7112
42.5	39.5	0.27	292	79	10760	0	0	-1082	11842	7231
43.0	40.0	0.27	295	80	10946	0	0	-1096	12042	7351
43.5	40.5	0.27	298	80	11135	0	0	-1109	12244	7472
44.0	41.0	0.27	301	81	11325	0	0	-1122	12448	7594
44.5	41.5	0.27	304	82	11518	0	0	-1135	12653	7717
45.0	42.0	0.27	307	83	11712	0	0	-1149	12861	7841
45.5	42.5	0.27	310	84	11908	0	0	-1162	13070	7967
46.0	43.0	0.27	313	85	12107	0	0	-1175	13282	8093
46.5	43.5	0.27	316	85	12307	0	0	-1188	13495	8221
47.0	44.0	0.27	319	86	12509	0	0	-1202	13710	8349
47.5	44.5	0.27	322	87	12713	0	0	-1215	13928	8479
48.0	45.0	0.27	325	88	12918	0	0	-1228	14147	8610
48.5	45.5	0.27	328	89	13126	0	0	-1241	14368	8742
49.0	46.0	0.27	331	89	13336	0	0	-1255	14590	8875
49.5	46.5	0.27	334	90	13547	0	0	-1268	14815	9009
50.0	47.0	0.27	337	91	13761	0	0	-1281	15042	9144

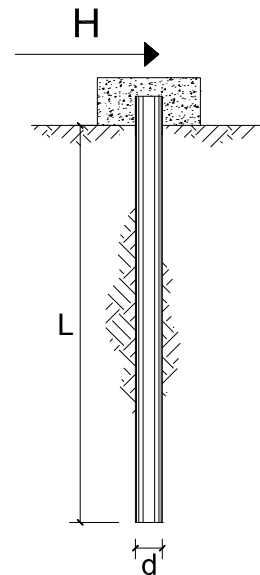
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A 134 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P16

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	20.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	944	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 135 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 16200.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 16200.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 5756.36 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 5756.36 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2646.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2646.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2646.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2646.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1890.27 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1454.05 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 943.53 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 136 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P17

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+976.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	20	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5365	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	254	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6277	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3356	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.17	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	13.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P17

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	9+976.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	20	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3813	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4884	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.28	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 137 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P17

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9976.313

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	510	901	8	991	527
4.0	1.0	0.80	64	51	211	510	901	16	1096	587
4.5	1.5	0.80	72	58	339	510	901	24	1217	657
5.0	2.0	0.80	80	64	483	510	901	32	1352	735
5.5	2.5	0.77	83	64	633	510	901	40	1495	818
6.0	3.0	0.74	86	64	784	510	901	48	1637	901
6.5	3.5	0.71	89	63	933	510	901	56	1779	984
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	510	901	64	1919	1066
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	2125	3755	72	4911	2656
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	2125	3755	80	5048	2736
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	2125	3755	87	5181	2813
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	2125	3755	95	5312	2889
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	2125	3755	103	5440	2963
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	2125	3755	111	5563	3034
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	2125	3755	119	5684	3104
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	2125	3755	127	5803	3172
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	2125	3755	135	5919	3239
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	2125	3755	143	6034	3305
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	2125	3755	151	6145	3369
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	2125	3755	159	6253	3430
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	2125	3755	167	6358	3490
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	2125	3755	175	6459	3548
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	2125	3755	183	6557	3603
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	2125	3755	191	6650	3655
15.5	12.5	0.30	143	43	3185	3135	5540	221	8505	4623
16.0	13.0	0.30	145	44	3287	3190	5637	230	8694	4726
16.5	13.5	0.30	148	44	3390	3245	5734	239	8886	4830
17.0	14.0	0.30	150	45	3496	3300	5832	247	9080	4935
17.5	14.5	0.30	153	46	3602	3355	5929	256	9275	5041
18.0	15.0	0.30	155	47	3711	3410	6026	265	9472	5149
18.5	15.5	0.30	158	47	3822	3465	6123	274	9671	5257
19.0	16.0	0.30	160	48	3934	3520	6220	283	9871	5367
19.5	16.5	0.30	163	49	4048	3575	6318	292	10074	5478
20.0	17.0	0.30	165	50	4164	3630	6415	300	10278	5590
20.5	17.5	0.30	168	50	4281	3685	6512	309	10483	5702
21.0	18.0	0.30	170	50	4399	3740	6609	318	10690	5816
21.5	18.5	0.30	173	51	4519	3795	6706	327	10898	5930
22.0	19.0	0.29	175	51	4639	3850	6804	336	11107	6045
22.5	19.5	0.29	178	52	4761	3905	6901	345	11317	6160
23.0	20.0	0.29	180	52	4884	3960	6998	353	11528	6277
23.5	20.5	0.29	183	53	5008	4015	7095	362	11741	6394
24.0	21.0	0.29	185	53	5133	4070	7192	371	11954	6511

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 138 di 206			

24.5	21.5	0.29	188	54	5259	4125	7289	380	12169	6629
25.0	22.0	0.29	190	54	5386	4180	7387	389	12384	6748
25.5	22.5	0.28	193	55	5514	4235	7484	398	12600	6868
26.0	23.0	0.28	195	55	5643	4290	7581	406	12818	6988
26.5	23.5	0.28	198	55	5773	4345	7678	415	13036	7109
27.0	24.0	0.28	200	56	5904	4400	7775	424	13256	7230
27.5	24.5	0.28	203	56	6036	4455	7873	433	13476	7352
28.0	25.0	0.28	205	57	6169	4510	7970	442	13697	7474
28.5	25.5	0.27	208	57	6303	2550	4506	406	10404	5772
29.0	26.0	0.27	211	58	6438	2550	4506	414	10531	5846
29.5	26.5	0.27	214	58	6574	2550	4506	421	10659	5920
30.0	27.0	0.27	217	59	6712	2550	4506	429	10789	5995
30.5	27.5	0.27	220	59	6851	2550	4506	437	10920	6071
31.0	28.0	0.27	223	60	6992	2550	4506	445	11053	6148
31.5	28.5	0.27	226	61	7135	2550	4506	453	11188	6226
32.0	29.0	0.27	229	62	7279	2550	4506	461	11324	6306
32.5	29.5	0.27	232	63	7426	2550	4506	469	11463	6387
33.0	30.0	0.27	235	63	7575	2550	4506	477	11604	6469
33.5	30.5	0.27	238	64	7725	2550	4506	485	11746	6552
34.0	31.0	0.27	241	65	7877	2550	4506	493	11891	6636
34.5	31.5	0.27	244	66	8032	2550	4506	501	12037	6722
35.0	32.0	0.27	247	67	8188	2550	4506	509	12185	6808
35.5	32.5	0.27	250	68	8346	4300	7599	517	15428	8532
36.0	33.0	0.27	253	68	8506	4300	7599	525	15580	8621
36.5	33.5	0.27	256	69	8668	4300	7599	533	15734	8712
37.0	34.0	0.27	259	70	8832	4300	7599	541	15890	8803
37.5	34.5	0.27	262	71	8997	4300	7599	549	16047	8896
38.0	35.0	0.27	265	72	9165	4300	7599	557	16207	8989
38.5	35.5	0.27	268	72	9335	4300	7599	565	16369	9084
39.0	36.0	0.27	271	73	9506	4300	7599	573	16532	9181
39.5	36.5	0.27	274	74	9679	4300	7599	581	16698	9278
40.0	37.0	0.27	277	75	9855	4300	7599	588	16865	9376
40.5	37.5	0.27	280	76	10032	4300	7599	596	17034	9476
41.0	38.0	0.27	283	76	10211	4300	7599	604	17205	9577
41.5	38.5	0.27	286	77	10392	4300	7599	612	17378	9679
42.0	39.0	0.27	289	78	10575	4300	7599	620	17553	9782
42.5	39.5	0.27	292	79	10760	4300	7599	628	17730	9887
43.0	40.0	0.27	295	80	10946	4300	7599	636	17909	9992
43.5	40.5	0.27	298	80	11135	4300	7599	644	18090	10099
44.0	41.0	0.27	301	81	11325	4300	7599	652	18272	10207
44.5	41.5	0.27	304	82	11518	4300	7599	660	18457	10316
45.0	42.0	0.27	307	83	11712	4300	7599	668	18643	10427
45.5	42.5	0.27	310	84	11908	4300	7599	676	18831	10538
46.0	43.0	0.27	313	85	12107	4300	7599	684	19021	10651
46.5	43.5	0.27	316	85	12307	4300	7599	692	19214	10765
47.0	44.0	0.27	319	86	12509	4300	7599	700	19408	10880
47.5	44.5	0.27	322	87	12713	4300	7599	708	19604	10996
48.0	45.0	0.27	325	88	12918	4300	7599	716	19801	11114
48.5	45.5	0.27	328	89	13126	4300	7599	724	20001	11233
49.0	46.0	0.27	331	89	13336	4300	7599	732	20203	11352
49.5	46.5	0.27	334	90	13547	4300	7599	740	20406	11474
50.0	47.0	0.27	337	91	13761	4300	7599	748	20612	11596

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 139 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P17

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 9976.313

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	64	51	211	0	0	-44	255	165
4.5	1.5	0.80	72	58	339	0	0	-66	406	260
5.0	2.0	0.80	80	64	483	0	0	-88	571	364
5.5	2.5	0.77	83	64	633	0	0	-102	735	463
6.0	3.0	0.74	86	64	784	0	0	-115	898	563
6.5	3.5	0.71	89	63	933	0	0	-128	1061	661
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	0	0	-141	1222	759
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	0	0	-155	1382	856
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	0	0	-168	1540	952
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	0	0	-181	1695	1046
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	0	0	-194	1847	1139
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	0	0	-208	1996	1229
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	0	0	-221	2140	1318
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	0	0	-234	2282	1405
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	0	0	-247	2422	1490
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	0	0	-261	2560	1575
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	0	0	-274	2695	1658
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	0	0	-287	2828	1739
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	0	0	-300	2957	1819
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	0	0	-314	3084	1896
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	0	0	-327	3206	1972
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	0	0	-340	3325	2046
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	0	0	-353	3439	2117
15.5	12.5	0.30	143	43	3185	0	0	-367	3552	2187
16.0	13.0	0.30	145	44	3287	0	0	-380	3667	2258
16.5	13.5	0.30	148	44	3390	0	0	-393	3784	2331
17.0	14.0	0.30	150	45	3496	0	0	-406	3902	2404
17.5	14.5	0.30	153	46	3602	0	0	-420	4022	2478
18.0	15.0	0.30	155	47	3711	0	0	-433	4144	2554
18.5	15.5	0.30	158	47	3822	0	0	-446	4268	2630
19.0	16.0	0.30	160	48	3934	0	0	-459	4393	2707
19.5	16.5	0.30	163	49	4048	0	0	-473	4520	2786
20.0	17.0	0.30	165	50	4164	0	0	-486	4649	2865
20.5	17.5	0.30	168	50	4281	0	0	-499	4780	2945
21.0	18.0	0.30	170	50	4399	0	0	-512	4912	3026
21.5	18.5	0.30	173	51	4519	0	0	-526	5044	3108
22.0	19.0	0.29	175	51	4639	0	0	-539	5178	3190
22.5	19.5	0.29	178	52	4761	0	0	-552	5313	3273
23.0	20.0	0.29	180	52	4884	0	0	-565	5449	3356
23.5	20.5	0.29	183	53	5008	0	0	-579	5587	3440
24.0	21.0	0.29	185	53	5133	0	0	-592	5725	3525

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	140 di 206

24.5	21.5	0.29	188	54	5259	0	0	-605	5864	3610
25.0	22.0	0.29	190	54	5386	0	0	-619	6005	3696
25.5	22.5	0.28	193	55	5514	0	0	-632	6146	3783
26.0	23.0	0.28	195	55	5643	0	0	-645	6288	3870
26.5	23.5	0.28	198	55	5773	0	0	-658	6432	3957
27.0	24.0	0.28	200	56	5904	0	0	-672	6576	4045
27.5	24.5	0.28	203	56	6036	0	0	-685	6721	4134
28.0	25.0	0.28	205	57	6169	0	0	-698	6867	4223
28.5	25.5	0.27	208	57	6303	0	0	-711	7014	4313
29.0	26.0	0.27	211	58	6438	0	0	-725	7163	4403
29.5	26.5	0.27	214	58	6574	0	0	-738	7312	4495
30.0	27.0	0.27	217	59	6712	0	0	-751	7463	4586
30.5	27.5	0.27	220	59	6851	0	0	-764	7615	4679
31.0	28.0	0.27	223	60	6992	0	0	-778	7769	4773
31.5	28.5	0.27	226	61	7135	0	0	-791	7925	4868
32.0	29.0	0.27	229	62	7279	0	0	-804	8083	4964
32.5	29.5	0.27	232	63	7426	0	0	-817	8243	5061
33.0	30.0	0.27	235	63	7575	0	0	-831	8405	5159
33.5	30.5	0.27	238	64	7725	0	0	-844	8569	5258
34.0	31.0	0.27	241	65	7877	0	0	-857	8734	5358
34.5	31.5	0.27	244	66	8032	0	0	-870	8902	5460
35.0	32.0	0.27	247	67	8188	0	0	-884	9071	5562
35.5	32.5	0.27	250	68	8346	0	0	-897	9243	5666
36.0	33.0	0.27	253	68	8506	0	0	-910	9416	5771
36.5	33.5	0.27	256	69	8668	0	0	-923	9591	5876
37.0	34.0	0.27	259	70	8832	0	0	-937	9768	5983
37.5	34.5	0.27	262	71	8997	0	0	-950	9947	6091
38.0	35.0	0.27	265	72	9165	0	0	-963	10128	6200
38.5	35.5	0.27	268	72	9335	0	0	-976	10311	6310
39.0	36.0	0.27	271	73	9506	0	0	-990	10496	6422
39.5	36.5	0.27	274	74	9679	0	0	-1003	10682	6534
40.0	37.0	0.27	277	75	9855	0	0	-1016	10871	6647
40.5	37.5	0.27	280	76	10032	0	0	-1029	11061	6762
41.0	38.0	0.27	283	76	10211	0	0	-1043	11253	6877
41.5	38.5	0.27	286	77	10392	0	0	-1056	11448	6994
42.0	39.0	0.27	289	78	10575	0	0	-1069	11644	7112
42.5	39.5	0.27	292	79	10760	0	0	-1082	11842	7231
43.0	40.0	0.27	295	80	10946	0	0	-1096	12042	7351
43.5	40.5	0.27	298	80	11135	0	0	-1109	12244	7472
44.0	41.0	0.27	301	81	11325	0	0	-1122	12448	7594
44.5	41.5	0.27	304	82	11518	0	0	-1135	12653	7717
45.0	42.0	0.27	307	83	11712	0	0	-1149	12861	7841
45.5	42.5	0.27	310	84	11908	0	0	-1162	13070	7967
46.0	43.0	0.27	313	85	12107	0	0	-1175	13282	8093
46.5	43.5	0.27	316	85	12307	0	0	-1188	13495	8221
47.0	44.0	0.27	319	86	12509	0	0	-1202	13710	8349
47.5	44.5	0.27	322	87	12713	0	0	-1215	13928	8479
48.0	45.0	0.27	325	88	12918	0	0	-1228	14147	8610
48.5	45.5	0.27	328	89	13126	0	0	-1241	14368	8742
49.0	46.0	0.27	331	89	13336	0	0	-1255	14590	8875
49.5	46.5	0.27	334	90	13547	0	0	-1268	14815	9009
50.0	47.0	0.27	337	91	13761	0	0	-1281	15042	9144

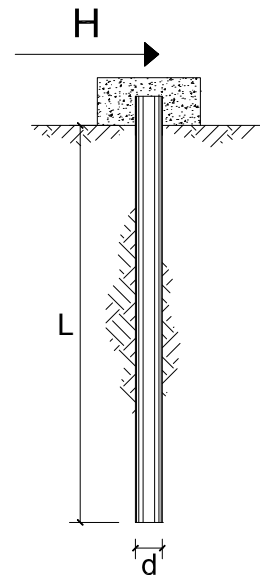
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	141 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P17

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	20.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7138.71	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	966	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 142 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 16200.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 16200.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 5756.94 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 5756.94 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2649.22 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2649.22 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2649.22 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2649.22 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1892.30 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1455.62 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 966.29 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.51$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 143 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P18

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+001.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6058	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	222	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6748	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3696	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.11	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	16.62	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P18

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+001.31	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4294	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5386	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.25	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 144 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P18

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10001.314

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	510	901	8	991	527
4.0	1.0	0.80	64	51	211	510	901	16	1096	587
4.5	1.5	0.80	72	58	339	510	901	24	1217	657
5.0	2.0	0.80	80	64	483	510	901	32	1352	735
5.5	2.5	0.77	83	64	633	510	901	40	1495	818
6.0	3.0	0.74	86	64	784	510	901	48	1637	901
6.5	3.5	0.71	89	63	933	510	901	56	1779	984
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	510	901	64	1919	1066
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	2125	3755	72	4911	2656
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	2125	3755	80	5048	2736
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	2125	3755	87	5181	2813
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	2125	3755	95	5312	2889
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	2125	3755	103	5440	2963
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	2125	3755	111	5563	3034
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	2125	3755	119	5684	3104
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	2125	3755	127	5803	3172
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	2125	3755	135	5919	3239
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	2125	3755	143	6034	3305
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	2125	3755	151	6145	3369
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	2125	3755	159	6253	3430
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	2125	3755	167	6358	3490
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	2125	3755	175	6459	3548
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	2125	3755	183	6557	3603
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	2125	3755	191	6650	3655
15.5	12.5	0.30	143	43	3185	3135	5540	221	8505	4623
16.0	13.0	0.30	145	44	3287	3190	5637	230	8694	4726
16.5	13.5	0.30	148	44	3390	3245	5734	239	8886	4830
17.0	14.0	0.30	150	45	3496	3300	5832	247	9080	4935
17.5	14.5	0.30	153	46	3602	3355	5929	256	9275	5041
18.0	15.0	0.30	155	47	3711	3410	6026	265	9472	5149
18.5	15.5	0.30	158	47	3822	3465	6123	274	9671	5257
19.0	16.0	0.30	160	48	3934	3520	6220	283	9871	5367
19.5	16.5	0.30	163	49	4048	3575	6318	292	10074	5478
20.0	17.0	0.30	165	50	4164	3630	6415	300	10278	5590
20.5	17.5	0.30	168	50	4281	3685	6512	309	10483	5702
21.0	18.0	0.30	170	50	4399	3740	6609	318	10690	5816
21.5	18.5	0.30	173	51	4519	3795	6706	327	10898	5930
22.0	19.0	0.29	175	51	4639	3850	6804	336	11107	6045
22.5	19.5	0.29	178	52	4761	3905	6901	345	11317	6160
23.0	20.0	0.29	180	52	4884	3960	6998	353	11528	6277
23.5	20.5	0.29	183	53	5008	4015	7095	362	11741	6394
24.0	21.0	0.29	185	53	5133	4070	7192	371	11954	6511

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 145 di 206			

24.5	21.5	0.29	188	54	5259	4125	7289	380	12169	6629
25.0	22.0	0.29	190	54	5386	4180	7387	389	12384	6748
25.5	22.5	0.28	193	55	5514	4235	7484	398	12600	6868
26.0	23.0	0.28	195	55	5643	4290	7581	406	12818	6988
26.5	23.5	0.28	198	55	5773	4345	7678	415	13036	7109
27.0	24.0	0.28	200	56	5904	4400	7775	424	13256	7230
27.5	24.5	0.28	203	56	6036	4455	7873	433	13476	7352
28.0	25.0	0.28	205	57	6169	4510	7970	442	13697	7474
28.5	25.5	0.27	208	57	6303	2550	4506	406	10404	5772
29.0	26.0	0.27	211	58	6438	2550	4506	414	10531	5846
29.5	26.5	0.27	214	58	6574	2550	4506	421	10659	5920
30.0	27.0	0.27	217	59	6712	2550	4506	429	10789	5995
30.5	27.5	0.27	220	59	6851	2550	4506	437	10920	6071
31.0	28.0	0.27	223	60	6992	2550	4506	445	11053	6148
31.5	28.5	0.27	226	61	7135	2550	4506	453	11188	6226
32.0	29.0	0.27	229	62	7279	2550	4506	461	11324	6306
32.5	29.5	0.27	232	63	7426	2550	4506	469	11463	6387
33.0	30.0	0.27	235	63	7575	2550	4506	477	11604	6469
33.5	30.5	0.27	238	64	7725	2550	4506	485	11746	6552
34.0	31.0	0.27	241	65	7877	2550	4506	493	11891	6636
34.5	31.5	0.27	244	66	8032	2550	4506	501	12037	6722
35.0	32.0	0.27	247	67	8188	2550	4506	509	12185	6808
35.5	32.5	0.27	250	68	8346	4300	7599	517	15428	8532
36.0	33.0	0.27	253	68	8506	4300	7599	525	15580	8621
36.5	33.5	0.27	256	69	8668	4300	7599	533	15734	8712
37.0	34.0	0.27	259	70	8832	4300	7599	541	15890	8803
37.5	34.5	0.27	262	71	8997	4300	7599	549	16047	8896
38.0	35.0	0.27	265	72	9165	4300	7599	557	16207	8989
38.5	35.5	0.27	268	72	9335	4300	7599	565	16369	9084
39.0	36.0	0.27	271	73	9506	4300	7599	573	16532	9181
39.5	36.5	0.27	274	74	9679	4300	7599	581	16698	9278
40.0	37.0	0.27	277	75	9855	4300	7599	588	16865	9376
40.5	37.5	0.27	280	76	10032	4300	7599	596	17034	9476
41.0	38.0	0.27	283	76	10211	4300	7599	604	17205	9577
41.5	38.5	0.27	286	77	10392	4300	7599	612	17378	9679
42.0	39.0	0.27	289	78	10575	4300	7599	620	17553	9782
42.5	39.5	0.27	292	79	10760	4300	7599	628	17730	9887
43.0	40.0	0.27	295	80	10946	4300	7599	636	17909	9992
43.5	40.5	0.27	298	80	11135	4300	7599	644	18090	10099
44.0	41.0	0.27	301	81	11325	4300	7599	652	18272	10207
44.5	41.5	0.27	304	82	11518	4300	7599	660	18457	10316
45.0	42.0	0.27	307	83	11712	4300	7599	668	18643	10427
45.5	42.5	0.27	310	84	11908	4300	7599	676	18831	10538
46.0	43.0	0.27	313	85	12107	4300	7599	684	19021	10651
46.5	43.5	0.27	316	85	12307	4300	7599	692	19214	10765
47.0	44.0	0.27	319	86	12509	4300	7599	700	19408	10880
47.5	44.5	0.27	322	87	12713	4300	7599	708	19604	10996
48.0	45.0	0.27	325	88	12918	4300	7599	716	19801	11114
48.5	45.5	0.27	328	89	13126	4300	7599	724	20001	11233
49.0	46.0	0.27	331	89	13336	4300	7599	732	20203	11352
49.5	46.5	0.27	334	90	13547	4300	7599	740	20406	11474
50.0	47.0	0.27	337	91	13761	4300	7599	748	20612	11596

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 146 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P18

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10001.314

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	64	51	211	0	0	-44	255	165
4.5	1.5	0.80	72	58	339	0	0	-66	406	260
5.0	2.0	0.80	80	64	483	0	0	-88	571	364
5.5	2.5	0.77	83	64	633	0	0	-102	735	463
6.0	3.0	0.74	86	64	784	0	0	-115	898	563
6.5	3.5	0.71	89	63	933	0	0	-128	1061	661
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	0	0	-141	1222	759
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	0	0	-155	1382	856
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	0	0	-168	1540	952
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	0	0	-181	1695	1046
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	0	0	-194	1847	1139
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	0	0	-208	1996	1229
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	0	0	-221	2140	1318
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	0	0	-234	2282	1405
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	0	0	-247	2422	1490
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	0	0	-261	2560	1575
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	0	0	-274	2695	1658
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	0	0	-287	2828	1739
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	0	0	-300	2957	1819
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	0	0	-314	3084	1896
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	0	0	-327	3206	1972
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	0	0	-340	3325	2046
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	0	0	-353	3439	2117
15.5	12.5	0.30	143	43	3185	0	0	-367	3552	2187
16.0	13.0	0.30	145	44	3287	0	0	-380	3667	2258
16.5	13.5	0.30	148	44	3390	0	0	-393	3784	2331
17.0	14.0	0.30	150	45	3496	0	0	-406	3902	2404
17.5	14.5	0.30	153	46	3602	0	0	-420	4022	2478
18.0	15.0	0.30	155	47	3711	0	0	-433	4144	2554
18.5	15.5	0.30	158	47	3822	0	0	-446	4268	2630
19.0	16.0	0.30	160	48	3934	0	0	-459	4393	2707
19.5	16.5	0.30	163	49	4048	0	0	-473	4520	2786
20.0	17.0	0.30	165	50	4164	0	0	-486	4649	2865
20.5	17.5	0.30	168	50	4281	0	0	-499	4780	2945
21.0	18.0	0.30	170	50	4399	0	0	-512	4912	3026
21.5	18.5	0.30	173	51	4519	0	0	-526	5044	3108
22.0	19.0	0.29	175	51	4639	0	0	-539	5178	3190
22.5	19.5	0.29	178	52	4761	0	0	-552	5313	3273
23.0	20.0	0.29	180	52	4884	0	0	-565	5449	3356
23.5	20.5	0.29	183	53	5008	0	0	-579	5587	3440
24.0	21.0	0.29	185	53	5133	0	0	-592	5725	3525

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 147 di 206

24.5	21.5	0.29	188	54	5259	0	0	-605	5864	3610
25.0	22.0	0.29	190	54	5386	0	0	-619	6005	3696
25.5	22.5	0.28	193	55	5514	0	0	-632	6146	3783
26.0	23.0	0.28	195	55	5643	0	0	-645	6288	3870
26.5	23.5	0.28	198	55	5773	0	0	-658	6432	3957
27.0	24.0	0.28	200	56	5904	0	0	-672	6576	4045
27.5	24.5	0.28	203	56	6036	0	0	-685	6721	4134
28.0	25.0	0.28	205	57	6169	0	0	-698	6867	4223
28.5	25.5	0.27	208	57	6303	0	0	-711	7014	4313
29.0	26.0	0.27	211	58	6438	0	0	-725	7163	4403
29.5	26.5	0.27	214	58	6574	0	0	-738	7312	4495
30.0	27.0	0.27	217	59	6712	0	0	-751	7463	4586
30.5	27.5	0.27	220	59	6851	0	0	-764	7615	4679
31.0	28.0	0.27	223	60	6992	0	0	-778	7769	4773
31.5	28.5	0.27	226	61	7135	0	0	-791	7925	4868
32.0	29.0	0.27	229	62	7279	0	0	-804	8083	4964
32.5	29.5	0.27	232	63	7426	0	0	-817	8243	5061
33.0	30.0	0.27	235	63	7575	0	0	-831	8405	5159
33.5	30.5	0.27	238	64	7725	0	0	-844	8569	5258
34.0	31.0	0.27	241	65	7877	0	0	-857	8734	5358
34.5	31.5	0.27	244	66	8032	0	0	-870	8902	5460
35.0	32.0	0.27	247	67	8188	0	0	-884	9071	5562
35.5	32.5	0.27	250	68	8346	0	0	-897	9243	5666
36.0	33.0	0.27	253	68	8506	0	0	-910	9416	5771
36.5	33.5	0.27	256	69	8668	0	0	-923	9591	5876
37.0	34.0	0.27	259	70	8832	0	0	-937	9768	5983
37.5	34.5	0.27	262	71	8997	0	0	-950	9947	6091
38.0	35.0	0.27	265	72	9165	0	0	-963	10128	6200
38.5	35.5	0.27	268	72	9335	0	0	-976	10311	6310
39.0	36.0	0.27	271	73	9506	0	0	-990	10496	6422
39.5	36.5	0.27	274	74	9679	0	0	-1003	10682	6534
40.0	37.0	0.27	277	75	9855	0	0	-1016	10871	6647
40.5	37.5	0.27	280	76	10032	0	0	-1029	11061	6762
41.0	38.0	0.27	283	76	10211	0	0	-1043	11253	6877
41.5	38.5	0.27	286	77	10392	0	0	-1056	11448	6994
42.0	39.0	0.27	289	78	10575	0	0	-1069	11644	7112
42.5	39.5	0.27	292	79	10760	0	0	-1082	11842	7231
43.0	40.0	0.27	295	80	10946	0	0	-1096	12042	7351
43.5	40.5	0.27	298	80	11135	0	0	-1109	12244	7472
44.0	41.0	0.27	301	81	11325	0	0	-1122	12448	7594
44.5	41.5	0.27	304	82	11518	0	0	-1135	12653	7717
45.0	42.0	0.27	307	83	11712	0	0	-1149	12861	7841
45.5	42.5	0.27	310	84	11908	0	0	-1162	13070	7967
46.0	43.0	0.27	313	85	12107	0	0	-1175	13282	8093
46.5	43.5	0.27	316	85	12307	0	0	-1188	13495	8221
47.0	44.0	0.27	319	86	12509	0	0	-1202	13710	8349
47.5	44.5	0.27	322	87	12713	0	0	-1215	13928	8479
48.0	45.0	0.27	325	88	12918	0	0	-1228	14147	8610
48.5	45.5	0.27	328	89	13126	0	0	-1241	14368	8742
49.0	46.0	0.27	331	89	13336	0	0	-1255	14590	8875
49.5	46.5	0.27	334	90	13547	0	0	-1268	14815	9009
50.0	47.0	0.27	337	91	13761	0	0	-1281	15042	9144

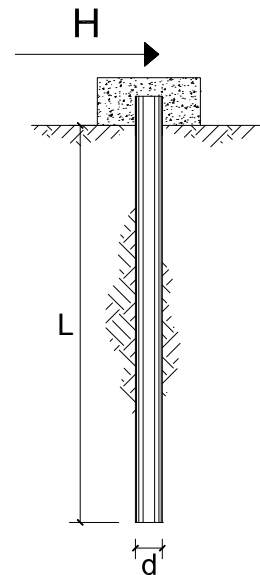
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 148 di 206

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P18

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	22.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7269.85	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	986	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 149 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 19602.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 19602.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 6864.45 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 6864.45 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2681.57 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2681.57 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2681.57 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2681.57 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1915.40 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1473.39 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.86 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.49$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 150 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P19

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+038.52	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	33	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-10669	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	634	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	10859	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	7572	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.02	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.94	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P19

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+038.52	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	33	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-7577	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	10337	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.36	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 151 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P19

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 10038.517

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	47	145	510	1602	14	1733	919
4.5	1.0	0.80	62	50	297	510	1602	28	1871	995
5.0	1.5	0.80	65	52	456	510	1602	42	2016	1076
5.5	2.0	0.77	68	52	620	1496	4700	57	5263	2798
6.0	2.5	0.74	71	53	785	1562	4907	71	5621	2992
6.5	3.0	0.71	74	53	950	1628	5115	85	5980	3186
7.0	3.5	0.68	77	52	1115	1694	5322	99	6338	3380
7.5	4.0	0.65	80	52	1279	1760	5529	113	6695	3573
8.0	4.5	0.62	83	51	1441	1826	5737	127	7050	3765
8.5	5.0	0.59	86	51	1602	1892	5944	141	7404	3956
9.0	5.5	0.56	89	50	1760	1958	6151	156	7755	4145
9.5	6.0	0.53	92	49	1915	2024	6359	170	8103	4333
10.0	6.5	0.50	95	48	2066	2090	6566	184	8448	4518
10.5	7.0	0.48	98	47	2214	2125	6676	198	8692	4650
11.0	7.5	0.46	101	46	2361	2125	6676	212	8825	4723
11.5	8.0	0.44	104	46	2506	2125	6676	226	8956	4795
12.0	8.5	0.42	107	45	2648	2125	6676	240	9084	4865
12.5	9.0	0.40	110	44	2788	2125	6676	254	9210	4933
13.0	9.5	0.38	113	43	2925	2125	6676	269	9332	5000
13.5	10.0	0.36	116	42	3058	2125	6676	283	9451	5064
14.0	10.5	0.34	119	40	3187	2125	6676	297	9566	5126
14.5	11.0	0.32	122	39	3312	2125	6676	311	9677	5185
15.0	11.5	0.30	125	38	3432	2125	6676	325	9783	5241
15.5	12.0	0.30	128	38	3551	2125	6676	339	9888	5297
16.0	12.5	0.30	131	39	3673	2125	6676	353	9996	5354
16.5	13.0	0.30	134	40	3798	2937	9227	408	12616	6710
17.0	13.5	0.30	136	41	3925	2992	9400	424	12900	6860
17.5	14.0	0.30	139	42	4054	3047	9572	440	13187	7011
18.0	14.5	0.30	141	42	4186	3102	9745	456	13476	7164
18.5	15.0	0.30	144	43	4320	3157	9918	471	13767	7318
19.0	15.5	0.30	146	44	4457	3212	10091	487	14060	7474
19.5	16.0	0.30	149	45	4595	3267	10264	503	14356	7631
20.0	16.5	0.30	151	45	4736	3322	10436	518	14654	7790
20.5	17.0	0.30	154	46	4880	3377	10609	534	14955	7950
21.0	17.5	0.30	156	46	5024	3432	10782	550	15256	8111
21.5	18.0	0.30	159	47	5171	3487	10955	565	15560	8273
22.0	18.5	0.29	161	47	5319	3542	11128	581	15865	8435
22.5	19.0	0.29	164	48	5468	3597	11300	597	16171	8599
23.0	19.5	0.29	166	48	5619	3652	11473	613	16480	8764
23.5	20.0	0.29	169	49	5772	3707	11646	628	16789	8930
24.0	20.5	0.29	171	49	5926	3762	11819	644	17100	9096

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.											
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M		LOTTO 0.0.E.ZZ		CODIFICA RB		DOCUMENTO VI.02.00.001		REV. A		PAGINA 152 di 206	

24.5	21.0	0.29	174	50	6081	3817	11991	660	17413	9264
25.0	21.5	0.29	176	50	6238	3872	12164	675	17727	9432
25.5	22.0	0.28	179	51	6396	3927	12337	691	18042	9602
26.0	22.5	0.28	181	51	6556	3982	12510	707	18359	9772
26.5	23.0	0.28	184	51	6717	4037	12683	723	18677	9943
27.0	23.5	0.28	186	52	6879	4092	12855	738	18996	10115
27.5	24.0	0.28	189	52	7043	4147	13028	754	19317	10287
28.0	24.5	0.28	191	53	7208	4202	13201	770	19639	10461
28.5	25.0	0.27	194	53	7374	2550	8011	707	14679	7900
29.0	25.5	0.27	197	54	7542	2550	8011	721	14832	7986
29.5	26.0	0.27	200	54	7712	2550	8011	735	14988	8073
30.0	26.5	0.27	203	55	7884	2550	8011	749	15145	8161
30.5	27.0	0.27	206	56	8057	2550	8011	763	15305	8251
31.0	27.5	0.27	209	56	8233	2550	8011	778	15467	8342
31.5	28.0	0.27	212	57	8412	2550	8011	792	15631	8434
32.0	28.5	0.27	215	58	8593	2550	8011	806	15798	8528
32.5	29.0	0.27	218	59	8776	2550	8011	820	15967	8624
33.0	29.5	0.27	221	60	8963	2550	8011	834	16140	8721
33.5	30.0	0.27	224	60	9151	2550	8011	848	16314	8820
34.0	30.5	0.27	227	61	9343	2550	8011	862	16491	8920
34.5	31.0	0.27	230	62	9536	2550	8011	877	16671	9022
35.0	31.5	0.27	233	63	9733	2550	8011	891	16853	9126
35.5	32.0	0.27	236	64	9932	3400	10681	905	19708	10644
36.0	32.5	0.27	239	65	10133	3400	10681	919	19896	10751
36.5	33.0	0.27	242	65	10337	3400	10681	933	20085	10859
37.0	33.5	0.27	245	66	10544	3400	10681	947	20278	10969
37.5	34.0	0.27	248	67	10753	3400	10681	961	20473	11081
38.0	34.5	0.27	251	68	10964	3400	10681	975	20670	11194
38.5	35.0	0.27	254	69	11179	3400	10681	990	20870	11308
39.0	35.5	0.27	257	69	11395	3400	10681	1004	21073	11424
39.5	36.0	0.27	260	70	11615	3400	10681	1018	21278	11542
40.0	36.5	0.27	263	71	11836	3400	10681	1032	21486	11662
40.5	37.0	0.27	266	72	12061	3400	10681	1046	21696	11783
41.0	37.5	0.27	269	73	12288	3400	10681	1060	21909	11905
41.5	38.0	0.27	272	73	12517	3400	10681	1074	22124	12029
42.0	38.5	0.27	275	74	12749	3400	10681	1089	22342	12155
42.5	39.0	0.27	278	75	12984	3400	10681	1103	22562	12282
43.0	39.5	0.27	281	76	13221	3400	10681	1117	22785	12411
43.5	40.0	0.27	284	77	13460	3400	10681	1131	23011	12542
44.0	40.5	0.27	287	77	13702	3400	10681	1145	23239	12674
44.5	41.0	0.27	290	78	13947	3400	10681	1159	23469	12807
45.0	41.5	0.27	293	79	14194	3400	10681	1173	23702	12943
45.5	42.0	0.27	296	80	14444	3400	10681	1188	23938	13079
46.0	42.5	0.27	299	81	14697	3400	10681	1202	24176	13218
46.5	43.0	0.27	302	82	14951	3400	10681	1216	24417	13358
47.0	43.5	0.27	305	82	15209	3400	10681	1230	24660	13499
47.5	44.0	0.27	308	83	15469	3400	10681	1244	24906	13642
48.0	44.5	0.27	311	84	15731	3400	10681	1258	25155	13787
48.5	45.0	0.27	314	85	15996	3400	10681	1272	25406	13933
49.0	45.5	0.27	317	86	16264	3400	10681	1286	25659	14081
49.5	46.0	0.27	320	86	16534	3400	10681	1301	25915	14230
50.0	46.5	0.27	323	87	16807	3400	10681	1315	26174	14381

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 153 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P19

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 10038.517

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	47	145	0	0	-39	184	122
4.5	1.0	0.80	62	50	297	0	0	-79	375	248
5.0	1.5	0.80	65	52	456	0	0	-118	574	378
5.5	2.0	0.77	68	52	620	0	0	-157	777	511
6.0	2.5	0.74	71	53	785	0	0	-196	981	645
6.5	3.0	0.71	74	53	950	0	0	-236	1186	778
7.0	3.5	0.68	77	52	1115	0	0	-275	1390	912
7.5	4.0	0.65	80	52	1279	0	0	-298	1577	1029
8.0	4.5	0.62	83	51	1441	0	0	-322	1763	1146
8.5	5.0	0.59	86	51	1602	0	0	-346	1947	1261
9.0	5.5	0.56	89	50	1760	0	0	-369	2129	1375
9.5	6.0	0.53	92	49	1915	0	0	-393	2307	1487
10.0	6.5	0.50	95	48	2066	0	0	-416	2482	1597
10.5	7.0	0.48	98	47	2214	0	0	-440	2654	1705
11.0	7.5	0.46	101	46	2361	0	0	-463	2825	1813
11.5	8.0	0.44	104	46	2506	0	0	-487	2993	1919
12.0	8.5	0.42	107	45	2648	0	0	-511	3159	2024
12.5	9.0	0.40	110	44	2788	0	0	-534	3322	2127
13.0	9.5	0.38	113	43	2925	0	0	-558	3482	2229
13.5	10.0	0.36	116	42	3058	0	0	-581	3639	2328
14.0	10.5	0.34	119	40	3187	0	0	-605	3792	2426
14.5	11.0	0.32	122	39	3312	0	0	-628	3940	2521
15.0	11.5	0.30	125	38	3432	0	0	-652	4084	2613
15.5	12.0	0.30	128	38	3551	0	0	-675	4227	2705
16.0	12.5	0.30	131	39	3673	0	0	-699	4372	2798
16.5	13.0	0.30	134	40	3798	0	0	-723	4521	2893
17.0	13.5	0.30	136	41	3925	0	0	-746	4671	2989
17.5	14.0	0.30	139	42	4054	0	0	-770	4824	3086
18.0	14.5	0.30	141	42	4186	0	0	-793	4979	3185
18.5	15.0	0.30	144	43	4320	0	0	-817	5137	3285
19.0	15.5	0.30	146	44	4457	0	0	-840	5297	3387
19.5	16.0	0.30	149	45	4595	0	0	-864	5459	3490
20.0	16.5	0.30	151	45	4736	0	0	-887	5624	3594
20.5	17.0	0.30	154	46	4880	0	0	-911	5791	3699
21.0	17.5	0.30	156	46	5024	0	0	-935	5959	3806
21.5	18.0	0.30	159	47	5171	0	0	-958	6129	3913
22.0	18.5	0.29	161	47	5319	0	0	-982	6300	4021
22.5	19.0	0.29	164	48	5468	0	0	-1005	6473	4130
23.0	19.5	0.29	166	48	5619	0	0	-1029	6648	4240
23.5	20.0	0.29	169	49	5772	0	0	-1052	6824	4350
24.0	20.5	0.29	171	49	5926	0	0	-1076	7002	4462

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 154 di 206

24.5	21.0	0.29	174	50	6081	0	0	-1100	7181	4574
25.0	21.5	0.29	176	50	6238	0	0	-1123	7361	4688
25.5	22.0	0.28	179	51	6396	0	0	-1147	7543	4802
26.0	22.5	0.28	181	51	6556	0	0	-1170	7726	4916
26.5	23.0	0.28	184	51	6717	0	0	-1194	7911	5032
27.0	23.5	0.28	186	52	6879	0	0	-1217	8097	5148
27.5	24.0	0.28	189	52	7043	0	0	-1241	8284	5265
28.0	24.5	0.28	191	53	7208	0	0	-1264	8472	5383
28.5	25.0	0.27	194	53	7374	0	0	-1288	8662	5502
29.0	25.5	0.27	197	54	7542	0	0	-1312	8854	5622
29.5	26.0	0.27	200	54	7712	0	0	-1335	9047	5742
30.0	26.5	0.27	203	55	7884	0	0	-1359	9242	5864
30.5	27.0	0.27	206	56	8057	0	0	-1382	9439	5986
31.0	27.5	0.27	209	56	8233	0	0	-1406	9639	6110
31.5	28.0	0.27	212	57	8412	0	0	-1429	9841	6236
32.0	28.5	0.27	215	58	8593	0	0	-1453	10046	6363
32.5	29.0	0.27	218	59	8776	0	0	-1477	10253	6492
33.0	29.5	0.27	221	60	8963	0	0	-1500	10463	6622
33.5	30.0	0.27	224	60	9151	0	0	-1524	10675	6753
34.0	30.5	0.27	227	61	9343	0	0	-1547	10890	6886
34.5	31.0	0.27	230	62	9536	0	0	-1571	11107	7020
35.0	31.5	0.27	233	63	9733	0	0	-1594	11327	7156
35.5	32.0	0.27	236	64	9932	0	0	-1618	11550	7293
36.0	32.5	0.27	239	65	10133	0	0	-1641	11775	7432
36.5	33.0	0.27	242	65	10337	0	0	-1665	12002	7572
37.0	33.5	0.27	245	66	10544	0	0	-1689	12232	7714
37.5	34.0	0.27	248	67	10753	0	0	-1712	12465	7857
38.0	34.5	0.27	251	68	10964	0	0	-1736	12700	8001
38.5	35.0	0.27	254	69	11179	0	0	-1759	12938	8147
39.0	35.5	0.27	257	69	11395	0	0	-1783	13178	8294
39.5	36.0	0.27	260	70	11615	0	0	-1806	13421	8443
40.0	36.5	0.27	263	71	11836	0	0	-1830	13666	8594
40.5	37.0	0.27	266	72	12061	0	0	-1854	13914	8745
41.0	37.5	0.27	269	73	12288	0	0	-1877	14165	8899
41.5	38.0	0.27	272	73	12517	0	0	-1901	14418	9053
42.0	38.5	0.27	275	74	12749	0	0	-1924	14673	9209
42.5	39.0	0.27	278	75	12984	0	0	-1948	14931	9367
43.0	39.5	0.27	281	76	13221	0	0	-1971	15192	9526
43.5	40.0	0.27	284	77	13460	0	0	-1995	15455	9686
44.0	40.5	0.27	287	77	13702	0	0	-2018	15721	9848
44.5	41.0	0.27	290	78	13947	0	0	-2042	15989	10012
45.0	41.5	0.27	293	79	14194	0	0	-2066	16260	10177
45.5	42.0	0.27	296	80	14444	0	0	-2089	16533	10343
46.0	42.5	0.27	299	81	14697	0	0	-2113	16809	10511
46.5	43.0	0.27	302	82	14951	0	0	-2136	17088	10680
47.0	43.5	0.27	305	82	15209	0	0	-2160	17369	10851
47.5	44.0	0.27	308	83	15469	0	0	-2183	17652	11023
48.0	44.5	0.27	311	84	15731	0	0	-2207	17938	11196
48.5	45.0	0.27	314	85	15996	0	0	-2231	18227	11371
49.0	45.5	0.27	317	86	16264	0	0	-2254	18518	11548
49.5	46.0	0.27	320	86	16534	0	0	-2278	18812	11726
50.0	46.5	0.27	323	87	16807	0	0	-2301	19108	11905

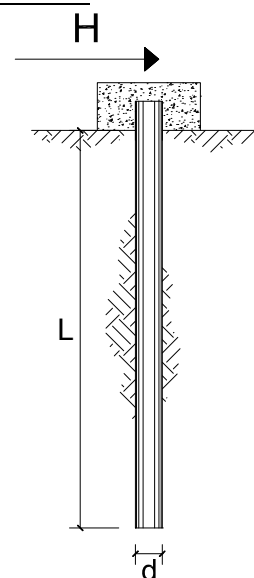
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	155 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P19

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	33.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	17009.32	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1940	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 156 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 58806.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 58806.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 20117.43 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 20117.43 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 5201.67 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 5201.67 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 5201.67 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 5201.67 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 3715.48 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 2858.06 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1940.32 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.47$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 157 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P20

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+111.04	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	41	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-12631	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	3221	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	12807	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	10012	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.01	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	3.11	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P20

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+111.04	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	41	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-8194	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	13947	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.70	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 158 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P20

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 10111.038

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	47	145	510	1602	14	1733	919
4.5	1.0	0.80	62	50	297	510	1602	28	1871	995
5.0	1.5	0.80	65	52	456	510	1602	42	2016	1076
5.5	2.0	0.77	68	52	620	1496	4700	57	5263	2798
6.0	2.5	0.74	71	53	785	1562	4907	71	5621	2992
6.5	3.0	0.71	74	53	950	1628	5115	85	5980	3186
7.0	3.5	0.68	77	52	1115	1694	5322	99	6338	3380
7.5	4.0	0.65	80	52	1279	1760	5529	113	6695	3573
8.0	4.5	0.62	83	51	1441	1826	5737	127	7050	3765
8.5	5.0	0.59	86	51	1602	1892	5944	141	7404	3956
9.0	5.5	0.56	89	50	1760	1958	6151	156	7755	4145
9.5	6.0	0.53	92	49	1915	2024	6359	170	8103	4333
10.0	6.5	0.50	95	48	2066	2090	6566	184	8448	4518
10.5	7.0	0.48	98	47	2214	2125	6676	198	8692	4650
11.0	7.5	0.46	101	46	2361	2125	6676	212	8825	4723
11.5	8.0	0.44	104	46	2506	2125	6676	226	8956	4795
12.0	8.5	0.42	107	45	2648	2125	6676	240	9084	4865
12.5	9.0	0.40	110	44	2788	2125	6676	254	9210	4933
13.0	9.5	0.38	113	43	2925	2125	6676	269	9332	5000
13.5	10.0	0.36	116	42	3058	2125	6676	283	9451	5064
14.0	10.5	0.34	119	40	3187	2125	6676	297	9566	5126
14.5	11.0	0.32	122	39	3312	2125	6676	311	9677	5185
15.0	11.5	0.30	125	38	3432	2125	6676	325	9783	5241
15.5	12.0	0.30	128	38	3551	2125	6676	339	9888	5297
16.0	12.5	0.30	131	39	3673	2125	6676	353	9996	5354
16.5	13.0	0.30	134	40	3798	2937	9227	408	12616	6710
17.0	13.5	0.30	136	41	3925	2992	9400	424	12900	6860
17.5	14.0	0.30	139	42	4054	3047	9572	440	13187	7011
18.0	14.5	0.30	141	42	4186	3102	9745	456	13476	7164
18.5	15.0	0.30	144	43	4320	3157	9918	471	13767	7318
19.0	15.5	0.30	146	44	4457	3212	10091	487	14060	7474
19.5	16.0	0.30	149	45	4595	3267	10264	503	14356	7631
20.0	16.5	0.30	151	45	4736	3322	10436	518	14654	7790
20.5	17.0	0.30	154	46	4880	3377	10609	534	14955	7950
21.0	17.5	0.30	156	46	5024	3432	10782	550	15256	8111
21.5	18.0	0.30	159	47	5171	3487	10955	565	15560	8273
22.0	18.5	0.29	161	47	5319	3542	11128	581	15865	8435
22.5	19.0	0.29	164	48	5468	3597	11300	597	16171	8599
23.0	19.5	0.29	166	48	5619	3652	11473	613	16480	8764
23.5	20.0	0.29	169	49	5772	3707	11646	628	16789	8930
24.0	20.5	0.29	171	49	5926	3762	11819	644	17100	9096

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 159 di 206

24.5	21.0	0.29	174	50	6081	3817	11991	660	17413	9264
25.0	21.5	0.29	176	50	6238	3872	12164	675	17727	9432
25.5	22.0	0.28	179	51	6396	3927	12337	691	18042	9602
26.0	22.5	0.28	181	51	6556	3982	12510	707	18359	9772
26.5	23.0	0.28	184	51	6717	4037	12683	723	18677	9943
27.0	23.5	0.28	186	52	6879	4092	12855	738	18996	10115
27.5	24.0	0.28	189	52	7043	4147	13028	754	19317	10287
28.0	24.5	0.28	191	53	7208	4202	13201	770	19639	10461
28.5	25.0	0.27	194	53	7374	2550	8011	707	14679	7900
29.0	25.5	0.27	197	54	7542	2550	8011	721	14832	7986
29.5	26.0	0.27	200	54	7712	2550	8011	735	14988	8073
30.0	26.5	0.27	203	55	7884	2550	8011	749	15145	8161
30.5	27.0	0.27	206	56	8057	2550	8011	763	15305	8251
31.0	27.5	0.27	209	56	8233	2550	8011	778	15467	8342
31.5	28.0	0.27	212	57	8412	2550	8011	792	15631	8434
32.0	28.5	0.27	215	58	8593	2550	8011	806	15798	8528
32.5	29.0	0.27	218	59	8776	2550	8011	820	15967	8624
33.0	29.5	0.27	221	60	8963	2550	8011	834	16140	8721
33.5	30.0	0.27	224	60	9151	2550	8011	848	16314	8820
34.0	30.5	0.27	227	61	9343	2550	8011	862	16491	8920
34.5	31.0	0.27	230	62	9536	2550	8011	877	16671	9022
35.0	31.5	0.27	233	63	9733	2550	8011	891	16853	9126
35.5	32.0	0.27	236	64	9932	3400	10681	905	19708	10644
36.0	32.5	0.27	239	65	10133	3400	10681	919	19896	10751
36.5	33.0	0.27	242	65	10337	3400	10681	933	20085	10859
37.0	33.5	0.27	245	66	10544	3400	10681	947	20278	10969
37.5	34.0	0.27	248	67	10753	3400	10681	961	20473	11081
38.0	34.5	0.27	251	68	10964	3400	10681	975	20670	11194
38.5	35.0	0.27	254	69	11179	3400	10681	990	20870	11308
39.0	35.5	0.27	257	69	11395	3400	10681	1004	21073	11424
39.5	36.0	0.27	260	70	11615	3400	10681	1018	21278	11542
40.0	36.5	0.27	263	71	11836	3400	10681	1032	21486	11662
40.5	37.0	0.27	266	72	12061	3400	10681	1046	21696	11783
41.0	37.5	0.27	269	73	12288	3400	10681	1060	21909	11905
41.5	38.0	0.27	272	73	12517	3400	10681	1074	22124	12029
42.0	38.5	0.27	275	74	12749	3400	10681	1089	22342	12155
42.5	39.0	0.27	278	75	12984	3400	10681	1103	22562	12282
43.0	39.5	0.27	281	76	13221	3400	10681	1117	22785	12411
43.5	40.0	0.27	284	77	13460	3400	10681	1131	23011	12542
44.0	40.5	0.27	287	77	13702	3400	10681	1145	23239	12674
44.5	41.0	0.27	290	78	13947	3400	10681	1159	23469	12807
45.0	41.5	0.27	293	79	14194	3400	10681	1173	23702	12943
45.5	42.0	0.27	296	80	14444	3400	10681	1188	23938	13079
46.0	42.5	0.27	299	81	14697	3400	10681	1202	24176	13218
46.5	43.0	0.27	302	82	14951	3400	10681	1216	24417	13358
47.0	43.5	0.27	305	82	15209	3400	10681	1230	24660	13499
47.5	44.0	0.27	308	83	15469	3400	10681	1244	24906	13642
48.0	44.5	0.27	311	84	15731	3400	10681	1258	25155	13787
48.5	45.0	0.27	314	85	15996	3400	10681	1272	25406	13933
49.0	45.5	0.27	317	86	16264	3400	10681	1286	25659	14081
49.5	46.0	0.27	320	86	16534	3400	10681	1301	25915	14230
50.0	46.5	0.27	323	87	16807	3400	10681	1315	26174	14381

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 160 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P20

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 10111.038

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	47	145	0	0	-39	184	122
4.5	1.0	0.80	62	50	297	0	0	-79	375	248
5.0	1.5	0.80	65	52	456	0	0	-118	574	378
5.5	2.0	0.77	68	52	620	0	0	-157	777	511
6.0	2.5	0.74	71	53	785	0	0	-196	981	645
6.5	3.0	0.71	74	53	950	0	0	-236	1186	778
7.0	3.5	0.68	77	52	1115	0	0	-275	1390	912
7.5	4.0	0.65	80	52	1279	0	0	-298	1577	1029
8.0	4.5	0.62	83	51	1441	0	0	-322	1763	1146
8.5	5.0	0.59	86	51	1602	0	0	-346	1947	1261
9.0	5.5	0.56	89	50	1760	0	0	-369	2129	1375
9.5	6.0	0.53	92	49	1915	0	0	-393	2307	1487
10.0	6.5	0.50	95	48	2066	0	0	-416	2482	1597
10.5	7.0	0.48	98	47	2214	0	0	-440	2654	1705
11.0	7.5	0.46	101	46	2361	0	0	-463	2825	1813
11.5	8.0	0.44	104	46	2506	0	0	-487	2993	1919
12.0	8.5	0.42	107	45	2648	0	0	-511	3159	2024
12.5	9.0	0.40	110	44	2788	0	0	-534	3322	2127
13.0	9.5	0.38	113	43	2925	0	0	-558	3482	2229
13.5	10.0	0.36	116	42	3058	0	0	-581	3639	2328
14.0	10.5	0.34	119	40	3187	0	0	-605	3792	2426
14.5	11.0	0.32	122	39	3312	0	0	-628	3940	2521
15.0	11.5	0.30	125	38	3432	0	0	-652	4084	2613
15.5	12.0	0.30	128	38	3551	0	0	-675	4227	2705
16.0	12.5	0.30	131	39	3673	0	0	-699	4372	2798
16.5	13.0	0.30	134	40	3798	0	0	-723	4521	2893
17.0	13.5	0.30	136	41	3925	0	0	-746	4671	2989
17.5	14.0	0.30	139	42	4054	0	0	-770	4824	3086
18.0	14.5	0.30	141	42	4186	0	0	-793	4979	3185
18.5	15.0	0.30	144	43	4320	0	0	-817	5137	3285
19.0	15.5	0.30	146	44	4457	0	0	-840	5297	3387
19.5	16.0	0.30	149	45	4595	0	0	-864	5459	3490
20.0	16.5	0.30	151	45	4736	0	0	-887	5624	3594
20.5	17.0	0.30	154	46	4880	0	0	-911	5791	3699
21.0	17.5	0.30	156	46	5024	0	0	-935	5959	3806
21.5	18.0	0.30	159	47	5171	0	0	-958	6129	3913
22.0	18.5	0.29	161	47	5319	0	0	-982	6300	4021
22.5	19.0	0.29	164	48	5468	0	0	-1005	6473	4130
23.0	19.5	0.29	166	48	5619	0	0	-1029	6648	4240
23.5	20.0	0.29	169	49	5772	0	0	-1052	6824	4350
24.0	20.5	0.29	171	49	5926	0	0	-1076	7002	4462

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	161 di 206

24.5	21.0	0.29	174	50	6081	0	0	-1100	7181	4574
25.0	21.5	0.29	176	50	6238	0	0	-1123	7361	4688
25.5	22.0	0.28	179	51	6396	0	0	-1147	7543	4802
26.0	22.5	0.28	181	51	6556	0	0	-1170	7726	4916
26.5	23.0	0.28	184	51	6717	0	0	-1194	7911	5032
27.0	23.5	0.28	186	52	6879	0	0	-1217	8097	5148
27.5	24.0	0.28	189	52	7043	0	0	-1241	8284	5265
28.0	24.5	0.28	191	53	7208	0	0	-1264	8472	5383
28.5	25.0	0.27	194	53	7374	0	0	-1288	8662	5502
29.0	25.5	0.27	197	54	7542	0	0	-1312	8854	5622
29.5	26.0	0.27	200	54	7712	0	0	-1335	9047	5742
30.0	26.5	0.27	203	55	7884	0	0	-1359	9242	5864
30.5	27.0	0.27	206	56	8057	0	0	-1382	9439	5986
31.0	27.5	0.27	209	56	8233	0	0	-1406	9639	6110
31.5	28.0	0.27	212	57	8412	0	0	-1429	9841	6236
32.0	28.5	0.27	215	58	8593	0	0	-1453	10046	6363
32.5	29.0	0.27	218	59	8776	0	0	-1477	10253	6492
33.0	29.5	0.27	221	60	8963	0	0	-1500	10463	6622
33.5	30.0	0.27	224	60	9151	0	0	-1524	10675	6753
34.0	30.5	0.27	227	61	9343	0	0	-1547	10890	6886
34.5	31.0	0.27	230	62	9536	0	0	-1571	11107	7020
35.0	31.5	0.27	233	63	9733	0	0	-1594	11327	7156
35.5	32.0	0.27	236	64	9932	0	0	-1618	11550	7293
36.0	32.5	0.27	239	65	10133	0	0	-1641	11775	7432
36.5	33.0	0.27	242	65	10337	0	0	-1665	12002	7572
37.0	33.5	0.27	245	66	10544	0	0	-1689	12232	7714
37.5	34.0	0.27	248	67	10753	0	0	-1712	12465	7857
38.0	34.5	0.27	251	68	10964	0	0	-1736	12700	8001
38.5	35.0	0.27	254	69	11179	0	0	-1759	12938	8147
39.0	35.5	0.27	257	69	11395	0	0	-1783	13178	8294
39.5	36.0	0.27	260	70	11615	0	0	-1806	13421	8443
40.0	36.5	0.27	263	71	11836	0	0	-1830	13666	8594
40.5	37.0	0.27	266	72	12061	0	0	-1854	13914	8745
41.0	37.5	0.27	269	73	12288	0	0	-1877	14165	8899
41.5	38.0	0.27	272	73	12517	0	0	-1901	14418	9053
42.0	38.5	0.27	275	74	12749	0	0	-1924	14673	9209
42.5	39.0	0.27	278	75	12984	0	0	-1948	14931	9367
43.0	39.5	0.27	281	76	13221	0	0	-1971	15192	9526
43.5	40.0	0.27	284	77	13460	0	0	-1995	15455	9686
44.0	40.5	0.27	287	77	13702	0	0	-2018	15721	9848
44.5	41.0	0.27	290	78	13947	0	0	-2042	15989	10012
45.0	41.5	0.27	293	79	14194	0	0	-2066	16260	10177
45.5	42.0	0.27	296	80	14444	0	0	-2089	16533	10343
46.0	42.5	0.27	299	81	14697	0	0	-2113	16809	10511
46.5	43.0	0.27	302	82	14951	0	0	-2136	17088	10680
47.0	43.5	0.27	305	82	15209	0	0	-2160	17369	10851
47.5	44.0	0.27	308	83	15469	0	0	-2183	17652	11023
48.0	44.5	0.27	311	84	15731	0	0	-2207	17938	11196
48.5	45.0	0.27	314	85	15996	0	0	-2231	18227	11371
49.0	45.5	0.27	317	86	16264	0	0	-2254	18518	11548
49.5	46.0	0.27	320	86	16534	0	0	-2278	18812	11726
50.0	46.5	0.27	323	87	16807	0	0	-2301	19108	11905

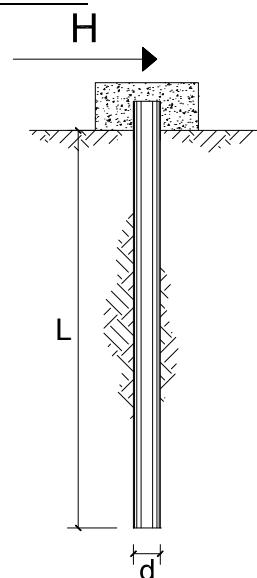
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	162 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P20

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	41.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	19043.22	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	2438	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 163 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 90774.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 90774.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 30722.47 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 30722.47 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 5608.47 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 5608.47 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 5608.47 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 5608.47 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 4006.05 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 3081.58 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2437.55 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.26$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 164 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P21

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+148.24	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6399	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1183	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7384	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3878	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.15	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	3.28	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P21

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+148.24	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4405	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5658	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.28	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 165 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P21

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10148.239

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	425	751	8	841	448
4.0	1.0	0.80	64	51	211	425	751	16	946	508
4.5	1.5	0.80	72	58	339	425	751	24	1066	577
5.0	2.0	0.80	80	64	483	425	751	32	1202	656
5.5	2.5	0.77	83	64	633	425	751	40	1345	739
6.0	3.0	0.74	86	64	784	1290	2280	48	3015	1631
6.5	3.5	0.71	89	63	933	1335	2359	56	3236	1755
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	1380	2439	64	3456	1879
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	1425	2518	72	3674	2002
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	1470	2598	80	3890	2123
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	1515	2677	87	4103	2243
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	1560	2757	95	4314	2361
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	1605	2836	103	4521	2477
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	1650	2916	111	4724	2590
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	1695	2995	119	4924	2702
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	1740	3075	127	5123	2812
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	1785	3154	135	5319	2921
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	1830	3234	143	5512	3029
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	1875	3313	151	5703	3135
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	1920	3393	159	5891	3239
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	1965	3472	167	6075	3341
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	2010	3552	175	6256	3440
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	2055	3631	183	6433	3537
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	2100	3711	191	6606	3632
15.5	12.5	0.30	143	43	3186	2125	3755	199	6742	3707
16.0	13.0	0.30	146	44	3288	2125	3755	207	6836	3760
16.5	13.5	0.30	149	45	3392	3564	6298	239	9451	5129
17.0	14.0	0.30	151	45	3498	3624	6404	247	9654	5239
17.5	14.5	0.30	154	46	3605	3684	6510	256	9859	5351
18.0	15.0	0.30	156	47	3715	3744	6616	265	10066	5463
18.5	15.5	0.30	159	48	3826	3804	6722	274	10274	5577
19.0	16.0	0.30	161	48	3939	3864	6828	283	10484	5692
19.5	16.5	0.30	164	49	4053	3924	6934	292	10696	5808
20.0	17.0	0.30	166	50	4170	3984	7040	300	10910	5924
20.5	17.5	0.30	169	50	4288	4044	7146	309	11125	6042
21.0	18.0	0.30	171	51	4407	4104	7252	318	11341	6161
21.5	18.5	0.30	174	51	4527	4164	7358	327	11559	6280
22.0	19.0	0.29	176	52	4648	4224	7464	336	11777	6400
22.5	19.5	0.29	179	52	4771	4284	7570	345	11997	6521
23.0	20.0	0.29	181	53	4895	4344	7676	353	12218	6642
23.5	20.5	0.29	184	53	5019	4404	7783	362	12439	6764
24.0	21.0	0.29	186	54	5145	4464	7889	371	12662	6887

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 166 di 206			

24.5	21.5	0.29	189	54	5272	4524	7995	380	12886	7010
25.0	22.0	0.29	191	54	5399	4584	8101	389	13111	7134
25.5	22.5	0.28	194	55	5528	4644	8207	398	13337	7259
26.0	23.0	0.28	196	55	5658	4704	8313	406	13564	7384
26.5	23.5	0.28	199	56	5789	3825	6759	374	12174	6686
27.0	24.0	0.28	202	56	5921	3825	6759	382	12298	6758
27.5	24.5	0.28	205	57	6054	3825	6759	390	12424	6830
28.0	25.0	0.28	208	57	6189	3825	6759	398	12551	6904
28.5	25.5	0.27	211	58	6325	3825	6759	406	12679	6978
29.0	26.0	0.27	214	58	6462	3825	6759	414	12808	7052
29.5	26.5	0.27	217	59	6600	3825	6759	421	12938	7128
30.0	27.0	0.27	220	59	6739	3825	6759	429	13069	7204
30.5	27.5	0.27	223	60	6880	3825	6759	437	13202	7281
31.0	28.0	0.27	226	61	7023	3825	6759	445	13337	7360
31.5	28.5	0.27	229	62	7168	3825	6759	453	13474	7439
32.0	29.0	0.27	232	63	7315	3825	6759	461	13613	7520
32.5	29.5	0.27	235	63	7463	3825	6759	469	13753	7602
33.0	30.0	0.27	238	64	7614	3825	6759	477	13896	7685
33.5	30.5	0.27	241	65	7766	3825	6759	485	14040	7769
34.0	31.0	0.27	244	66	7920	3825	6759	493	14187	7855
34.5	31.5	0.27	247	67	8076	3825	6759	501	14335	7941
35.0	32.0	0.27	250	68	8234	3825	6759	509	14485	8029
35.5	32.5	0.27	253	68	8394	4300	7599	517	15476	8562
36.0	33.0	0.27	256	69	8556	4300	7599	525	15630	8653
36.5	33.5	0.27	259	70	8720	4300	7599	533	15786	8744
37.0	34.0	0.27	262	71	8886	4300	7599	541	15944	8837
37.5	34.5	0.27	265	72	9054	4300	7599	549	16104	8931
38.0	35.0	0.27	268	72	9223	4300	7599	557	16265	9025
38.5	35.5	0.27	271	73	9395	4300	7599	565	16429	9122
39.0	36.0	0.27	274	74	9568	4300	7599	573	16594	9219
39.5	36.5	0.27	277	75	9743	4300	7599	581	16761	9317
40.0	37.0	0.27	280	76	9920	4300	7599	588	16931	9417
40.5	37.5	0.27	283	76	10099	4300	7599	596	17102	9518
41.0	38.0	0.27	286	77	10280	4300	7599	604	17275	9620
41.5	38.5	0.27	289	78	10463	4300	7599	612	17450	9723
42.0	39.0	0.27	292	79	10648	4300	7599	620	17627	9828
42.5	39.5	0.27	295	80	10835	4300	7599	628	17805	9934
43.0	40.0	0.27	298	80	11023	4300	7599	636	17986	10040
43.5	40.5	0.27	301	81	11214	4300	7599	644	18169	10148
44.0	41.0	0.27	304	82	11406	4300	7599	652	18353	10258
44.5	41.5	0.27	307	83	11601	4300	7599	660	18539	10368
45.0	42.0	0.27	310	84	11797	4300	7599	668	18728	10479
45.5	42.5	0.27	313	85	11995	4300	7599	676	18918	10592
46.0	43.0	0.27	316	85	12195	4300	7599	684	19110	10706
46.5	43.5	0.27	319	86	12397	4300	7599	692	19304	10821
47.0	44.0	0.27	322	87	12601	4300	7599	700	19500	10938
47.5	44.5	0.27	325	88	12807	4300	7599	708	19698	11055
48.0	45.0	0.27	328	89	13015	4300	7599	716	19898	11174
48.5	45.5	0.27	331	89	13224	4300	7599	724	20099	11294
49.0	46.0	0.27	334	90	13436	4300	7599	732	20303	11415
49.5	46.5	0.27	337	91	13649	4300	7599	740	20508	11537
50.0	47.0	0.27	340	92	13865	4300	7599	748	20716	11660

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 167 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P21

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10148.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	64	51	211	0	0	-44	255	165
4.5	1.5	0.80	72	58	339	0	0	-66	406	260
5.0	2.0	0.80	80	64	483	0	0	-88	571	364
5.5	2.5	0.77	83	64	633	0	0	-102	735	463
6.0	3.0	0.74	86	64	784	0	0	-115	898	563
6.5	3.5	0.71	89	63	933	0	0	-128	1061	661
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	0	0	-141	1222	759
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	0	0	-155	1382	856
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	0	0	-168	1540	952
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	0	0	-181	1695	1046
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	0	0	-194	1847	1139
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	0	0	-208	1996	1229
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	0	0	-221	2140	1318
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	0	0	-234	2282	1405
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	0	0	-247	2422	1490
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	0	0	-261	2560	1575
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	0	0	-274	2695	1658
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	0	0	-287	2828	1739
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	0	0	-300	2957	1819
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	0	0	-314	3084	1896
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	0	0	-327	3206	1972
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	0	0	-340	3325	2046
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	0	0	-353	3439	2117
15.5	12.5	0.30	143	43	3186	0	0	-367	3552	2187
16.0	13.0	0.30	146	44	3288	0	0	-380	3668	2259
16.5	13.5	0.30	149	45	3392	0	0	-393	3785	2331
17.0	14.0	0.30	151	45	3498	0	0	-406	3904	2405
17.5	14.5	0.30	154	46	3605	0	0	-420	4025	2480
18.0	15.0	0.30	156	47	3715	0	0	-433	4148	2556
18.5	15.5	0.30	159	48	3826	0	0	-446	4272	2632
19.0	16.0	0.30	161	48	3939	0	0	-459	4398	2710
19.5	16.5	0.30	164	49	4053	0	0	-473	4526	2789
20.0	17.0	0.30	166	50	4170	0	0	-486	4656	2869
20.5	17.5	0.30	169	50	4288	0	0	-499	4787	2949
21.0	18.0	0.30	171	51	4407	0	0	-512	4919	3031
21.5	18.5	0.30	174	51	4527	0	0	-526	5053	3113
22.0	19.0	0.29	176	52	4648	0	0	-539	5187	3195
22.5	19.5	0.29	179	52	4771	0	0	-552	5323	3278
23.0	20.0	0.29	181	53	4895	0	0	-565	5460	3362
23.5	20.5	0.29	184	53	5019	0	0	-579	5598	3447
24.0	21.0	0.29	186	54	5145	0	0	-592	5737	3532

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 168 di 206			

24.5	21.5	0.29	189	54	5272	0	0	-605	5877	3618
25.0	22.0	0.29	191	54	5399	0	0	-619	6018	3704
25.5	22.5	0.28	194	55	5528	0	0	-632	6160	3791
26.0	23.0	0.28	196	55	5658	0	0	-645	6303	3878
26.5	23.5	0.28	199	56	5789	0	0	-658	6447	3966
27.0	24.0	0.28	202	56	5921	0	0	-672	6592	4055
27.5	24.5	0.28	205	57	6054	0	0	-685	6739	4144
28.0	25.0	0.28	208	57	6189	0	0	-698	6887	4235
28.5	25.5	0.27	211	58	6325	0	0	-711	7036	4325
29.0	26.0	0.27	214	58	6462	0	0	-725	7186	4417
29.5	26.5	0.27	217	59	6600	0	0	-738	7338	4509
30.0	27.0	0.27	220	59	6739	0	0	-751	7491	4602
30.5	27.5	0.27	223	60	6880	0	0	-764	7645	4696
31.0	28.0	0.27	226	61	7023	0	0	-778	7801	4791
31.5	28.5	0.27	229	62	7168	0	0	-791	7959	4887
32.0	29.0	0.27	232	63	7315	0	0	-804	8119	4984
32.5	29.5	0.27	235	63	7463	0	0	-817	8280	5082
33.0	30.0	0.27	238	64	7614	0	0	-831	8444	5181
33.5	30.5	0.27	241	65	7766	0	0	-844	8610	5281
34.0	31.0	0.27	244	66	7920	0	0	-857	8777	5383
34.5	31.5	0.27	247	67	8076	0	0	-870	8947	5485
35.0	32.0	0.27	250	68	8234	0	0	-884	9118	5589
35.5	32.5	0.27	253	68	8394	0	0	-897	9291	5694
36.0	33.0	0.27	256	69	8556	0	0	-910	9466	5799
36.5	33.5	0.27	259	70	8720	0	0	-923	9644	5906
37.0	34.0	0.27	262	71	8886	0	0	-937	9823	6014
37.5	34.5	0.27	265	72	9054	0	0	-950	10003	6123
38.0	35.0	0.27	268	72	9223	0	0	-963	10186	6233
38.5	35.5	0.27	271	73	9395	0	0	-976	10371	6345
39.0	36.0	0.27	274	74	9568	0	0	-990	10557	6457
39.5	36.5	0.27	277	75	9743	0	0	-1003	10746	6570
40.0	37.0	0.27	280	76	9920	0	0	-1016	10936	6685
40.5	37.5	0.27	283	76	10099	0	0	-1029	11129	6800
41.0	38.0	0.27	286	77	10280	0	0	-1043	11323	6917
41.5	38.5	0.27	289	78	10463	0	0	-1056	11519	7035
42.0	39.0	0.27	292	79	10648	0	0	-1069	11717	7154
42.5	39.5	0.27	295	80	10835	0	0	-1082	11917	7274
43.0	40.0	0.27	298	80	11023	0	0	-1096	12119	7395
43.5	40.5	0.27	301	81	11214	0	0	-1109	12323	7517
44.0	41.0	0.27	304	82	11406	0	0	-1122	12529	7640
44.5	41.5	0.27	307	83	11601	0	0	-1135	12736	7764
45.0	42.0	0.27	310	84	11797	0	0	-1149	12946	7890
45.5	42.5	0.27	313	85	11995	0	0	-1162	13157	8016
46.0	43.0	0.27	316	85	12195	0	0	-1175	13370	8144
46.5	43.5	0.27	319	86	12397	0	0	-1188	13586	8273
47.0	44.0	0.27	322	87	12601	0	0	-1202	13803	8402
47.5	44.5	0.27	325	88	12807	0	0	-1215	14022	8533
48.0	45.0	0.27	328	89	13015	0	0	-1228	14243	8665
48.5	45.5	0.27	331	89	13224	0	0	-1241	14466	8798
49.0	46.0	0.27	334	90	13436	0	0	-1255	14690	8932
49.5	46.5	0.27	337	91	13649	0	0	-1268	14917	9068
50.0	47.0	0.27	340	92	13865	0	0	-1281	15146	9204

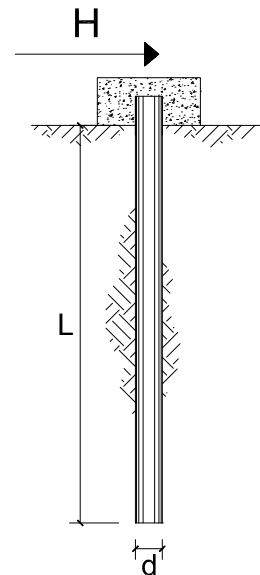
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 169 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P21

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8055.35	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p,med} =$	2.77	(-)	$k_{p,min} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1220	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 170 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 19780.71 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 19780.71 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 6943.80 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 6943.80 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2796.01 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2796.01 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2796.01 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2796.01 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1997.15 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1536.27 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1220.38 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.26$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 171 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P22

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+173.24	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	20	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5450	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	473	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6642	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3362	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.22	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	7.11	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P22

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+173.24	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	20	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3872	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	4895	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 172 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P22

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10173.239

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	425	751	8	841	448
4.0	1.0	0.80	64	51	211	425	751	16	946	508
4.5	1.5	0.80	72	58	339	425	751	24	1066	577
5.0	2.0	0.80	80	64	483	425	751	32	1202	656
5.5	2.5	0.77	83	64	633	425	751	40	1345	739
6.0	3.0	0.74	86	64	784	1290	2280	48	3015	1631
6.5	3.5	0.71	89	63	933	1335	2359	56	3236	1755
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	1380	2439	64	3456	1879
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	1425	2518	72	3674	2002
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	1470	2598	80	3890	2123
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	1515	2677	87	4103	2243
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	1560	2757	95	4314	2361
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	1605	2836	103	4521	2477
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	1650	2916	111	4724	2590
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	1695	2995	119	4924	2702
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	1740	3075	127	5123	2812
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	1785	3154	135	5319	2921
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	1830	3234	143	5512	3029
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	1875	3313	151	5703	3135
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	1920	3393	159	5891	3239
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	1965	3472	167	6075	3341
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	2010	3552	175	6256	3440
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	2055	3631	183	6433	3537
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	2100	3711	191	6606	3632
15.5	12.5	0.30	143	43	3186	2125	3755	199	6742	3707
16.0	13.0	0.30	146	44	3288	2125	3755	207	6836	3760
16.5	13.5	0.30	149	45	3392	3564	6298	239	9451	5129
17.0	14.0	0.30	151	45	3498	3624	6404	247	9654	5239
17.5	14.5	0.30	154	46	3605	3684	6510	256	9859	5351
18.0	15.0	0.30	156	47	3715	3744	6616	265	10066	5463
18.5	15.5	0.30	159	48	3826	3804	6722	274	10274	5577
19.0	16.0	0.30	161	48	3939	3864	6828	283	10484	5692
19.5	16.5	0.30	164	49	4053	3924	6934	292	10696	5808
20.0	17.0	0.30	166	50	4170	3984	7040	300	10910	5924
20.5	17.5	0.30	169	50	4288	4044	7146	309	11125	6042
21.0	18.0	0.30	171	51	4407	4104	7252	318	11341	6161
21.5	18.5	0.30	174	51	4527	4164	7358	327	11559	6280
22.0	19.0	0.29	176	52	4648	4224	7464	336	11777	6400
22.5	19.5	0.29	179	52	4771	4284	7570	345	11997	6521
23.0	20.0	0.29	181	53	4895	4344	7676	353	12218	6642
23.5	20.5	0.29	184	53	5019	4404	7783	362	12439	6764
24.0	21.0	0.29	186	54	5145	4464	7889	371	12662	6887

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 173 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	5272	4524	7995	380	12886	7010
25.0	22.0	0.29	191	54	5399	4584	8101	389	13111	7134
25.5	22.5	0.28	194	55	5528	4644	8207	398	13337	7259
26.0	23.0	0.28	196	55	5658	4704	8313	406	13564	7384
26.5	23.5	0.28	199	56	5789	3825	6759	374	12174	6686
27.0	24.0	0.28	202	56	5921	3825	6759	382	12298	6758
27.5	24.5	0.28	205	57	6054	3825	6759	390	12424	6830
28.0	25.0	0.28	208	57	6189	3825	6759	398	12551	6904
28.5	25.5	0.27	211	58	6325	3825	6759	406	12679	6978
29.0	26.0	0.27	214	58	6462	3825	6759	414	12808	7052
29.5	26.5	0.27	217	59	6600	3825	6759	421	12938	7128
30.0	27.0	0.27	220	59	6739	3825	6759	429	13069	7204
30.5	27.5	0.27	223	60	6880	3825	6759	437	13202	7281
31.0	28.0	0.27	226	61	7023	3825	6759	445	13337	7360
31.5	28.5	0.27	229	62	7168	3825	6759	453	13474	7439
32.0	29.0	0.27	232	63	7315	3825	6759	461	13613	7520
32.5	29.5	0.27	235	63	7463	3825	6759	469	13753	7602
33.0	30.0	0.27	238	64	7614	3825	6759	477	13896	7685
33.5	30.5	0.27	241	65	7766	3825	6759	485	14040	7769
34.0	31.0	0.27	244	66	7920	3825	6759	493	14187	7855
34.5	31.5	0.27	247	67	8076	3825	6759	501	14335	7941
35.0	32.0	0.27	250	68	8234	3825	6759	509	14485	8029
35.5	32.5	0.27	253	68	8394	4300	7599	517	15476	8562
36.0	33.0	0.27	256	69	8556	4300	7599	525	15630	8653
36.5	33.5	0.27	259	70	8720	4300	7599	533	15786	8744
37.0	34.0	0.27	262	71	8886	4300	7599	541	15944	8837
37.5	34.5	0.27	265	72	9054	4300	7599	549	16104	8931
38.0	35.0	0.27	268	72	9223	4300	7599	557	16265	9025
38.5	35.5	0.27	271	73	9395	4300	7599	565	16429	9122
39.0	36.0	0.27	274	74	9568	4300	7599	573	16594	9219
39.5	36.5	0.27	277	75	9743	4300	7599	581	16761	9317
40.0	37.0	0.27	280	76	9920	4300	7599	588	16931	9417
40.5	37.5	0.27	283	76	10099	4300	7599	596	17102	9518
41.0	38.0	0.27	286	77	10280	4300	7599	604	17275	9620
41.5	38.5	0.27	289	78	10463	4300	7599	612	17450	9723
42.0	39.0	0.27	292	79	10648	4300	7599	620	17627	9828
42.5	39.5	0.27	295	80	10835	4300	7599	628	17805	9934
43.0	40.0	0.27	298	80	11023	4300	7599	636	17986	10040
43.5	40.5	0.27	301	81	11214	4300	7599	644	18169	10148
44.0	41.0	0.27	304	82	11406	4300	7599	652	18353	10258
44.5	41.5	0.27	307	83	11601	4300	7599	660	18539	10368
45.0	42.0	0.27	310	84	11797	4300	7599	668	18728	10479
45.5	42.5	0.27	313	85	11995	4300	7599	676	18918	10592
46.0	43.0	0.27	316	85	12195	4300	7599	684	19110	10706
46.5	43.5	0.27	319	86	12397	4300	7599	692	19304	10821
47.0	44.0	0.27	322	87	12601	4300	7599	700	19500	10938
47.5	44.5	0.27	325	88	12807	4300	7599	708	19698	11055
48.0	45.0	0.27	328	89	13015	4300	7599	716	19898	11174
48.5	45.5	0.27	331	89	13224	4300	7599	724	20099	11294
49.0	46.0	0.27	334	90	13436	4300	7599	732	20303	11415
49.5	46.5	0.27	337	91	13649	4300	7599	740	20508	11537
50.0	47.0	0.27	340	92	13865	4300	7599	748	20716	11660

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 174 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P22

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10173.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	64	51	211	0	0	-44	255	165
4.5	1.5	0.80	72	58	339	0	0	-66	406	260
5.0	2.0	0.80	80	64	483	0	0	-88	571	364
5.5	2.5	0.77	83	64	633	0	0	-102	735	463
6.0	3.0	0.74	86	64	784	0	0	-115	898	563
6.5	3.5	0.71	89	63	933	0	0	-128	1061	661
7.0	4.0	0.68	92	63	1081	0	0	-141	1222	759
7.5	4.5	0.65	95	62	1228	0	0	-155	1382	856
8.0	5.0	0.62	98	61	1372	0	0	-168	1540	952
8.5	5.5	0.59	101	60	1514	0	0	-181	1695	1046
9.0	6.0	0.56	104	58	1652	0	0	-194	1847	1139
9.5	6.5	0.53	107	57	1788	0	0	-208	1996	1229
10.0	7.0	0.50	110	55	1919	0	0	-221	2140	1318
10.5	7.5	0.48	113	54	2048	0	0	-234	2282	1405
11.0	8.0	0.46	116	53	2175	0	0	-247	2422	1490
11.5	8.5	0.44	119	52	2299	0	0	-261	2560	1575
12.0	9.0	0.42	122	51	2422	0	0	-274	2695	1658
12.5	9.5	0.40	125	50	2541	0	0	-287	2828	1739
13.0	10.0	0.38	128	49	2657	0	0	-300	2957	1819
13.5	10.5	0.36	131	47	2770	0	0	-314	3084	1896
14.0	11.0	0.34	134	46	2879	0	0	-327	3206	1972
14.5	11.5	0.32	137	44	2984	0	0	-340	3325	2046
15.0	12.0	0.30	140	42	3086	0	0	-353	3439	2117
15.5	12.5	0.30	143	43	3186	0	0	-367	3552	2187
16.0	13.0	0.30	146	44	3288	0	0	-380	3668	2259
16.5	13.5	0.30	149	45	3392	0	0	-393	3785	2331
17.0	14.0	0.30	151	45	3498	0	0	-406	3904	2405
17.5	14.5	0.30	154	46	3605	0	0	-420	4025	2480
18.0	15.0	0.30	156	47	3715	0	0	-433	4148	2556
18.5	15.5	0.30	159	48	3826	0	0	-446	4272	2632
19.0	16.0	0.30	161	48	3939	0	0	-459	4398	2710
19.5	16.5	0.30	164	49	4053	0	0	-473	4526	2789
20.0	17.0	0.30	166	50	4170	0	0	-486	4656	2869
20.5	17.5	0.30	169	50	4288	0	0	-499	4787	2949
21.0	18.0	0.30	171	51	4407	0	0	-512	4919	3031
21.5	18.5	0.30	174	51	4527	0	0	-526	5053	3113
22.0	19.0	0.29	176	52	4648	0	0	-539	5187	3195
22.5	19.5	0.29	179	52	4771	0	0	-552	5323	3278
23.0	20.0	0.29	181	53	4895	0	0	-565	5460	3362
23.5	20.5	0.29	184	53	5019	0	0	-579	5598	3447
24.0	21.0	0.29	186	54	5145	0	0	-592	5737	3532

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	175 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	5272	0	0	-605	5877	3618
25.0	22.0	0.29	191	54	5399	0	0	-619	6018	3704
25.5	22.5	0.28	194	55	5528	0	0	-632	6160	3791
26.0	23.0	0.28	196	55	5658	0	0	-645	6303	3878
26.5	23.5	0.28	199	56	5789	0	0	-658	6447	3966
27.0	24.0	0.28	202	56	5921	0	0	-672	6592	4055
27.5	24.5	0.28	205	57	6054	0	0	-685	6739	4144
28.0	25.0	0.28	208	57	6189	0	0	-698	6887	4235
28.5	25.5	0.27	211	58	6325	0	0	-711	7036	4325
29.0	26.0	0.27	214	58	6462	0	0	-725	7186	4417
29.5	26.5	0.27	217	59	6600	0	0	-738	7338	4509
30.0	27.0	0.27	220	59	6739	0	0	-751	7491	4602
30.5	27.5	0.27	223	60	6880	0	0	-764	7645	4696
31.0	28.0	0.27	226	61	7023	0	0	-778	7801	4791
31.5	28.5	0.27	229	62	7168	0	0	-791	7959	4887
32.0	29.0	0.27	232	63	7315	0	0	-804	8119	4984
32.5	29.5	0.27	235	63	7463	0	0	-817	8280	5082
33.0	30.0	0.27	238	64	7614	0	0	-831	8444	5181
33.5	30.5	0.27	241	65	7766	0	0	-844	8610	5281
34.0	31.0	0.27	244	66	7920	0	0	-857	8777	5383
34.5	31.5	0.27	247	67	8076	0	0	-870	8947	5485
35.0	32.0	0.27	250	68	8234	0	0	-884	9118	5589
35.5	32.5	0.27	253	68	8394	0	0	-897	9291	5694
36.0	33.0	0.27	256	69	8556	0	0	-910	9466	5799
36.5	33.5	0.27	259	70	8720	0	0	-923	9644	5906
37.0	34.0	0.27	262	71	8886	0	0	-937	9823	6014
37.5	34.5	0.27	265	72	9054	0	0	-950	10003	6123
38.0	35.0	0.27	268	72	9223	0	0	-963	10186	6233
38.5	35.5	0.27	271	73	9395	0	0	-976	10371	6345
39.0	36.0	0.27	274	74	9568	0	0	-990	10557	6457
39.5	36.5	0.27	277	75	9743	0	0	-1003	10746	6570
40.0	37.0	0.27	280	76	9920	0	0	-1016	10936	6685
40.5	37.5	0.27	283	76	10099	0	0	-1029	11129	6800
41.0	38.0	0.27	286	77	10280	0	0	-1043	11323	6917
41.5	38.5	0.27	289	78	10463	0	0	-1056	11519	7035
42.0	39.0	0.27	292	79	10648	0	0	-1069	11717	7154
42.5	39.5	0.27	295	80	10835	0	0	-1082	11917	7274
43.0	40.0	0.27	298	80	11023	0	0	-1096	12119	7395
43.5	40.5	0.27	301	81	11214	0	0	-1109	12323	7517
44.0	41.0	0.27	304	82	11406	0	0	-1122	12529	7640
44.5	41.5	0.27	307	83	11601	0	0	-1135	12736	7764
45.0	42.0	0.27	310	84	11797	0	0	-1149	12946	7890
45.5	42.5	0.27	313	85	11995	0	0	-1162	13157	8016
46.0	43.0	0.27	316	85	12195	0	0	-1175	13370	8144
46.5	43.5	0.27	319	86	12397	0	0	-1188	13586	8273
47.0	44.0	0.27	322	87	12601	0	0	-1202	13803	8402
47.5	44.5	0.27	325	88	12807	0	0	-1215	14022	8533
48.0	45.0	0.27	328	89	13015	0	0	-1228	14243	8665
48.5	45.5	0.27	331	89	13224	0	0	-1241	14466	8798
49.0	46.0	0.27	334	90	13436	0	0	-1255	14690	8932
49.5	46.5	0.27	337	91	13649	0	0	-1268	14917	9068
50.0	47.0	0.27	340	92	13865	0	0	-1281	15146	9204

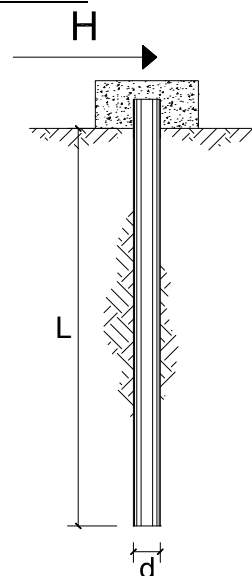
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 176 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P22

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	20.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7155.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	985	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 177 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 14957.06 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 14957.06 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 5343.46 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 5343.46 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2583.70 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2583.70 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2583.70 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2583.70 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1845.50 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1419.61 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.02 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.44$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 178 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P23

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+198.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5450	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	473	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7691	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3573	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.41	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	7.56	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P23

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+198.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3872	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5032	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 179 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P23

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10198.239

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	1955	3455	72	3456	1802
8.0	5.0	0.62	98	61	217	1955	3455	80	3592	1883
8.5	5.5	0.59	101	60	359	1955	3455	87	3726	1963
9.0	6.0	0.56	104	58	498	1955	3455	95	3857	2042
9.5	6.5	0.53	107	57	633	1955	3455	103	3984	2118
10.0	7.0	0.50	110	55	765	1955	3455	111	4108	2192
10.5	7.5	0.48	113	54	893	1955	3455	119	4229	2264
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	1955	3455	127	4348	2334
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	1955	3455	135	4464	2404
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	1955	3455	143	4578	2472
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	1955	3455	151	4690	2538
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	1955	3455	159	4798	2602
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	1955	3455	167	4903	2664
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	1955	3455	175	5004	2724
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	1955	3455	183	5102	2781
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	1955	3455	191	5195	2836
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	1955	3455	199	5287	2890
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	1955	3455	207	5381	2946
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	3861	6823	239	8821	4761
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	3926	6938	247	9033	4879
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	3991	7053	256	9247	4997
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	4056	7168	265	9462	5117
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	4121	7282	274	9680	5238
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	4186	7397	283	9898	5360
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	4251	7512	292	10119	5483
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	4316	7627	300	10342	5608
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	4381	7742	309	10566	5733
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	4446	7857	318	10791	5859
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	4511	7972	327	11017	5985
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	4576	8086	336	11244	6113
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	4641	8201	345	11473	6241
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	4706	8316	353	11702	6369
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	4771	8431	362	11933	6499
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	4836	8546	371	12165	6629

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	180 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	4901	8661	380	12398	6760
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	4966	8776	389	12631	6891
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	5031	8891	398	12866	7023
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	5096	9005	406	13102	7155
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	5161	9120	415	13339	7288
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	5226	9235	424	13576	7422
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	5291	9350	433	13815	7556
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	5356	9465	442	14055	7691
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	2975	5257	406	10018	5585
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	2975	5257	414	10146	5661
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	2975	5257	421	10275	5738
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	2975	5257	429	10405	5816
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	2975	5257	437	10536	5895
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	2975	5257	445	10670	5975
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	2975	5257	453	10806	6056
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	2975	5257	461	10943	6138
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	2975	5257	469	11082	6222
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	2975	5257	477	11224	6307
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	2975	5257	485	11367	6392
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	2975	5257	493	11512	6480
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	2975	5257	501	11659	6568
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	2975	5257	509	11808	6657
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	4300	7599	517	14300	7987
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	4300	7599	525	14452	8079
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	4300	7599	533	14607	8172
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	4300	7599	541	14764	8266
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	4300	7599	549	14922	8361
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	4300	7599	557	15082	8458
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	4300	7599	565	15244	8555
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	4300	7599	573	15409	8654
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	4300	7599	581	15575	8755
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	4300	7599	588	15743	8856
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	4300	7599	596	15912	8958
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	4300	7599	604	16084	9062
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	4300	7599	612	16258	9167
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	4300	7599	620	16434	9273
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	4300	7599	628	16611	9380
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	4300	7599	636	16790	9489
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	4300	7599	644	16972	9598
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	4300	7599	652	17155	9709
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	4300	7599	660	17340	9821
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	4300	7599	668	17527	9934
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	4300	7599	676	17716	10048
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	4300	7599	684	17907	10164
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	4300	7599	692	18100	10281
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	4300	7599	700	18294	10399
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	4300	7599	708	18491	10518
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	4300	7599	716	18689	10638
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	4300	7599	724	18890	10759
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	4300	7599	732	19092	10882
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	4300	7599	740	19296	11006
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	4300	7599	748	19502	11131

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 181 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P23

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10198.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	-44	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	-66	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	-88	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	-102	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	-115	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	-128	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	-141	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	0	0	-155	227	196
8.0	5.0	0.62	98	61	217	0	0	-168	385	292
8.5	5.5	0.59	101	60	359	0	0	-181	540	386
9.0	6.0	0.56	104	58	498	0	0	-194	692	479
9.5	6.5	0.53	107	57	633	0	0	-208	841	569
10.0	7.0	0.50	110	55	765	0	0	-221	986	658
10.5	7.5	0.48	113	54	893	0	0	-234	1128	745
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	0	0	-247	1268	830
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	0	0	-261	1405	915
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	0	0	-274	1541	998
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	0	0	-287	1673	1079
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	0	0	-300	1803	1159
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	0	0	-314	1929	1237
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	0	0	-327	2051	1312
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	0	0	-340	2170	1386
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	0	0	-353	2284	1457
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	0	0	-367	2397	1527
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	0	0	-380	2513	1599
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	0	0	-393	2630	1671
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	0	0	-406	2749	1745
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	0	0	-420	2870	1820
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	0	0	-433	2993	1896
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	0	0	-446	3117	1973
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	0	0	-459	3243	2050
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	0	0	-473	3371	2129
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	0	0	-486	3501	2209
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	0	0	-499	3632	2290
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	0	0	-512	3765	2371
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	0	0	-526	3898	2453
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	0	0	-539	4033	2535
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	0	0	-552	4168	2619
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	0	0	-565	4305	2702
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	0	0	-579	4443	2787
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	0	0	-592	4582	2872

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	182 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	0	0	-605	4722	2958
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	0	0	-619	4863	3044
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	0	0	-632	5005	3131
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	0	0	-645	5148	3218
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	0	0	-658	5292	3306
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	0	0	-672	5437	3395
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	0	0	-685	5583	3484
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	0	0	-698	5730	3573
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	0	0	-711	5877	3663
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	0	0	-725	6026	3754
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	0	0	-738	6177	3846
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	0	0	-751	6328	3938
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	0	0	-764	6481	4031
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	0	0	-778	6636	4125
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	0	0	-791	6792	4220
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	0	0	-804	6951	4317
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	0	0	-817	7112	4414
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	0	0	-831	7274	4513
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	0	0	-844	7438	4612
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	0	0	-857	7605	4713
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	0	0	-870	7773	4815
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	0	0	-884	7943	4917
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	0	0	-897	8115	5021
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	0	0	-910	8289	5126
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	0	0	-923	8464	5233
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	0	0	-937	8642	5340
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	0	0	-950	8822	5448
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	0	0	-963	9003	5557
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	0	0	-976	9187	5668
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	0	0	-990	9372	5780
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	0	0	-1003	9559	5892
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	0	0	-1016	9748	6006
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	0	0	-1029	9940	6121
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	0	0	-1043	10132	6237
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	0	0	-1056	10327	6354
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	0	0	-1069	10524	6472
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	0	0	-1082	10723	6591
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	0	0	-1096	10923	6712
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	0	0	-1109	11126	6833
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	0	0	-1122	11330	6955
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	0	0	-1135	11537	7079
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	0	0	-1149	11745	7204
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	0	0	-1162	11955	7329
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	0	0	-1175	12167	7456
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	0	0	-1188	12381	7584
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	0	0	-1202	12597	7713
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	0	0	-1215	12815	7843
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	0	0	-1228	13035	7975
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	0	0	-1241	13256	8107
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	0	0	-1255	13480	8240
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	0	0	-1268	13705	8375
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	0	0	-1281	13932	8510

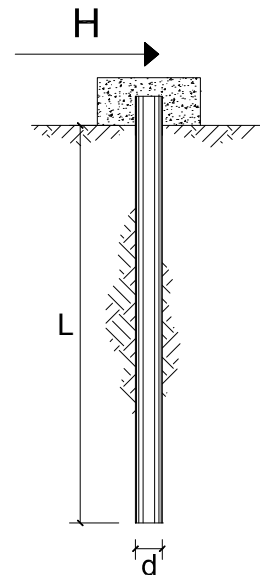
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 183 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P23

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	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	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7155.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	985	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 184 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1895.26 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1457.90 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.02 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.48$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 185 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P24

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+223.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5450	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	473	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7691	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3573	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.41	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	7.56	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P24

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+223.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3872	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5032	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 186 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P24

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10223.239

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	1955	3455	72	3456	1802
8.0	5.0	0.62	98	61	217	1955	3455	80	3592	1883
8.5	5.5	0.59	101	60	359	1955	3455	87	3726	1963
9.0	6.0	0.56	104	58	498	1955	3455	95	3857	2042
9.5	6.5	0.53	107	57	633	1955	3455	103	3984	2118
10.0	7.0	0.50	110	55	765	1955	3455	111	4108	2192
10.5	7.5	0.48	113	54	893	1955	3455	119	4229	2264
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	1955	3455	127	4348	2334
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	1955	3455	135	4464	2404
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	1955	3455	143	4578	2472
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	1955	3455	151	4690	2538
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	1955	3455	159	4798	2602
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	1955	3455	167	4903	2664
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	1955	3455	175	5004	2724
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	1955	3455	183	5102	2781
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	1955	3455	191	5195	2836
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	1955	3455	199	5287	2890
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	1955	3455	207	5381	2946
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	3861	6823	239	8821	4761
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	3926	6938	247	9033	4879
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	3991	7053	256	9247	4997
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	4056	7168	265	9462	5117
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	4121	7282	274	9680	5238
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	4186	7397	283	9898	5360
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	4251	7512	292	10119	5483
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	4316	7627	300	10342	5608
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	4381	7742	309	10566	5733
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	4446	7857	318	10791	5859
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	4511	7972	327	11017	5985
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	4576	8086	336	11244	6113
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	4641	8201	345	11473	6241
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	4706	8316	353	11702	6369
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	4771	8431	362	11933	6499
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	4836	8546	371	12165	6629

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 187 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	4901	8661	380	12398	6760
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	4966	8776	389	12631	6891
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	5031	8891	398	12866	7023
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	5096	9005	406	13102	7155
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	5161	9120	415	13339	7288
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	5226	9235	424	13576	7422
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	5291	9350	433	13815	7556
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	5356	9465	442	14055	7691
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	2975	5257	406	10018	5585
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	2975	5257	414	10146	5661
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	2975	5257	421	10275	5738
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	2975	5257	429	10405	5816
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	2975	5257	437	10536	5895
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	2975	5257	445	10670	5975
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	2975	5257	453	10806	6056
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	2975	5257	461	10943	6138
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	2975	5257	469	11082	6222
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	2975	5257	477	11224	6307
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	2975	5257	485	11367	6392
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	2975	5257	493	11512	6480
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	2975	5257	501	11659	6568
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	2975	5257	509	11808	6657
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	4300	7599	517	14300	7987
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	4300	7599	525	14452	8079
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	4300	7599	533	14607	8172
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	4300	7599	541	14764	8266
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	4300	7599	549	14922	8361
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	4300	7599	557	15082	8458
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	4300	7599	565	15244	8555
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	4300	7599	573	15409	8654
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	4300	7599	581	15575	8755
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	4300	7599	588	15743	8856
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	4300	7599	596	15912	8958
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	4300	7599	604	16084	9062
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	4300	7599	612	16258	9167
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	4300	7599	620	16434	9273
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	4300	7599	628	16611	9380
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	4300	7599	636	16790	9489
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	4300	7599	644	16972	9598
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	4300	7599	652	17155	9709
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	4300	7599	660	17340	9821
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	4300	7599	668	17527	9934
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	4300	7599	676	17716	10048
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	4300	7599	684	17907	10164
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	4300	7599	692	18100	10281
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	4300	7599	700	18294	10399
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	4300	7599	708	18491	10518
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	4300	7599	716	18689	10638
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	4300	7599	724	18890	10759
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	4300	7599	732	19092	10882
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	4300	7599	740	19296	11006
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	4300	7599	748	19502	11131

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 188 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P24

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10223.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	-44	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	-66	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	-88	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	-102	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	-115	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	-128	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	-141	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	0	0	-155	227	196
8.0	5.0	0.62	98	61	217	0	0	-168	385	292
8.5	5.5	0.59	101	60	359	0	0	-181	540	386
9.0	6.0	0.56	104	58	498	0	0	-194	692	479
9.5	6.5	0.53	107	57	633	0	0	-208	841	569
10.0	7.0	0.50	110	55	765	0	0	-221	986	658
10.5	7.5	0.48	113	54	893	0	0	-234	1128	745
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	0	0	-247	1268	830
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	0	0	-261	1405	915
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	0	0	-274	1541	998
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	0	0	-287	1673	1079
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	0	0	-300	1803	1159
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	0	0	-314	1929	1237
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	0	0	-327	2051	1312
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	0	0	-340	2170	1386
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	0	0	-353	2284	1457
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	0	0	-367	2397	1527
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	0	0	-380	2513	1599
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	0	0	-393	2630	1671
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	0	0	-406	2749	1745
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	0	0	-420	2870	1820
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	0	0	-433	2993	1896
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	0	0	-446	3117	1973
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	0	0	-459	3243	2050
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	0	0	-473	3371	2129
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	0	0	-486	3501	2209
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	0	0	-499	3632	2290
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	0	0	-512	3765	2371
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	0	0	-526	3898	2453
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	0	0	-539	4033	2535
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	0	0	-552	4168	2619
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	0	0	-565	4305	2702
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	0	0	-579	4443	2787
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	0	0	-592	4582	2872

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 189 di 206		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche											

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	0	0	-605	4722	2958
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	0	0	-619	4863	3044
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	0	0	-632	5005	3131
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	0	0	-645	5148	3218
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	0	0	-658	5292	3306
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	0	0	-672	5437	3395
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	0	0	-685	5583	3484
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	0	0	-698	5730	3573
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	0	0	-711	5877	3663
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	0	0	-725	6026	3754
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	0	0	-738	6177	3846
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	0	0	-751	6328	3938
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	0	0	-764	6481	4031
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	0	0	-778	6636	4125
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	0	0	-791	6792	4220
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	0	0	-804	6951	4317
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	0	0	-817	7112	4414
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	0	0	-831	7274	4513
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	0	0	-844	7438	4612
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	0	0	-857	7605	4713
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	0	0	-870	7773	4815
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	0	0	-884	7943	4917
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	0	0	-897	8115	5021
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	0	0	-910	8289	5126
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	0	0	-923	8464	5233
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	0	0	-937	8642	5340
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	0	0	-950	8822	5448
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	0	0	-963	9003	5557
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	0	0	-976	9187	5668
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	0	0	-990	9372	5780
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	0	0	-1003	9559	5892
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	0	0	-1016	9748	6006
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	0	0	-1029	9940	6121
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	0	0	-1043	10132	6237
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	0	0	-1056	10327	6354
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	0	0	-1069	10524	6472
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	0	0	-1082	10723	6591
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	0	0	-1096	10923	6712
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	0	0	-1109	11126	6833
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	0	0	-1122	11330	6955
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	0	0	-1135	11537	7079
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	0	0	-1149	11745	7204
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	0	0	-1162	11955	7329
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	0	0	-1175	12167	7456
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	0	0	-1188	12381	7584
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	0	0	-1202	12597	7713
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	0	0	-1215	12815	7843
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	0	0	-1228	13035	7975
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	0	0	-1241	13256	8107
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	0	0	-1255	13480	8240
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	0	0	-1268	13705	8375
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	0	0	-1281	13932	8510

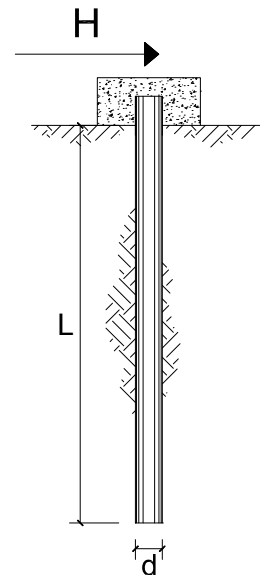
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RB</td> <td>VI.02.00.001</td> <td>A</td> <td>190 di 206</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	190 di 206
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	190 di 206								

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P24

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7155.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	985	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 191 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1895.26 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1457.90 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.02 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.48$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 192 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P25

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+248.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5450	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	473	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7691	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3573	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.41	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	7.56	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P25

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+248.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3872	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5032	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 193 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P25

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10248.239

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	1955	3455	72	3456	1802
8.0	5.0	0.62	98	61	217	1955	3455	80	3592	1883
8.5	5.5	0.59	101	60	359	1955	3455	87	3726	1963
9.0	6.0	0.56	104	58	498	1955	3455	95	3857	2042
9.5	6.5	0.53	107	57	633	1955	3455	103	3984	2118
10.0	7.0	0.50	110	55	765	1955	3455	111	4108	2192
10.5	7.5	0.48	113	54	893	1955	3455	119	4229	2264
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	1955	3455	127	4348	2334
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	1955	3455	135	4464	2404
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	1955	3455	143	4578	2472
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	1955	3455	151	4690	2538
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	1955	3455	159	4798	2602
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	1955	3455	167	4903	2664
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	1955	3455	175	5004	2724
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	1955	3455	183	5102	2781
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	1955	3455	191	5195	2836
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	1955	3455	199	5287	2890
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	1955	3455	207	5381	2946
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	3861	6823	239	8821	4761
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	3926	6938	247	9033	4879
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	3991	7053	256	9247	4997
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	4056	7168	265	9462	5117
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	4121	7282	274	9680	5238
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	4186	7397	283	9898	5360
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	4251	7512	292	10119	5483
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	4316	7627	300	10342	5608
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	4381	7742	309	10566	5733
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	4446	7857	318	10791	5859
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	4511	7972	327	11017	5985
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	4576	8086	336	11244	6113
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	4641	8201	345	11473	6241
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	4706	8316	353	11702	6369
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	4771	8431	362	11933	6499
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	4836	8546	371	12165	6629

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 194 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	4901	8661	380	12398	6760
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	4966	8776	389	12631	6891
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	5031	8891	398	12866	7023
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	5096	9005	406	13102	7155
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	5161	9120	415	13339	7288
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	5226	9235	424	13576	7422
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	5291	9350	433	13815	7556
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	5356	9465	442	14055	7691
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	2975	5257	406	10018	5585
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	2975	5257	414	10146	5661
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	2975	5257	421	10275	5738
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	2975	5257	429	10405	5816
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	2975	5257	437	10536	5895
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	2975	5257	445	10670	5975
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	2975	5257	453	10806	6056
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	2975	5257	461	10943	6138
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	2975	5257	469	11082	6222
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	2975	5257	477	11224	6307
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	2975	5257	485	11367	6392
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	2975	5257	493	11512	6480
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	2975	5257	501	11659	6568
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	2975	5257	509	11808	6657
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	4300	7599	517	14300	7987
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	4300	7599	525	14452	8079
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	4300	7599	533	14607	8172
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	4300	7599	541	14764	8266
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	4300	7599	549	14922	8361
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	4300	7599	557	15082	8458
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	4300	7599	565	15244	8555
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	4300	7599	573	15409	8654
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	4300	7599	581	15575	8755
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	4300	7599	588	15743	8856
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	4300	7599	596	15912	8958
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	4300	7599	604	16084	9062
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	4300	7599	612	16258	9167
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	4300	7599	620	16434	9273
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	4300	7599	628	16611	9380
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	4300	7599	636	16790	9489
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	4300	7599	644	16972	9598
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	4300	7599	652	17155	9709
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	4300	7599	660	17340	9821
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	4300	7599	668	17527	9934
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	4300	7599	676	17716	10048
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	4300	7599	684	17907	10164
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	4300	7599	692	18100	10281
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	4300	7599	700	18294	10399
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	4300	7599	708	18491	10518
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	4300	7599	716	18689	10638
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	4300	7599	724	18890	10759
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	4300	7599	732	19092	10882
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	4300	7599	740	19296	11006
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	4300	7599	748	19502	11131

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 195 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P25

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10248.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	-44	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	-66	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	-88	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	-102	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	-115	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	-128	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	-141	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	0	0	-155	227	196
8.0	5.0	0.62	98	61	217	0	0	-168	385	292
8.5	5.5	0.59	101	60	359	0	0	-181	540	386
9.0	6.0	0.56	104	58	498	0	0	-194	692	479
9.5	6.5	0.53	107	57	633	0	0	-208	841	569
10.0	7.0	0.50	110	55	765	0	0	-221	986	658
10.5	7.5	0.48	113	54	893	0	0	-234	1128	745
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	0	0	-247	1268	830
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	0	0	-261	1405	915
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	0	0	-274	1541	998
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	0	0	-287	1673	1079
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	0	0	-300	1803	1159
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	0	0	-314	1929	1237
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	0	0	-327	2051	1312
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	0	0	-340	2170	1386
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	0	0	-353	2284	1457
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	0	0	-367	2397	1527
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	0	0	-380	2513	1599
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	0	0	-393	2630	1671
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	0	0	-406	2749	1745
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	0	0	-420	2870	1820
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	0	0	-433	2993	1896
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	0	0	-446	3117	1973
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	0	0	-459	3243	2050
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	0	0	-473	3371	2129
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	0	0	-486	3501	2209
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	0	0	-499	3632	2290
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	0	0	-512	3765	2371
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	0	0	-526	3898	2453
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	0	0	-539	4033	2535
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	0	0	-552	4168	2619
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	0	0	-565	4305	2702
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	0	0	-579	4443	2787
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	0	0	-592	4582	2872

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	196 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	0	0	-605	4722	2958
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	0	0	-619	4863	3044
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	0	0	-632	5005	3131
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	0	0	-645	5148	3218
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	0	0	-658	5292	3306
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	0	0	-672	5437	3395
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	0	0	-685	5583	3484
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	0	0	-698	5730	3573
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	0	0	-711	5877	3663
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	0	0	-725	6026	3754
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	0	0	-738	6177	3846
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	0	0	-751	6328	3938
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	0	0	-764	6481	4031
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	0	0	-778	6636	4125
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	0	0	-791	6792	4220
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	0	0	-804	6951	4317
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	0	0	-817	7112	4414
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	0	0	-831	7274	4513
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	0	0	-844	7438	4612
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	0	0	-857	7605	4713
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	0	0	-870	7773	4815
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	0	0	-884	7943	4917
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	0	0	-897	8115	5021
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	0	0	-910	8289	5126
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	0	0	-923	8464	5233
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	0	0	-937	8642	5340
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	0	0	-950	8822	5448
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	0	0	-963	9003	5557
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	0	0	-976	9187	5668
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	0	0	-990	9372	5780
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	0	0	-1003	9559	5892
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	0	0	-1016	9748	6006
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	0	0	-1029	9940	6121
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	0	0	-1043	10132	6237
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	0	0	-1056	10327	6354
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	0	0	-1069	10524	6472
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	0	0	-1082	10723	6591
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	0	0	-1096	10923	6712
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	0	0	-1109	11126	6833
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	0	0	-1122	11330	6955
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	0	0	-1135	11537	7079
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	0	0	-1149	11745	7204
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	0	0	-1162	11955	7329
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	0	0	-1175	12167	7456
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	0	0	-1188	12381	7584
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	0	0	-1202	12597	7713
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	0	0	-1215	12815	7843
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	0	0	-1228	13035	7975
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	0	0	-1241	13256	8107
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	0	0	-1255	13480	8240
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	0	0	-1268	13705	8375
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	0	0	-1281	13932	8510

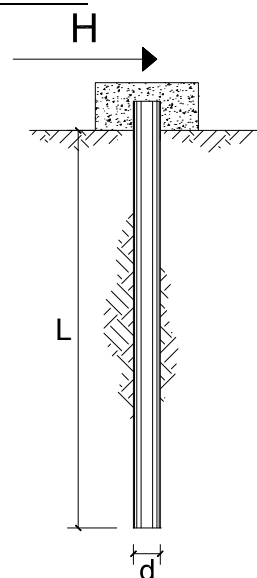
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	197 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P25

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7155.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	985	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 198 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1895.26 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1457.90 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.02 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.48$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A PAGINA 199 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P26

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+273.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5450	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	473	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7691	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3573	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.41	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	7.56	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.02 - PILA P26

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	10+273.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3872	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5032	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 200 di 206

VIADOTTO VI.02 - PILA P26

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10273.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	1955	3455	72	3456	1802
8.0	5.0	0.62	98	61	217	1955	3455	80	3592	1883
8.5	5.5	0.59	101	60	359	1955	3455	87	3726	1963
9.0	6.0	0.56	104	58	498	1955	3455	95	3857	2042
9.5	6.5	0.53	107	57	633	1955	3455	103	3984	2118
10.0	7.0	0.50	110	55	765	1955	3455	111	4108	2192
10.5	7.5	0.48	113	54	893	1955	3455	119	4229	2264
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	1955	3455	127	4348	2334
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	1955	3455	135	4464	2404
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	1955	3455	143	4578	2472
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	1955	3455	151	4690	2538
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	1955	3455	159	4798	2602
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	1955	3455	167	4903	2664
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	1955	3455	175	5004	2724
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	1955	3455	183	5102	2781
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	1955	3455	191	5195	2836
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	1955	3455	199	5287	2890
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	1955	3455	207	5381	2946
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	3861	6823	239	8821	4761
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	3926	6938	247	9033	4879
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	3991	7053	256	9247	4997
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	4056	7168	265	9462	5117
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	4121	7282	274	9680	5238
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	4186	7397	283	9898	5360
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	4251	7512	292	10119	5483
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	4316	7627	300	10342	5608
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	4381	7742	309	10566	5733
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	4446	7857	318	10791	5859
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	4511	7972	327	11017	5985
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	4576	8086	336	11244	6113
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	4641	8201	345	11473	6241
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	4706	8316	353	11702	6369
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	4771	8431	362	11933	6499
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	4836	8546	371	12165	6629

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.02.00.001	A	201 di 206

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	4901	8661	380	12398	6760
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	4966	8776	389	12631	6891
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	5031	8891	398	12866	7023
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	5096	9005	406	13102	7155
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	5161	9120	415	13339	7288
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	5226	9235	424	13576	7422
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	5291	9350	433	13815	7556
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	5356	9465	442	14055	7691
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	2975	5257	406	10018	5585
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	2975	5257	414	10146	5661
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	2975	5257	421	10275	5738
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	2975	5257	429	10405	5816
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	2975	5257	437	10536	5895
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	2975	5257	445	10670	5975
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	2975	5257	453	10806	6056
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	2975	5257	461	10943	6138
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	2975	5257	469	11082	6222
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	2975	5257	477	11224	6307
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	2975	5257	485	11367	6392
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	2975	5257	493	11512	6480
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	2975	5257	501	11659	6568
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	2975	5257	509	11808	6657
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	4300	7599	517	14300	7987
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	4300	7599	525	14452	8079
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	4300	7599	533	14607	8172
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	4300	7599	541	14764	8266
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	4300	7599	549	14922	8361
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	4300	7599	557	15082	8458
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	4300	7599	565	15244	8555
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	4300	7599	573	15409	8654
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	4300	7599	581	15575	8755
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	4300	7599	588	15743	8856
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	4300	7599	596	15912	8958
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	4300	7599	604	16084	9062
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	4300	7599	612	16258	9167
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	4300	7599	620	16434	9273
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	4300	7599	628	16611	9380
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	4300	7599	636	16790	9489
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	4300	7599	644	16972	9598
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	4300	7599	652	17155	9709
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	4300	7599	660	17340	9821
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	4300	7599	668	17527	9934
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	4300	7599	676	17716	10048
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	4300	7599	684	17907	10164
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	4300	7599	692	18100	10281
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	4300	7599	700	18294	10399
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	4300	7599	708	18491	10518
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	4300	7599	716	18689	10638
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	4300	7599	724	18890	10759
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	4300	7599	732	19092	10882
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	4300	7599	740	19296	11006
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	4300	7599	748	19502	11131

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 202 di 206	

VIADOTTO VI.02 - PILA P26

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 10273.239

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	-44	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	-66	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	-88	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	-102	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	-115	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	-128	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	-141	0	0
7.5	4.5	0.65	95	62	73	0	0	-155	227	196
8.0	5.0	0.62	98	61	217	0	0	-168	385	292
8.5	5.5	0.59	101	60	359	0	0	-181	540	386
9.0	6.0	0.56	104	58	498	0	0	-194	692	479
9.5	6.5	0.53	107	57	633	0	0	-208	841	569
10.0	7.0	0.50	110	55	765	0	0	-221	986	658
10.5	7.5	0.48	113	54	893	0	0	-234	1128	745
11.0	8.0	0.46	116	53	1020	0	0	-247	1268	830
11.5	8.5	0.44	119	52	1145	0	0	-261	1405	915
12.0	9.0	0.42	122	51	1267	0	0	-274	1541	998
12.5	9.5	0.40	125	50	1386	0	0	-287	1673	1079
13.0	10.0	0.38	128	49	1502	0	0	-300	1803	1159
13.5	10.5	0.36	131	47	1615	0	0	-314	1929	1237
14.0	11.0	0.34	134	46	1724	0	0	-327	2051	1312
14.5	11.5	0.32	137	44	1830	0	0	-340	2170	1386
15.0	12.0	0.30	140	42	1931	0	0	-353	2284	1457
15.5	12.5	0.30	143	43	2031	0	0	-367	2397	1527
16.0	13.0	0.30	146	44	2133	0	0	-380	2513	1599
16.5	13.5	0.30	149	45	2237	0	0	-393	2630	1671
17.0	14.0	0.30	151	45	2343	0	0	-406	2749	1745
17.5	14.5	0.30	154	46	2451	0	0	-420	2870	1820
18.0	15.0	0.30	156	47	2560	0	0	-433	2993	1896
18.5	15.5	0.30	159	48	2671	0	0	-446	3117	1973
19.0	16.0	0.30	161	48	2784	0	0	-459	3243	2050
19.5	16.5	0.30	164	49	2899	0	0	-473	3371	2129
20.0	17.0	0.30	166	50	3015	0	0	-486	3501	2209
20.5	17.5	0.30	169	50	3133	0	0	-499	3632	2290
21.0	18.0	0.30	171	51	3252	0	0	-512	3765	2371
21.5	18.5	0.30	174	51	3372	0	0	-526	3898	2453
22.0	19.0	0.29	176	52	3494	0	0	-539	4033	2535
22.5	19.5	0.29	179	52	3616	0	0	-552	4168	2619
23.0	20.0	0.29	181	53	3740	0	0	-565	4305	2702
23.5	20.5	0.29	184	53	3864	0	0	-579	4443	2787
24.0	21.0	0.29	186	54	3990	0	0	-592	4582	2872

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 203 di 206		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche											

24.5	21.5	0.29	189	54	4117	0	0	-605	4722	2958
25.0	22.0	0.29	191	54	4245	0	0	-619	4863	3044
25.5	22.5	0.28	194	55	4373	0	0	-632	5005	3131
26.0	23.0	0.28	196	55	4503	0	0	-645	5148	3218
26.5	23.5	0.28	199	56	4634	0	0	-658	5292	3306
27.0	24.0	0.28	201	56	4765	0	0	-672	5437	3395
27.5	24.5	0.28	204	56	4898	0	0	-685	5583	3484
28.0	25.0	0.28	206	57	5032	0	0	-698	5730	3573
28.5	25.5	0.27	209	57	5166	0	0	-711	5877	3663
29.0	26.0	0.27	212	58	5302	0	0	-725	6026	3754
29.5	26.5	0.27	215	58	5439	0	0	-738	6177	3846
30.0	27.0	0.27	218	59	5577	0	0	-751	6328	3938
30.5	27.5	0.27	221	60	5717	0	0	-764	6481	4031
31.0	28.0	0.27	224	60	5858	0	0	-778	6636	4125
31.5	28.5	0.27	227	61	6002	0	0	-791	6792	4220
32.0	29.0	0.27	230	62	6147	0	0	-804	6951	4317
32.5	29.5	0.27	233	63	6294	0	0	-817	7112	4414
33.0	30.0	0.27	236	64	6443	0	0	-831	7274	4513
33.5	30.5	0.27	239	65	6594	0	0	-844	7438	4612
34.0	31.0	0.27	242	65	6747	0	0	-857	7605	4713
34.5	31.5	0.27	245	66	6902	0	0	-870	7773	4815
35.0	32.0	0.27	248	67	7059	0	0	-884	7943	4917
35.5	32.5	0.27	251	68	7218	0	0	-897	8115	5021
36.0	33.0	0.27	254	69	7379	0	0	-910	8289	5126
36.5	33.5	0.27	257	69	7541	0	0	-923	8464	5233
37.0	34.0	0.27	260	70	7706	0	0	-937	8642	5340
37.5	34.5	0.27	263	71	7872	0	0	-950	8822	5448
38.0	35.0	0.27	266	72	8040	0	0	-963	9003	5557
38.5	35.5	0.27	269	73	8210	0	0	-976	9187	5668
39.0	36.0	0.27	272	73	8382	0	0	-990	9372	5780
39.5	36.5	0.27	275	74	8556	0	0	-1003	9559	5892
40.0	37.0	0.27	278	75	8732	0	0	-1016	9748	6006
40.5	37.5	0.27	281	76	8910	0	0	-1029	9940	6121
41.0	38.0	0.27	284	77	9090	0	0	-1043	10132	6237
41.5	38.5	0.27	287	77	9272	0	0	-1056	10327	6354
42.0	39.0	0.27	290	78	9455	0	0	-1069	10524	6472
42.5	39.5	0.27	293	79	9640	0	0	-1082	10723	6591
43.0	40.0	0.27	296	80	9828	0	0	-1096	10923	6712
43.5	40.5	0.27	299	81	10017	0	0	-1109	11126	6833
44.0	41.0	0.27	302	82	10208	0	0	-1122	11330	6955
44.5	41.5	0.27	305	82	10401	0	0	-1135	11537	7079
45.0	42.0	0.27	308	83	10596	0	0	-1149	11745	7204
45.5	42.5	0.27	311	84	10793	0	0	-1162	11955	7329
46.0	43.0	0.27	314	85	10992	0	0	-1175	12167	7456
46.5	43.5	0.27	317	86	11193	0	0	-1188	12381	7584
47.0	44.0	0.27	320	86	11395	0	0	-1202	12597	7713
47.5	44.5	0.27	323	87	11600	0	0	-1215	12815	7843
48.0	45.0	0.27	326	88	11806	0	0	-1228	13035	7975
48.5	45.5	0.27	329	89	12015	0	0	-1241	13256	8107
49.0	46.0	0.27	332	90	12225	0	0	-1255	13480	8240
49.5	46.5	0.27	335	90	12437	0	0	-1268	13705	8375
50.0	47.0	0.27	338	91	12651	0	0	-1281	13932	8510

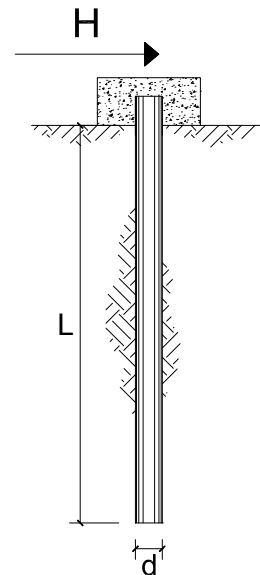
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.02.00.001 A 204 di 206

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA: VIADOTTO VI.02 - PILA P26

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R	
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	γ_ϕ'	γ_T	
			γ_G	γ_Q			
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00	
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60	
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30	
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30	
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.25	1.00

n	1	2	3	4	5	7	≥ 10	T.A.	prog.
ξ_3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40	1.00	1.40
ξ_4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21	1.00	1.40

Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{ \left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2 }$$

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7155.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p,med} =$	3.00	(-)	$k_{p,min} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	985	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. PAGINA A 205 di 206

Palo corto:

$$H1_{med} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8723.72 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2653.37 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1895.26 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1457.90 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.02 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.48$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.02.00.001	REV. A	PAGINA 206 di 206

8 **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)	17
Figura 2: Coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del DM 14.1.2008.....	19
Figura 3: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno – Tabella 6.2.II del DM 14.1.2008	19
Figura 4: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche – Tabella 6.4.II del DM 14.1.2008	20
Figura 5: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche di pali soggetti a carichi trasversali – Tabella 6.4.VI del DM 14.1.2008.....	20