

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

VI03 - VIADOTTO DAL Km. 11+976.14 al Km. 12+558.36

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	3	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.03.0.0.001.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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.03.00.001	A	2 di 149

1	PREMESSA.....	3
2	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	4
2.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI.....	4
2.2	LIQUEFACIBILITÀ DEI TERRENI.....	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
4	AZIONE SISMICA DI VERIFICA.....	8
4.1	SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI.....	16
5	COMBINAZIONI DI CARICO.....	18
6	CRITERI DI VERIFICA.....	20
7	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	22
8	INDICE DELLE FIGURE.....	149

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.03.00.001	REV. A PAGINA 3 di 149

1 PREMESSA

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche geotecniche delle fondazioni profonde delle pile tipo A-B previste lungo il viadotto VI03, 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)	FK pila
03	1	A	1	5.0	F1	Non liquefacibile	1500	3	12+001.14
03	2	A	1	5.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.9	12+026.14
03	3	A	1	5.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.9	12+051.14
03	4	A	1	6.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+076.24
03	5	A	1	6.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+101.34
03	6	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+126.44
03	7	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+151.54
03	8	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+176.65
03	9	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+201.75
03	10	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.6	12+226.85
03	13	A	1	7.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	12+358.26
03	14	A	1	6.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	12+383.36
03	15	A	1	6.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	12+408.36
03	16	A	1	6.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	12+433.36
03	17	A	1	5.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	12+458.36
03	18	A	1	5.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	12+483.36
03	19	A	1	5.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	12+508.36
03	20	A	1	5.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.6	12+533.36

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.03.00.001	REV. PAGINA A 4 di 149

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.

VI03 – P1

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	Po	4.0	4.0	16	30
2	Po	6.0	10.0	16	33
3	Ts	6.0	16.0	15	35
4	Pb	34.0	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.03.00.001	REV. A	PAGINA 5 di 149

VI03 – P2-P3

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	4.0	4.0	16	30
2	Po	3.0	7.0	16	30
3	Po	4.0	11.0	16	33
4	TL	5.0	16.0	15	litoide
5	Pb	34.0	50.0	16	37

zw	Profondità della falda dal p.c.	4.00 m
zp	Quota testa palo	3.00 m

VI03 – P4-P10

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	3.0	3.0	16	30
2	Po	2.0	5.0	16	33
3	Po	6.0	11.0	16	37
4	Ts	5.0	16.0	15	37
6	Pb	34.0	50.0	16	37

zw	Profondità della falda dal p.c.	2.50 m
zp	Quota testa palo	3.00 m

VI03 – P13-P19

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	Di	3.0	3.0	16	30
2	Po	3.5	6.5	16	33
3	Po	4.5	11.0	16	37
4	Ts	8.0	19.0	15	37
5	Pb	6.0	25.0	16	37
6	Pb	25.0	50.0	16	37

zw	Profondità della falda dal p.c.	3.00 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.03.00.001	REV. A	PAGINA 6 di 149

VI03 – P20

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	5.0	8.5	16	33
3	Po	3.0	11.5	16	37
4	Ts	7.5	19.0	15	37
5	Pb	6.0	25.0	16	37
6	Pb	25.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 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 P2 a P20.

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 7 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 8 di 149

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.03.00.001	REV. PAGINA A 9 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 10 di 149

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.	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.03.00.001	REV. A	PAGINA 11 di 149

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.	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.03.00.001	REV. A	PAGINA 12 di 149

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.	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.03.00.001	REV. A	PAGINA 13 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 14 di 149

	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 $V_{s,30} > 800$ 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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.03.00.001	REV. PAGINA A 15 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 16 di 149
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

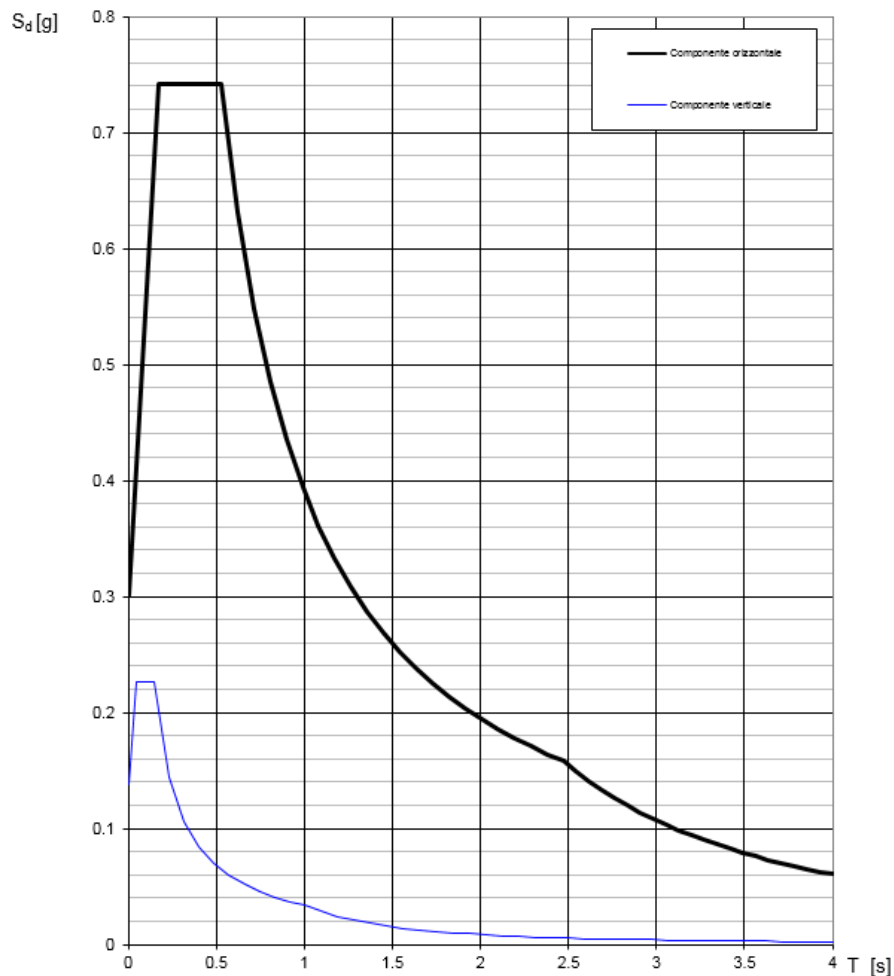


Figura 1: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)

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.03.00.001	A	17 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 18 di 149

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.03.00.001	A	19 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 20 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 21 di 149

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 22 di 149

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.03.00.001	REV. PAGINA A 23 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P1

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+001.14	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	21	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5028	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-675	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}	6000	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3260	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.03 - PILA P1

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+001.14	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	21	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3579	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}	4700	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: 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.03.00.001 A 24 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P1

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12001.142

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	492
4.0	1.0	0.80	64	51	211	510	901	16	1096	547
4.5	1.5	0.80	67	54	335	935	1652	24	1963	979
5.0	2.0	0.80	70	56	464	935	1652	32	2084	1043
5.5	2.5	0.77	73	56	596	935	1652	40	2208	1110
6.0	3.0	0.74	76	56	728	935	1652	48	2333	1176
6.5	3.5	0.71	79	56	861	935	1652	56	2457	1243
7.0	4.0	0.68	82	56	992	935	1652	64	2581	1309
7.5	4.5	0.65	85	55	1123	935	1652	72	2704	1374
8.0	5.0	0.62	88	55	1253	935	1652	80	2825	1439
8.5	5.5	0.59	91	54	1380	935	1652	87	2945	1502
9.0	6.0	0.56	94	53	1505	935	1652	95	3062	1565
9.5	6.5	0.53	97	51	1628	935	1652	103	3177	1625
10.0	7.0	0.50	100	50	1747	935	1652	111	3288	1684
10.5	7.5	0.48	103	49	1864	2210	3905	133	5637	2837
11.0	8.0	0.46	105	48	1979	2210	3905	141	5743	2892
11.5	8.5	0.44	108	47	2092	2210	3905	150	5847	2946
12.0	9.0	0.42	110	46	2202	2210	3905	159	5948	2998
12.5	9.5	0.40	113	45	2309	2210	3905	168	6047	3049
13.0	10.0	0.38	115	44	2414	2210	3905	177	6143	3098
13.5	10.5	0.36	118	42	2515	2210	3905	186	6235	3145
14.0	11.0	0.34	120	41	2613	2210	3905	194	6324	3191
14.5	11.5	0.32	123	39	2707	2210	3905	203	6410	3234
15.0	12.0	0.30	125	38	2798	2210	3905	212	6491	3275
15.5	12.5	0.30	128	38	2887	2210	3905	221	6571	3315
16.0	13.0	0.30	130	39	2978	2210	3905	230	6654	3356
16.5	13.5	0.30	133	40	3071	3458	6111	215	8967	4519
17.0	14.0	0.30	136	41	3166	3536	6249	223	9192	4632
17.5	14.5	0.30	139	42	3263	3614	6386	231	9419	4746
18.0	15.0	0.30	142	43	3363	3692	6524	239	9648	4861
18.5	15.5	0.30	145	44	3464	3770	6662	247	9880	4978
19.0	16.0	0.30	148	44	3568	3848	6800	254	10113	5095
19.5	16.5	0.30	151	45	3673	3926	6938	262	10349	5214
20.0	17.0	0.30	154	46	3781	4004	7076	270	10586	5335
20.5	17.5	0.30	157	47	3891	4082	7213	278	10826	5456
21.0	18.0	0.30	160	48	4002	4160	7351	286	11067	5578
21.5	18.5	0.30	163	48	4115	4238	7489	294	11309	5701
22.0	19.0	0.29	166	49	4229	4250	7510	302	11437	5767
22.5	19.5	0.29	169	49	4345	4250	7510	310	11545	5824
23.0	20.0	0.29	172	50	4462	4250	7510	318	11654	5882
23.5	20.5	0.29	175	51	4580	4250	7510	326	11765	5940
24.0	21.0	0.29	178	51	4700	4250	7510	334	11877	6000

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 25 di 149			

24.5	21.5	0.29	181	52	4822	4250	7510	342	11990	6060
25.0	22.0	0.29	184	52	4945	4250	7510	350	12105	6121
25.5	22.5	0.28	187	53	5069	4250	7510	358	12222	6182
26.0	23.0	0.28	190	54	5195	4250	7510	366	12339	6245
26.5	23.5	0.28	193	54	5322	4250	7510	374	12458	6308
27.0	24.0	0.28	196	55	5450	4250	7510	382	12578	6372
27.5	24.5	0.28	199	55	5579	4250	7510	390	12700	6437
28.0	25.0	0.28	202	56	5710	4250	7510	398	12823	6502
28.5	25.5	0.27	205	56	5842	4250	7510	406	12947	6568
29.0	26.0	0.27	208	57	5975	4250	7510	414	13072	6635
29.5	26.5	0.27	211	57	6109	4250	7510	421	13198	6703
30.0	27.0	0.27	214	58	6245	4250	7510	429	13326	6771
30.5	27.5	0.27	217	59	6382	4250	7510	437	13455	6840
31.0	28.0	0.27	220	59	6521	4250	7510	445	13586	6910
31.5	28.5	0.27	223	60	6662	4250	7510	453	13719	6982
32.0	29.0	0.27	226	61	6805	4250	7510	461	13854	7054
32.5	29.5	0.27	229	62	6950	4250	7510	469	13991	7128
33.0	30.0	0.27	232	63	7096	4250	7510	477	14129	7202
33.5	30.5	0.27	235	63	7245	4250	7510	485	14270	7278
34.0	31.0	0.27	238	64	7395	4250	7510	493	14413	7355
34.5	31.5	0.27	241	65	7548	4250	7510	501	14557	7433
35.0	32.0	0.27	244	66	7702	4250	7510	509	14703	7512
35.5	32.5	0.27	247	67	7858	4250	7510	517	14852	7592
36.0	33.0	0.27	250	68	8016	4250	7510	525	15002	7674
36.5	33.5	0.27	253	68	8176	4250	7510	533	15154	7756
37.0	34.0	0.27	256	69	8338	4250	7510	541	15308	7840
37.5	34.5	0.27	259	70	8502	4250	7510	549	15464	7924
38.0	35.0	0.27	262	71	8668	4250	7510	557	15621	8010
38.5	35.5	0.27	265	72	8835	4250	7510	565	15781	8097
39.0	36.0	0.27	268	72	9005	4250	7510	573	15943	8185
39.5	36.5	0.27	271	73	9176	4250	7510	581	16106	8274
40.0	37.0	0.27	274	74	9350	4250	7510	588	16271	8364
40.5	37.5	0.27	277	75	9525	4250	7510	596	16439	8455
41.0	38.0	0.27	280	76	9702	4250	7510	604	16608	8548
41.5	38.5	0.27	283	76	9881	4250	7510	612	16779	8641
42.0	39.0	0.27	286	77	10062	4250	7510	620	16952	8736
42.5	39.5	0.27	289	78	10245	4250	7510	628	17127	8831
43.0	40.0	0.27	292	79	10430	4250	7510	636	17304	8928
43.5	40.5	0.27	295	80	10617	4250	7510	644	17483	9026
44.0	41.0	0.27	298	80	10805	4250	7510	652	17663	9125
44.5	41.5	0.27	301	81	10996	4250	7510	660	17846	9225
45.0	42.0	0.27	304	82	11188	4250	7510	668	18031	9326
45.5	42.5	0.27	307	83	11382	4250	7510	676	18217	9429
46.0	43.0	0.27	310	84	11579	4250	7510	684	18405	9532
46.5	43.5	0.27	313	85	11777	4250	7510	692	18595	9637
47.0	44.0	0.27	316	85	11977	4250	7510	700	18788	9742
47.5	44.5	0.27	319	86	12179	4250	7510	708	18982	9849
48.0	45.0	0.27	322	87	12383	4250	7510	716	19178	9957
48.5	45.5	0.27	325	88	12589	4250	7510	724	19375	10066
49.0	46.0	0.27	328	89	12796	4250	7510	732	19575	10176
49.5	46.5	0.27	331	89	13006	4250	7510	740	19777	10287
50.0	47.0	0.27	334	90	13218	4250	7510	748	19980	10399

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 26 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P1

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12001.142

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	67	54	335	0	0	-57	392	249
5.0	2.0	0.80	70	56	464	0	0	-71	534	336
5.5	2.5	0.77	73	56	596	0	0	-84	680	424
6.0	3.0	0.74	76	56	728	0	0	-97	826	513
6.5	3.5	0.71	79	56	861	0	0	-110	971	602
7.0	4.0	0.68	82	56	992	0	0	-124	1116	691
7.5	4.5	0.65	85	55	1123	0	0	-137	1260	779
8.0	5.0	0.62	88	55	1253	0	0	-150	1403	866
8.5	5.5	0.59	91	54	1380	0	0	-163	1544	952
9.0	6.0	0.56	94	53	1505	0	0	-177	1682	1037
9.5	6.5	0.53	97	51	1628	0	0	-190	1818	1120
10.0	7.0	0.50	100	50	1747	0	0	-203	1951	1202
10.5	7.5	0.48	103	49	1864	0	0	-216	2081	1282
11.0	8.0	0.46	105	48	1979	0	0	-230	2209	1361
11.5	8.5	0.44	108	47	2092	0	0	-243	2335	1438
12.0	9.0	0.42	110	46	2202	0	0	-256	2458	1515
12.5	9.5	0.40	113	45	2309	0	0	-269	2579	1589
13.0	10.0	0.38	115	44	2414	0	0	-283	2697	1662
13.5	10.5	0.36	118	42	2515	0	0	-296	2811	1733
14.0	11.0	0.34	120	41	2613	0	0	-309	2922	1802
14.5	11.5	0.32	123	39	2707	0	0	-323	3030	1870
15.0	12.0	0.30	125	38	2798	0	0	-336	3134	1934
15.5	12.5	0.30	128	38	2887	0	0	-349	3236	1999
16.0	13.0	0.30	130	39	2978	0	0	-362	3340	2064
16.5	13.5	0.30	133	40	3071	0	0	-376	3446	2130
17.0	14.0	0.30	136	41	3166	0	0	-389	3555	2198
17.5	14.5	0.30	139	42	3263	0	0	-402	3665	2267
18.0	15.0	0.30	142	43	3363	0	0	-415	3778	2337
18.5	15.5	0.30	145	44	3464	0	0	-429	3892	2408
19.0	16.0	0.30	148	44	3568	0	0	-442	4009	2480
19.5	16.5	0.30	151	45	3673	0	0	-455	4128	2554
20.0	17.0	0.30	154	46	3781	0	0	-468	4249	2629
20.5	17.5	0.30	157	47	3891	0	0	-482	4372	2705
21.0	18.0	0.30	160	48	4002	0	0	-495	4497	2782
21.5	18.5	0.30	163	48	4115	0	0	-508	4623	2859
22.0	19.0	0.29	166	49	4229	0	0	-521	4750	2938
22.5	19.5	0.29	169	49	4345	0	0	-535	4879	3017
23.0	20.0	0.29	172	50	4462	0	0	-548	5010	3097
23.5	20.5	0.29	175	51	4580	0	0	-561	5141	3178
24.0	21.0	0.29	178	51	4700	0	0	-574	5275	3260

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 27 di 149			

24.5	21.5	0.29	181	52	4822	0	0	-588	5410	3343
25.0	22.0	0.29	184	52	4945	0	0	-601	5546	3426
25.5	22.5	0.28	187	53	5069	0	0	-614	5683	3511
26.0	23.0	0.28	190	54	5195	0	0	-627	5822	3596
26.5	23.5	0.28	193	54	5322	0	0	-641	5962	3681
27.0	24.0	0.28	196	55	5450	0	0	-654	6104	3768
27.5	24.5	0.28	199	55	5579	0	0	-667	6246	3855
28.0	25.0	0.28	202	56	5710	0	0	-680	6390	3943
28.5	25.5	0.27	205	56	5842	0	0	-694	6536	4032
29.0	26.0	0.27	208	57	5975	0	0	-707	6682	4121
29.5	26.5	0.27	211	57	6109	0	0	-720	6830	4211
30.0	27.0	0.27	214	58	6245	0	0	-733	6978	4302
30.5	27.5	0.27	217	59	6382	0	0	-747	7129	4394
31.0	28.0	0.27	220	59	6521	0	0	-760	7281	4486
31.5	28.5	0.27	223	60	6662	0	0	-773	7435	4580
32.0	29.0	0.27	226	61	6805	0	0	-786	7591	4675
32.5	29.5	0.27	229	62	6950	0	0	-800	7749	4771
33.0	30.0	0.27	232	63	7096	0	0	-813	7909	4868
33.5	30.5	0.27	235	63	7245	0	0	-826	8071	4966
34.0	31.0	0.27	238	64	7395	0	0	-839	8235	5065
34.5	31.5	0.27	241	65	7548	0	0	-853	8400	5166
35.0	32.0	0.27	244	66	7702	0	0	-866	8568	5267
35.5	32.5	0.27	247	67	7858	0	0	-879	8737	5369
36.0	33.0	0.27	250	68	8016	0	0	-892	8909	5473
36.5	33.5	0.27	253	68	8176	0	0	-906	9082	5578
37.0	34.0	0.27	256	69	8338	0	0	-919	9257	5684
37.5	34.5	0.27	259	70	8502	0	0	-932	9434	5790
38.0	35.0	0.27	262	71	8668	0	0	-945	9613	5898
38.5	35.5	0.27	265	72	8835	0	0	-959	9794	6007
39.0	36.0	0.27	268	72	9005	0	0	-972	9977	6118
39.5	36.5	0.27	271	73	9176	0	0	-985	10161	6229
40.0	37.0	0.27	274	74	9350	0	0	-998	10348	6341
40.5	37.5	0.27	277	75	9525	0	0	-1012	10537	6454
41.0	38.0	0.27	280	76	9702	0	0	-1025	10727	6569
41.5	38.5	0.27	283	76	9881	0	0	-1038	10919	6685
42.0	39.0	0.27	286	77	10062	0	0	-1051	11114	6801
42.5	39.5	0.27	289	78	10245	0	0	-1065	11310	6919
43.0	40.0	0.27	292	79	10430	0	0	-1078	11508	7038
43.5	40.5	0.27	295	80	10617	0	0	-1091	11708	7158
44.0	41.0	0.27	298	80	10805	0	0	-1104	11910	7279
44.5	41.5	0.27	301	81	10996	0	0	-1118	12113	7401
45.0	42.0	0.27	304	82	11188	0	0	-1131	12319	7524
45.5	42.5	0.27	307	83	11382	0	0	-1144	12527	7648
46.0	43.0	0.27	310	84	11579	0	0	-1157	12736	7774
46.5	43.5	0.27	313	85	11777	0	0	-1171	12948	7900
47.0	44.0	0.27	316	85	11977	0	0	-1184	13161	8028
47.5	44.5	0.27	319	86	12179	0	0	-1197	13376	8157
48.0	45.0	0.27	322	87	12383	0	0	-1210	13593	8286
48.5	45.5	0.27	325	88	12589	0	0	-1224	13812	8417
49.0	46.0	0.27	328	89	12796	0	0	-1237	14033	8549
49.5	46.5	0.27	331	89	13006	0	0	-1250	14256	8682
50.0	47.0	0.27	334	90	13218	0	0	-1264	14481	8816

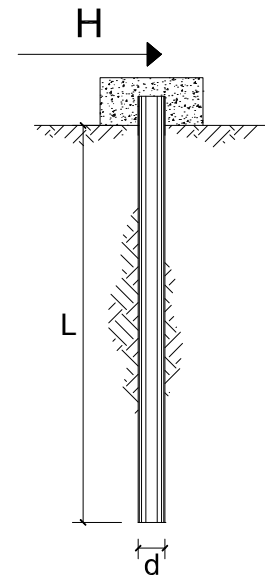
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A	28 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	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 =	21.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7068.42	(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 =	831	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 29 di 149

Palo corto:

$$H1_{med} = 17860.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 17860.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 6290.09 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 6290.09 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2631.80 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2631.80 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2631.80 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2631.80 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1879.86 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1446.05 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 830.66 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.74$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 30 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P2

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+026.14	-	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}	-5098	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-500	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}	5687	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3353	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.12	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P2

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+026.14	-	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}	-3628	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}	4678	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.03.00.001 A 31 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P2

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12026.142

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	67	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	70	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	73	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	76	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	79	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	82	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	85	55	65	935	1652	72	1646	843
8.0	5.0	0.62	88	55	194	935	1652	80	1767	915
8.5	5.5	0.59	91	54	322	935	1652	87	1887	987
9.0	6.0	0.56	94	53	447	935	1652	95	2004	1057
9.5	6.5	0.53	97	51	570	935	1652	103	2119	1125
10.0	7.0	0.50	100	50	689	935	1652	111	2230	1191
10.5	7.5	0.48	103	49	806	935	1652	119	2339	1256
11.0	8.0	0.46	106	49	922	935	1652	127	2447	1320
11.5	8.5	0.44	109	48	1036	2713	4793	150	5679	3029
12.0	9.0	0.42	111	47	1147	2775	4904	159	5892	3148
12.5	9.5	0.40	114	45	1255	2838	5014	168	6102	3265
13.0	10.0	0.38	116	44	1361	2900	5125	177	6309	3380
13.5	10.5	0.36	119	43	1463	2963	5235	186	6513	3493
14.0	11.0	0.34	121	41	1562	3025	5346	194	6713	3604
14.5	11.5	0.32	124	40	1657	3088	5456	203	6910	3713
15.0	12.0	0.30	126	38	1748	3150	5567	212	7102	3819
15.5	12.5	0.30	129	39	1838	3213	5677	221	7294	3924
16.0	13.0	0.30	131	39	1930	3275	5787	230	7487	4031
16.5	13.5	0.30	134	40	2023	3400	6008	215	7817	4221
17.0	14.0	0.30	137	41	2119	3400	6008	223	7905	4272
17.5	14.5	0.30	140	42	2217	3400	6008	231	7995	4325
18.0	15.0	0.30	143	43	2317	3400	6008	239	8087	4379
18.5	15.5	0.30	146	44	2419	3400	6008	247	8181	4435
19.0	16.0	0.30	149	45	2523	3400	6008	254	8277	4492
19.5	16.5	0.30	152	46	2630	3400	6008	262	8376	4550
20.0	17.0	0.30	155	47	2738	3400	6008	270	8476	4609
20.5	17.5	0.30	158	47	2849	3400	6008	278	8578	4670
21.0	18.0	0.30	161	48	2960	3400	6008	286	8682	4731
21.5	18.5	0.30	164	48	3074	3400	6008	294	8788	4794
22.0	19.0	0.29	167	49	3189	3400	6008	302	8895	4857
22.5	19.5	0.29	170	50	3305	3400	6008	310	9003	4922
23.0	20.0	0.29	173	50	3423	3400	6008	318	9113	4987
23.5	20.5	0.29	176	51	3542	3400	6008	326	9225	5053
24.0	21.0	0.29	179	52	3663	3400	6008	334	9337	5120

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.03.00.001		REV. A		PAGINA 32 di 149	

24.5	21.5	0.29	182	52	3785	3400	6008	342	9452	5188
25.0	22.0	0.29	185	53	3909	3400	6008	350	9567	5257
25.5	22.5	0.28	188	53	4034	3400	6008	358	9684	5327
26.0	23.0	0.28	191	54	4160	3400	6008	366	9803	5397
26.5	23.5	0.28	194	54	4288	3400	6008	374	9922	5468
27.0	24.0	0.28	197	55	4416	3400	6008	382	10043	5540
27.5	24.5	0.28	200	56	4547	3400	6008	390	10165	5613
28.0	25.0	0.28	203	56	4678	3400	6008	398	10289	5687
28.5	25.5	0.27	206	57	4811	3400	6008	406	10413	5761
29.0	26.0	0.27	209	57	4944	3400	6008	414	10539	5837
29.5	26.5	0.27	212	58	5079	3400	6008	421	10666	5912
30.0	27.0	0.27	215	58	5216	3400	6008	429	10795	5989
30.5	27.5	0.27	218	59	5353	3400	6008	437	10924	6067
31.0	28.0	0.27	221	60	5493	3400	6008	445	11056	6145
31.5	28.5	0.27	224	60	5635	3400	6008	453	11190	6225
32.0	29.0	0.27	227	61	5778	3400	6008	461	11325	6307
32.5	29.5	0.27	230	62	5923	3400	6008	469	11463	6389
33.0	30.0	0.27	233	63	6071	3400	6008	477	11602	6472
33.5	30.5	0.27	236	64	6220	3400	6008	485	11743	6557
34.0	31.0	0.27	239	65	6371	3400	6008	493	11886	6643
34.5	31.5	0.27	242	65	6524	3400	6008	501	12031	6730
35.0	32.0	0.27	245	66	6679	3400	6008	509	12178	6818
35.5	32.5	0.27	248	67	6836	3400	6008	517	12327	6908
36.0	33.0	0.27	251	68	6994	3400	6008	525	12478	6998
36.5	33.5	0.27	254	69	7155	3400	6008	533	12631	7090
37.0	34.0	0.27	257	69	7318	3400	6008	541	12785	7183
37.5	34.5	0.27	260	70	7482	3400	6008	549	12942	7278
38.0	35.0	0.27	263	71	7648	3400	6008	557	13100	7373
38.5	35.5	0.27	266	72	7817	3400	6008	565	13260	7469
39.0	36.0	0.27	269	73	7987	3400	6008	573	13423	7567
39.5	36.5	0.27	272	73	8159	3400	6008	581	13587	7666
40.0	37.0	0.27	275	74	8333	3400	6008	588	13753	7766
40.5	37.5	0.27	278	75	8509	3400	6008	596	13921	7868
41.0	38.0	0.27	281	76	8687	3400	6008	604	14091	7970
41.5	38.5	0.27	284	77	8866	3400	6008	612	14262	8074
42.0	39.0	0.27	287	77	9048	3400	6008	620	14436	8179
42.5	39.5	0.27	290	78	9231	3400	6008	628	14612	8285
43.0	40.0	0.27	293	79	9417	3400	6008	636	14789	8392
43.5	40.5	0.27	296	80	9604	3400	6008	644	14968	8500
44.0	41.0	0.27	299	81	9794	3400	6008	652	15150	8610
44.5	41.5	0.27	302	82	9985	3400	6008	660	15333	8721
45.0	42.0	0.27	305	82	10178	3400	6008	668	15518	8833
45.5	42.5	0.27	308	83	10373	3400	6008	676	15705	8946
46.0	43.0	0.27	311	84	10570	3400	6008	684	15894	9060
46.5	43.5	0.27	314	85	10768	3400	6008	692	16085	9176
47.0	44.0	0.27	317	86	10969	3400	6008	700	16278	9292
47.5	44.5	0.27	320	86	11172	3400	6008	708	16472	9410
48.0	45.0	0.27	323	87	11376	3400	6008	716	16669	9529
48.5	45.5	0.27	326	88	11583	3400	6008	724	16867	9650
49.0	46.0	0.27	329	89	11791	3400	6008	732	17068	9771
49.5	46.5	0.27	332	90	12001	3400	6008	740	17270	9894
50.0	47.0	0.27	335	90	12214	3400	6008	748	17474	10018

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 33 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P2

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12026.142

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	67	0	0	0	0	-57	0	0
5.0	2.0	0.80	70	0	0	0	0	-71	0	0
5.5	2.5	0.77	73	0	0	0	0	-84	0	0
6.0	3.0	0.74	76	0	0	0	0	-97	0	0
6.5	3.5	0.71	79	0	0	0	0	-110	0	0
7.0	4.0	0.68	82	0	0	0	0	-124	0	0
7.5	4.5	0.65	85	55	65	0	0	-137	202	174
8.0	5.0	0.62	88	55	194	0	0	-150	345	261
8.5	5.5	0.59	91	54	322	0	0	-163	485	347
9.0	6.0	0.56	94	53	447	0	0	-177	624	432
9.5	6.5	0.53	97	51	570	0	0	-190	760	516
10.0	7.0	0.50	100	50	689	0	0	-203	893	597
10.5	7.5	0.48	103	49	806	0	0	-216	1023	677
11.0	8.0	0.46	106	49	922	0	0	-230	1152	757
11.5	8.5	0.44	109	48	1036	0	0	-243	1279	835
12.0	9.0	0.42	111	47	1147	0	0	-256	1403	912
12.5	9.5	0.40	114	45	1255	0	0	-269	1525	987
13.0	10.0	0.38	116	44	1361	0	0	-283	1644	1060
13.5	10.5	0.36	119	43	1463	0	0	-296	1759	1132
14.0	11.0	0.34	121	41	1562	0	0	-309	1871	1202
14.5	11.5	0.32	124	40	1657	0	0	-323	1979	1269
15.0	12.0	0.30	126	38	1748	0	0	-336	2084	1335
15.5	12.5	0.30	129	39	1838	0	0	-349	2187	1399
16.0	13.0	0.30	131	39	1930	0	0	-362	2292	1465
16.5	13.5	0.30	134	40	2023	0	0	-376	2399	1532
17.0	14.0	0.30	137	41	2119	0	0	-389	2508	1600
17.5	14.5	0.30	140	42	2217	0	0	-402	2619	1669
18.0	15.0	0.30	143	43	2317	0	0	-415	2732	1739
18.5	15.5	0.30	146	44	2419	0	0	-429	2848	1811
19.0	16.0	0.30	149	45	2523	0	0	-442	2965	1884
19.5	16.5	0.30	152	46	2630	0	0	-455	3085	1958
20.0	17.0	0.30	155	47	2738	0	0	-468	3206	2033
20.5	17.5	0.30	158	47	2849	0	0	-482	3330	2109
21.0	18.0	0.30	161	48	2960	0	0	-495	3455	2186
21.5	18.5	0.30	164	48	3074	0	0	-508	3582	2265
22.0	19.0	0.29	167	49	3189	0	0	-521	3710	2343
22.5	19.5	0.29	170	50	3305	0	0	-535	3840	2423
23.0	20.0	0.29	173	50	3423	0	0	-548	3971	2504
23.5	20.5	0.29	176	51	3542	0	0	-561	4103	2585
24.0	21.0	0.29	179	52	3663	0	0	-574	4237	2668

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.03.00.001	A	34 di 149

24.5	21.5	0.29	182	52	3785	0	0	-588	4373	2751
25.0	22.0	0.29	185	53	3909	0	0	-601	4510	2834
25.5	22.5	0.28	188	53	4034	0	0	-614	4648	2919
26.0	23.0	0.28	191	54	4160	0	0	-627	4787	3004
26.5	23.5	0.28	194	54	4288	0	0	-641	4928	3091
27.0	24.0	0.28	197	55	4416	0	0	-654	5070	3178
27.5	24.5	0.28	200	56	4547	0	0	-667	5214	3265
28.0	25.0	0.28	203	56	4678	0	0	-680	5358	3353
28.5	25.5	0.27	206	57	4811	0	0	-694	5504	3443
29.0	26.0	0.27	209	57	4944	0	0	-707	5651	3532
29.5	26.5	0.27	212	58	5079	0	0	-720	5800	3623
30.0	27.0	0.27	215	58	5216	0	0	-733	5949	3714
30.5	27.5	0.27	218	59	5353	0	0	-747	6100	3806
31.0	28.0	0.27	221	60	5493	0	0	-760	6253	3899
31.5	28.5	0.27	224	60	5635	0	0	-773	6408	3993
32.0	29.0	0.27	227	61	5778	0	0	-786	6564	4088
32.5	29.5	0.27	230	62	5923	0	0	-800	6723	4184
33.0	30.0	0.27	233	63	6071	0	0	-813	6884	4282
33.5	30.5	0.27	236	64	6220	0	0	-826	7046	4380
34.0	31.0	0.27	239	65	6371	0	0	-839	7210	4480
34.5	31.5	0.27	242	65	6524	0	0	-853	7377	4581
35.0	32.0	0.27	245	66	6679	0	0	-866	7545	4682
35.5	32.5	0.27	248	67	6836	0	0	-879	7715	4785
36.0	33.0	0.27	251	68	6994	0	0	-892	7887	4889
36.5	33.5	0.27	254	69	7155	0	0	-906	8061	4994
37.0	34.0	0.27	257	69	7318	0	0	-919	8236	5100
37.5	34.5	0.27	260	70	7482	0	0	-932	8414	5208
38.0	35.0	0.27	263	71	7648	0	0	-945	8594	5316
38.5	35.5	0.27	266	72	7817	0	0	-959	8775	5425
39.0	36.0	0.27	269	73	7987	0	0	-972	8959	5536
39.5	36.5	0.27	272	73	8159	0	0	-985	9144	5647
40.0	37.0	0.27	275	74	8333	0	0	-998	9331	5760
40.5	37.5	0.27	278	75	8509	0	0	-1012	9520	5874
41.0	38.0	0.27	281	76	8687	0	0	-1025	9712	5989
41.5	38.5	0.27	284	77	8866	0	0	-1038	9905	6105
42.0	39.0	0.27	287	77	9048	0	0	-1051	10099	6222
42.5	39.5	0.27	290	78	9231	0	0	-1065	10296	6340
43.0	40.0	0.27	293	79	9417	0	0	-1078	10495	6459
43.5	40.5	0.27	296	80	9604	0	0	-1091	10696	6579
44.0	41.0	0.27	299	81	9794	0	0	-1104	10898	6701
44.5	41.5	0.27	302	82	9985	0	0	-1118	11102	6823
45.0	42.0	0.27	305	82	10178	0	0	-1131	11309	6947
45.5	42.5	0.27	308	83	10373	0	0	-1144	11517	7072
46.0	43.0	0.27	311	84	10570	0	0	-1157	11727	7197
46.5	43.5	0.27	314	85	10768	0	0	-1171	11939	7324
47.0	44.0	0.27	317	86	10969	0	0	-1184	12153	7452
47.5	44.5	0.27	320	86	11172	0	0	-1197	12369	7581
48.0	45.0	0.27	323	87	11376	0	0	-1210	12587	7711
48.5	45.5	0.27	326	88	11583	0	0	-1224	12807	7842
49.0	46.0	0.27	329	89	11791	0	0	-1237	13028	7975
49.5	46.5	0.27	332	90	12001	0	0	-1250	13252	8108
50.0	47.0	0.27	335	90	12214	0	0	-1264	13477	8243

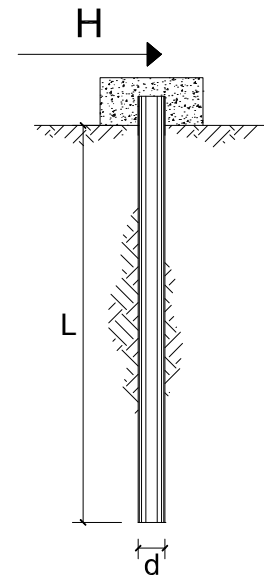
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.03.00.001	REV. A PAGINA 35 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	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 =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7083.20	(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 =	858	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 36 di 149

Palo corto:

$$H1_{med} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8720.83 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8720.83 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1882.48 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1448.06 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 857.81 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.69$$

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.03.00.001	A 37 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P3

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+051.14	-	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}	-5098	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-500	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}	5687	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3353	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.12	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P3

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+051.14	-	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}	-3628	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}	4678	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: 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.03.00.001	REV. A	PAGINA 38 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P3

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12051.143

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	67	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	70	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	73	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	76	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	79	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	82	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	85	55	65	935	1652	72	1646	843
8.0	5.0	0.62	88	55	194	935	1652	80	1767	915
8.5	5.5	0.59	91	54	322	935	1652	87	1887	987
9.0	6.0	0.56	94	53	447	935	1652	95	2004	1057
9.5	6.5	0.53	97	51	570	935	1652	103	2119	1125
10.0	7.0	0.50	100	50	689	935	1652	111	2230	1191
10.5	7.5	0.48	103	49	806	935	1652	119	2339	1256
11.0	8.0	0.46	106	49	922	935	1652	127	2447	1320
11.5	8.5	0.44	109	48	1036	2713	4793	150	5679	3029
12.0	9.0	0.42	111	47	1147	2775	4904	159	5892	3148
12.5	9.5	0.40	114	45	1255	2838	5014	168	6102	3265
13.0	10.0	0.38	116	44	1361	2900	5125	177	6309	3380
13.5	10.5	0.36	119	43	1463	2963	5235	186	6513	3493
14.0	11.0	0.34	121	41	1562	3025	5346	194	6713	3604
14.5	11.5	0.32	124	40	1657	3088	5456	203	6910	3713
15.0	12.0	0.30	126	38	1748	3150	5567	212	7102	3819
15.5	12.5	0.30	129	39	1838	3213	5677	221	7294	3924
16.0	13.0	0.30	131	39	1930	3275	5787	230	7487	4031
16.5	13.5	0.30	134	40	2023	3400	6008	215	7817	4221
17.0	14.0	0.30	137	41	2119	3400	6008	223	7905	4272
17.5	14.5	0.30	140	42	2217	3400	6008	231	7995	4325
18.0	15.0	0.30	143	43	2317	3400	6008	239	8087	4379
18.5	15.5	0.30	146	44	2419	3400	6008	247	8181	4435
19.0	16.0	0.30	149	45	2523	3400	6008	254	8277	4492
19.5	16.5	0.30	152	46	2630	3400	6008	262	8376	4550
20.0	17.0	0.30	155	47	2738	3400	6008	270	8476	4609
20.5	17.5	0.30	158	47	2849	3400	6008	278	8578	4670
21.0	18.0	0.30	161	48	2960	3400	6008	286	8682	4731
21.5	18.5	0.30	164	48	3074	3400	6008	294	8788	4794
22.0	19.0	0.29	167	49	3189	3400	6008	302	8895	4857
22.5	19.5	0.29	170	50	3305	3400	6008	310	9003	4922
23.0	20.0	0.29	173	50	3423	3400	6008	318	9113	4987
23.5	20.5	0.29	176	51	3542	3400	6008	326	9225	5053
24.0	21.0	0.29	179	52	3663	3400	6008	334	9337	5120

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 39 di 149			

24.5	21.5	0.29	182	52	3785	3400	6008	342	9452	5188
25.0	22.0	0.29	185	53	3909	3400	6008	350	9567	5257
25.5	22.5	0.28	188	53	4034	3400	6008	358	9684	5327
26.0	23.0	0.28	191	54	4160	3400	6008	366	9803	5397
26.5	23.5	0.28	194	54	4288	3400	6008	374	9922	5468
27.0	24.0	0.28	197	55	4416	3400	6008	382	10043	5540
27.5	24.5	0.28	200	56	4547	3400	6008	390	10165	5613
28.0	25.0	0.28	203	56	4678	3400	6008	398	10289	5687
28.5	25.5	0.27	206	57	4811	3400	6008	406	10413	5761
29.0	26.0	0.27	209	57	4944	3400	6008	414	10539	5837
29.5	26.5	0.27	212	58	5079	3400	6008	421	10666	5912
30.0	27.0	0.27	215	58	5216	3400	6008	429	10795	5989
30.5	27.5	0.27	218	59	5353	3400	6008	437	10924	6067
31.0	28.0	0.27	221	60	5493	3400	6008	445	11056	6145
31.5	28.5	0.27	224	60	5635	3400	6008	453	11190	6225
32.0	29.0	0.27	227	61	5778	3400	6008	461	11325	6307
32.5	29.5	0.27	230	62	5923	3400	6008	469	11463	6389
33.0	30.0	0.27	233	63	6071	3400	6008	477	11602	6472
33.5	30.5	0.27	236	64	6220	3400	6008	485	11743	6557
34.0	31.0	0.27	239	65	6371	3400	6008	493	11886	6643
34.5	31.5	0.27	242	65	6524	3400	6008	501	12031	6730
35.0	32.0	0.27	245	66	6679	3400	6008	509	12178	6818
35.5	32.5	0.27	248	67	6836	3400	6008	517	12327	6908
36.0	33.0	0.27	251	68	6994	3400	6008	525	12478	6998
36.5	33.5	0.27	254	69	7155	3400	6008	533	12631	7090
37.0	34.0	0.27	257	69	7318	3400	6008	541	12785	7183
37.5	34.5	0.27	260	70	7482	3400	6008	549	12942	7278
38.0	35.0	0.27	263	71	7648	3400	6008	557	13100	7373
38.5	35.5	0.27	266	72	7817	3400	6008	565	13260	7469
39.0	36.0	0.27	269	73	7987	3400	6008	573	13423	7567
39.5	36.5	0.27	272	73	8159	3400	6008	581	13587	7666
40.0	37.0	0.27	275	74	8333	3400	6008	588	13753	7766
40.5	37.5	0.27	278	75	8509	3400	6008	596	13921	7868
41.0	38.0	0.27	281	76	8687	3400	6008	604	14091	7970
41.5	38.5	0.27	284	77	8866	3400	6008	612	14262	8074
42.0	39.0	0.27	287	77	9048	3400	6008	620	14436	8179
42.5	39.5	0.27	290	78	9231	3400	6008	628	14612	8285
43.0	40.0	0.27	293	79	9417	3400	6008	636	14789	8392
43.5	40.5	0.27	296	80	9604	3400	6008	644	14968	8500
44.0	41.0	0.27	299	81	9794	3400	6008	652	15150	8610
44.5	41.5	0.27	302	82	9985	3400	6008	660	15333	8721
45.0	42.0	0.27	305	82	10178	3400	6008	668	15518	8833
45.5	42.5	0.27	308	83	10373	3400	6008	676	15705	8946
46.0	43.0	0.27	311	84	10570	3400	6008	684	15894	9060
46.5	43.5	0.27	314	85	10768	3400	6008	692	16085	9176
47.0	44.0	0.27	317	86	10969	3400	6008	700	16278	9292
47.5	44.5	0.27	320	86	11172	3400	6008	708	16472	9410
48.0	45.0	0.27	323	87	11376	3400	6008	716	16669	9529
48.5	45.5	0.27	326	88	11583	3400	6008	724	16867	9650
49.0	46.0	0.27	329	89	11791	3400	6008	732	17068	9771
49.5	46.5	0.27	332	90	12001	3400	6008	740	17270	9894
50.0	47.0	0.27	335	90	12214	3400	6008	748	17474	10018

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 40 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P3

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12051.143

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	Qll	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	67	0	0	0	0	-57	0	0
5.0	2.0	0.80	70	0	0	0	0	-71	0	0
5.5	2.5	0.77	73	0	0	0	0	-84	0	0
6.0	3.0	0.74	76	0	0	0	0	-97	0	0
6.5	3.5	0.71	79	0	0	0	0	-110	0	0
7.0	4.0	0.68	82	0	0	0	0	-124	0	0
7.5	4.5	0.65	85	55	65	0	0	-137	202	174
8.0	5.0	0.62	88	55	194	0	0	-150	345	261
8.5	5.5	0.59	91	54	322	0	0	-163	485	347
9.0	6.0	0.56	94	53	447	0	0	-177	624	432
9.5	6.5	0.53	97	51	570	0	0	-190	760	516
10.0	7.0	0.50	100	50	689	0	0	-203	893	597
10.5	7.5	0.48	103	49	806	0	0	-216	1023	677
11.0	8.0	0.46	106	49	922	0	0	-230	1152	757
11.5	8.5	0.44	109	48	1036	0	0	-243	1279	835
12.0	9.0	0.42	111	47	1147	0	0	-256	1403	912
12.5	9.5	0.40	114	45	1255	0	0	-269	1525	987
13.0	10.0	0.38	116	44	1361	0	0	-283	1644	1060
13.5	10.5	0.36	119	43	1463	0	0	-296	1759	1132
14.0	11.0	0.34	121	41	1562	0	0	-309	1871	1202
14.5	11.5	0.32	124	40	1657	0	0	-323	1979	1269
15.0	12.0	0.30	126	38	1748	0	0	-336	2084	1335
15.5	12.5	0.30	129	39	1838	0	0	-349	2187	1399
16.0	13.0	0.30	131	39	1930	0	0	-362	2292	1465
16.5	13.5	0.30	134	40	2023	0	0	-376	2399	1532
17.0	14.0	0.30	137	41	2119	0	0	-389	2508	1600
17.5	14.5	0.30	140	42	2217	0	0	-402	2619	1669
18.0	15.0	0.30	143	43	2317	0	0	-415	2732	1739
18.5	15.5	0.30	146	44	2419	0	0	-429	2848	1811
19.0	16.0	0.30	149	45	2523	0	0	-442	2965	1884
19.5	16.5	0.30	152	46	2630	0	0	-455	3085	1958
20.0	17.0	0.30	155	47	2738	0	0	-468	3206	2033
20.5	17.5	0.30	158	47	2849	0	0	-482	3330	2109
21.0	18.0	0.30	161	48	2960	0	0	-495	3455	2186
21.5	18.5	0.30	164	48	3074	0	0	-508	3582	2265
22.0	19.0	0.29	167	49	3189	0	0	-521	3710	2343
22.5	19.5	0.29	170	50	3305	0	0	-535	3840	2423
23.0	20.0	0.29	173	50	3423	0	0	-548	3971	2504
23.5	20.5	0.29	176	51	3542	0	0	-561	4103	2585
24.0	21.0	0.29	179	52	3663	0	0	-574	4237	2668

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 41 di 149			

24.5	21.5	0.29	182	52	3785	0	0	-588	4373	2751
25.0	22.0	0.29	185	53	3909	0	0	-601	4510	2834
25.5	22.5	0.28	188	53	4034	0	0	-614	4648	2919
26.0	23.0	0.28	191	54	4160	0	0	-627	4787	3004
26.5	23.5	0.28	194	54	4288	0	0	-641	4928	3091
27.0	24.0	0.28	197	55	4416	0	0	-654	5070	3178
27.5	24.5	0.28	200	56	4547	0	0	-667	5214	3265
28.0	25.0	0.28	203	56	4678	0	0	-680	5358	3353
28.5	25.5	0.27	206	57	4811	0	0	-694	5504	3443
29.0	26.0	0.27	209	57	4944	0	0	-707	5651	3532
29.5	26.5	0.27	212	58	5079	0	0	-720	5800	3623
30.0	27.0	0.27	215	58	5216	0	0	-733	5949	3714
30.5	27.5	0.27	218	59	5353	0	0	-747	6100	3806
31.0	28.0	0.27	221	60	5493	0	0	-760	6253	3899
31.5	28.5	0.27	224	60	5635	0	0	-773	6408	3993
32.0	29.0	0.27	227	61	5778	0	0	-786	6564	4088
32.5	29.5	0.27	230	62	5923	0	0	-800	6723	4184
33.0	30.0	0.27	233	63	6071	0	0	-813	6884	4282
33.5	30.5	0.27	236	64	6220	0	0	-826	7046	4380
34.0	31.0	0.27	239	65	6371	0	0	-839	7210	4480
34.5	31.5	0.27	242	65	6524	0	0	-853	7377	4581
35.0	32.0	0.27	245	66	6679	0	0	-866	7545	4682
35.5	32.5	0.27	248	67	6836	0	0	-879	7715	4785
36.0	33.0	0.27	251	68	6994	0	0	-892	7887	4889
36.5	33.5	0.27	254	69	7155	0	0	-906	8061	4994
37.0	34.0	0.27	257	69	7318	0	0	-919	8236	5100
37.5	34.5	0.27	260	70	7482	0	0	-932	8414	5208
38.0	35.0	0.27	263	71	7648	0	0	-945	8594	5316
38.5	35.5	0.27	266	72	7817	0	0	-959	8775	5425
39.0	36.0	0.27	269	73	7987	0	0	-972	8959	5536
39.5	36.5	0.27	272	73	8159	0	0	-985	9144	5647
40.0	37.0	0.27	275	74	8333	0	0	-998	9331	5760
40.5	37.5	0.27	278	75	8509	0	0	-1012	9520	5874
41.0	38.0	0.27	281	76	8687	0	0	-1025	9712	5989
41.5	38.5	0.27	284	77	8866	0	0	-1038	9905	6105
42.0	39.0	0.27	287	77	9048	0	0	-1051	10099	6222
42.5	39.5	0.27	290	78	9231	0	0	-1065	10296	6340
43.0	40.0	0.27	293	79	9417	0	0	-1078	10495	6459
43.5	40.5	0.27	296	80	9604	0	0	-1091	10696	6579
44.0	41.0	0.27	299	81	9794	0	0	-1104	10898	6701
44.5	41.5	0.27	302	82	9985	0	0	-1118	11102	6823
45.0	42.0	0.27	305	82	10178	0	0	-1131	11309	6947
45.5	42.5	0.27	308	83	10373	0	0	-1144	11517	7072
46.0	43.0	0.27	311	84	10570	0	0	-1157	11727	7197
46.5	43.5	0.27	314	85	10768	0	0	-1171	11939	7324
47.0	44.0	0.27	317	86	10969	0	0	-1184	12153	7452
47.5	44.5	0.27	320	86	11172	0	0	-1197	12369	7581
48.0	45.0	0.27	323	87	11376	0	0	-1210	12587	7711
48.5	45.5	0.27	326	88	11583	0	0	-1224	12807	7842
49.0	46.0	0.27	329	89	11791	0	0	-1237	13028	7975
49.5	46.5	0.27	332	90	12001	0	0	-1250	13252	8108
50.0	47.0	0.27	335	90	12214	0	0	-1264	13477	8243

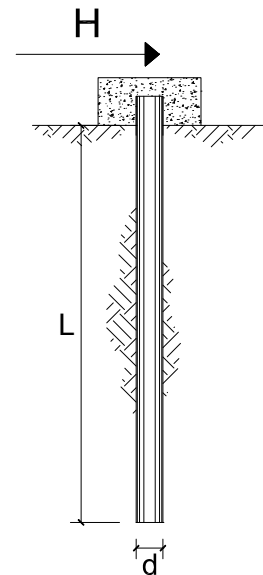
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.03.00.001 A 42 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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 =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7083.20	(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 =	858	(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.03.00.001	REV. A	PAGINA 43 di 149

Palo corto:

$$H1_{med} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25312.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8720.83 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8720.83 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1882.48 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1448.06 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 857.81 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.69$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 44 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P4

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+076.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-5168	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-319	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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P4

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+076.24	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-3676	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}	4828	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: 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.03.00.001 A 45 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P4

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12076.243

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 46 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 47 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P4

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12076.243

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	A	48 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

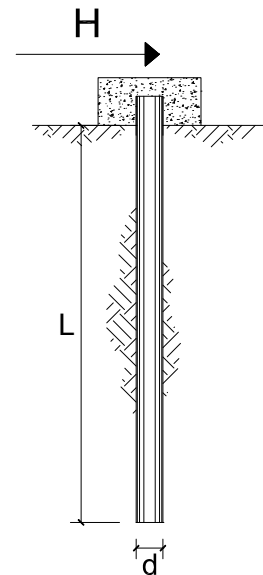
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.03.00.001 A 49 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	○	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 =	26.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7097.95	(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 =	885	(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.03.00.001	REV. A	PAGINA 50 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9399.00 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9399.00 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2639.13 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2639.13 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2639.13 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2639.13 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1885.09 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1450.07 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 885.17 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.64$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 51 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P5

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+101.34	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	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.03 - PILA P5

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+101.34	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	4828	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.03.00.001 A 52 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P5

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12101.344

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 53 di 149			

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 54 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P5

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12101.344

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	A	55 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

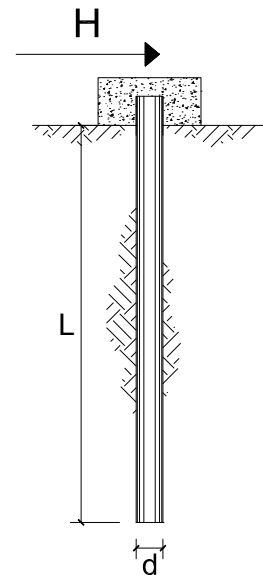
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.03.00.001	A 56 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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 =	26.00	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 57 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9399.56 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9399.56 \quad (\text{kN})$$

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 58 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P6

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+126.44	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.66	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P6

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+126.44	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	4828	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: 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.03.00.001	REV. A	PAGINA 59 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P6

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12126.444

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 60 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 61 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P6

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12126.444

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	A	62 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

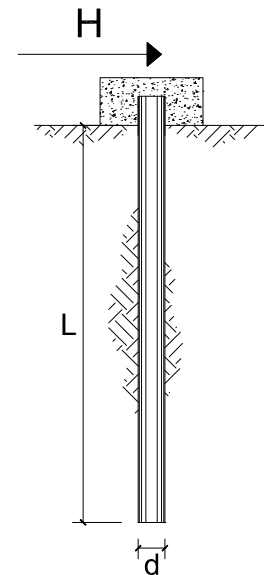
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A	63 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	○	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	$M_y =$	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.03.00.001	REV. PAGINA A 64 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 65 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P7

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+151.54	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.66	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P7

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+151.54	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	4828	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.03.00.001 A 66 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P7

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12151.544

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001 A 67 di 149	

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 68 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P7

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12151.544

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	A	69 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

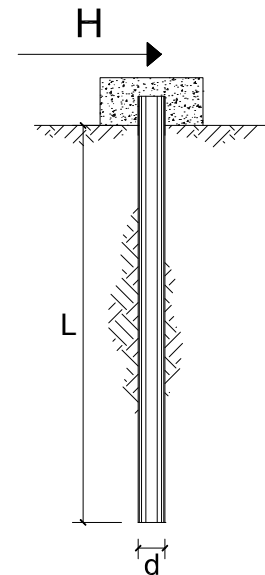
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.03.00.001	REV. A PAGINA 70 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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
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	$M_y =$	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.03.00.001	REV. PAGINA A 71 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 72 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P8

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+176.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.66	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P8

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+176.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	4828	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.03.00.001 A 73 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P8

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12176.645

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001	A	74 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 75 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P8

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12176.645

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	A	76 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

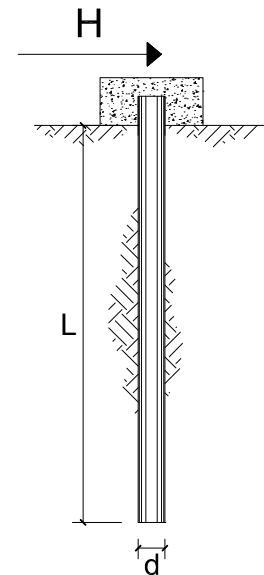
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A 77 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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
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	$M_y =$	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.03.00.001	REV. PAGINA A 78 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 79 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P9

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+201.75	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.66	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P9

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+201.75	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	4828	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: 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.03.00.001 A 80 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P9

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12201.745

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 81 di 149			

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001 A 82 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P9

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12201.745

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	A	83 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

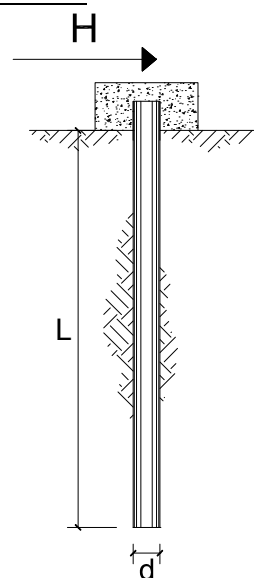
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A 84 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	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 =	26.00	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 85 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 86 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P10

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+226.85	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	6559	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3448	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	40.66	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P10

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+226.85	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-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}	4828	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.03.00.001 A 87 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P10

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12226.846

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	1530	2704	40	2717	1423
6.0	3.0	0.74	61	45	158	1530	2704	48	2814	1481
6.5	3.5	0.71	64	45	265	1530	2704	56	2913	1540
7.0	4.0	0.68	67	46	372	1530	2704	64	3012	1598
7.5	4.5	0.65	70	46	480	1530	2704	72	3112	1657
8.0	5.0	0.62	73	45	587	1530	2704	80	3211	1715
8.5	5.5	0.59	76	45	693	1530	2704	87	3309	1773
9.0	6.0	0.56	79	44	798	1530	2704	95	3406	1831
9.5	6.5	0.53	82	43	901	1530	2704	103	3501	1887
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	1530	2704	111	3595	1942
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	1530	2704	119	3686	1996
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	1530	2704	127	3778	2049
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	2618	4626	150	5775	3104
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	2688	4750	159	5986	3221
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	2758	4874	168	6195	3336
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	2828	4997	177	6401	3449
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	2898	5121	186	6605	3561
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	2968	5245	194	6806	3671
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	3038	5369	203	7005	3780
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	3108	5492	212	7200	3886
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	3178	5616	221	7394	3992
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	3248	5740	230	7590	4099
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	3094	5468	215	7416	4022
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	3172	5605	223	7631	4139
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	3250	5743	231	7848	4259
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	3328	5881	239	8067	4379
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	3406	6019	247	8289	4501
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	3484	6157	254	8512	4624
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	3562	6295	262	8738	4749
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	3640	6432	270	8966	4874
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	3718	6570	278	9195	5001
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	3796	6708	286	9427	5129
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	3874	6846	294	9659	5258
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	3952	6984	302	9894	5388
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	4030	7122	310	10130	5519
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	4108	7259	318	10367	5651
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	4186	7397	326	10606	5784
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	4250	7510	334	10822	5904

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.03.00.001 A 88 di 149	

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	4250	7510	342	10926	5966
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	4250	7510	350	11031	6028
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	4250	7510	358	11138	6092
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	4250	7510	366	11247	6156
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	4250	7510	374	11356	6221
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	4250	7510	382	11467	6287
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	4250	7510	390	11580	6354
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	4250	7510	398	11693	6421
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	4250	7510	406	11808	6490
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	4250	7510	414	11925	6559
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	4250	7510	421	12042	6629
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	4250	7510	429	12161	6699
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	4250	7510	437	12281	6771
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	4250	7510	445	12403	6844
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	4250	7510	453	12527	6918
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	4250	7510	461	12653	6993
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	4250	7510	469	12781	7070
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	4250	7510	477	12911	7147
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	4250	7510	485	13042	7226
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	4250	7510	493	13176	7306
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	4250	7510	501	13311	7387
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	4250	7510	509	13449	7469
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	4250	7510	517	13588	7553
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	4250	7510	525	13729	7638
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	4250	7510	533	13873	7724
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	4250	7510	541	14018	7811
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	4250	7510	549	14165	7899
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	4250	7510	557	14313	7988
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	4250	7510	565	14464	8079
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	4250	7510	573	14617	8171
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	4250	7510	581	14772	8264
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	4250	7510	588	14928	8358
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	4250	7510	596	15086	8453
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	4250	7510	604	15247	8550
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	4250	7510	612	15409	8648
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	4250	7510	620	15573	8747
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	4250	7510	628	15739	8847
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	4250	7510	636	15907	8948
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	4250	7510	644	16077	9051
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	4250	7510	652	16249	9154
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	4250	7510	660	16422	9259
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	4250	7510	668	16598	9365
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	4250	7510	676	16775	9472
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	4250	7510	684	16955	9581
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	4250	7510	692	17136	9690
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	4250	7510	700	17319	9801
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	4250	7510	708	17505	9913
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	4250	7510	716	17692	10026
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	4250	7510	724	17880	10141
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	4250	7510	732	18071	10256
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	4250	7510	740	18264	10373
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	4250	7510	748	18459	10491

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 89 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P10

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12226.846

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	43	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	46	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	49	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	52	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	55	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	58	45	53	0	0	-66	119	96
6.0	3.0	0.74	61	45	158	0	0	-80	238	170
6.5	3.5	0.71	64	45	265	0	0	-93	358	244
7.0	4.0	0.68	67	46	372	0	0	-106	478	319
7.5	4.5	0.65	70	46	480	0	0	-119	599	393
8.0	5.0	0.62	73	45	587	0	0	-133	719	468
8.5	5.5	0.59	76	45	693	0	0	-146	838	542
9.0	6.0	0.56	79	44	798	0	0	-159	957	615
9.5	6.5	0.53	82	43	901	0	0	-172	1073	687
10.0	7.0	0.50	85	43	1002	0	0	-186	1188	758
10.5	7.5	0.48	88	42	1102	0	0	-199	1301	829
11.0	8.0	0.46	91	42	1201	0	0	-212	1413	898
11.5	8.5	0.44	94	41	1299	0	0	-225	1524	968
12.0	9.0	0.42	96	40	1395	0	0	-239	1633	1036
12.5	9.5	0.40	99	39	1489	0	0	-252	1741	1103
13.0	10.0	0.38	101	38	1580	0	0	-265	1845	1168
13.5	10.5	0.36	104	37	1670	0	0	-278	1948	1232
14.0	11.0	0.34	106	36	1756	0	0	-292	2047	1295
14.5	11.5	0.32	109	35	1839	0	0	-305	2144	1356
15.0	12.0	0.30	111	33	1919	0	0	-318	2237	1415
15.5	12.5	0.30	114	34	1999	0	0	-331	2330	1473
16.0	13.0	0.30	116	35	2080	0	0	-345	2424	1533
16.5	13.5	0.30	119	36	2163	0	0	-358	2521	1594
17.0	14.0	0.30	122	37	2248	0	0	-371	2619	1656
17.5	14.5	0.30	125	38	2335	0	0	-384	2720	1719
18.0	15.0	0.30	128	38	2425	0	0	-398	2822	1783
18.5	15.5	0.30	131	39	2516	0	0	-411	2927	1849
19.0	16.0	0.30	134	40	2610	0	0	-424	3034	1916
19.5	16.5	0.30	137	41	2706	0	0	-437	3143	1984
20.0	17.0	0.30	140	42	2804	0	0	-451	3254	2053
20.5	17.5	0.30	143	43	2903	0	0	-464	3367	2123
21.0	18.0	0.30	146	43	3005	0	0	-477	3482	2194
21.5	18.5	0.30	149	44	3108	0	0	-490	3598	2266
22.0	19.0	0.29	152	45	3212	0	0	-504	3716	2339
22.5	19.5	0.29	155	45	3318	0	0	-517	3835	2413
23.0	20.0	0.29	158	46	3426	0	0	-530	3956	2488
23.5	20.5	0.29	161	47	3535	0	0	-543	4078	2563
24.0	21.0	0.29	164	47	3646	0	0	-557	4202	2640

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 90 di 149

24.5	21.5	0.29	167	48	3758	0	0	-570	4327	2717
25.0	22.0	0.29	170	48	3871	0	0	-583	4454	2795
25.5	22.5	0.28	173	49	3986	0	0	-596	4582	2874
26.0	23.0	0.28	176	50	4102	0	0	-610	4712	2954
26.5	23.5	0.28	179	50	4220	0	0	-623	4843	3034
27.0	24.0	0.28	182	51	4339	0	0	-636	4975	3115
27.5	24.5	0.28	185	51	4459	0	0	-649	5108	3197
28.0	25.0	0.28	188	52	4581	0	0	-663	5243	3280
28.5	25.5	0.27	191	52	4704	0	0	-676	5379	3364
29.0	26.0	0.27	194	53	4828	0	0	-689	5517	3448
29.5	26.5	0.27	197	53	4953	0	0	-702	5656	3533
30.0	27.0	0.27	200	54	5080	0	0	-716	5795	3618
30.5	27.5	0.27	203	55	5208	0	0	-729	5937	3705
31.0	28.0	0.27	206	56	5338	0	0	-742	6080	3792
31.5	28.5	0.27	209	56	5470	0	0	-755	6225	3881
32.0	29.0	0.27	212	57	5604	0	0	-769	6373	3971
32.5	29.5	0.27	215	58	5740	0	0	-782	6522	4062
33.0	30.0	0.27	218	59	5877	0	0	-795	6673	4154
33.5	30.5	0.27	221	60	6017	0	0	-808	6826	4247
34.0	31.0	0.27	224	60	6159	0	0	-822	6980	4341
34.5	31.5	0.27	227	61	6302	0	0	-835	7137	4436
35.0	32.0	0.27	230	62	6447	0	0	-848	7296	4533
35.5	32.5	0.27	233	63	6595	0	0	-861	7456	4630
36.0	33.0	0.27	236	64	6744	0	0	-875	7619	4728
36.5	33.5	0.27	239	65	6895	0	0	-888	7783	4828
37.0	34.0	0.27	242	65	7048	0	0	-901	7949	4929
37.5	34.5	0.27	245	66	7203	0	0	-914	8117	5030
38.0	35.0	0.27	248	67	7360	0	0	-928	8288	5133
38.5	35.5	0.27	251	68	7518	0	0	-941	8459	5237
39.0	36.0	0.27	254	69	7679	0	0	-954	8633	5342
39.5	36.5	0.27	257	69	7842	0	0	-968	8809	5448
40.0	37.0	0.27	260	70	8006	0	0	-981	8987	5556
40.5	37.5	0.27	263	71	8172	0	0	-994	9166	5664
41.0	38.0	0.27	266	72	8341	0	0	-1007	9348	5773
41.5	38.5	0.27	269	73	8511	0	0	-1021	9531	5884
42.0	39.0	0.27	272	73	8683	0	0	-1034	9717	5995
42.5	39.5	0.27	275	74	8857	0	0	-1047	9904	6108
43.0	40.0	0.27	278	75	9033	0	0	-1060	10093	6222
43.5	40.5	0.27	281	76	9211	0	0	-1074	10284	6337
44.0	41.0	0.27	284	77	9390	0	0	-1087	10477	6453
44.5	41.5	0.27	287	77	9572	0	0	-1100	10672	6570
45.0	42.0	0.27	290	78	9756	0	0	-1113	10869	6688
45.5	42.5	0.27	293	79	9941	0	0	-1127	11068	6807
46.0	43.0	0.27	296	80	10128	0	0	-1140	11268	6927
46.5	43.5	0.27	299	81	10318	0	0	-1153	11471	7049
47.0	44.0	0.27	302	82	10509	0	0	-1166	11675	7171
47.5	44.5	0.27	305	82	10702	0	0	-1180	11881	7295
48.0	45.0	0.27	308	83	10897	0	0	-1193	12090	7420
48.5	45.5	0.27	311	84	11094	0	0	-1206	12300	7545
49.0	46.0	0.27	314	85	11293	0	0	-1219	12512	7672
49.5	46.5	0.27	317	86	11493	0	0	-1233	12726	7800
50.0	47.0	0.27	320	86	11696	0	0	-1246	12942	7929

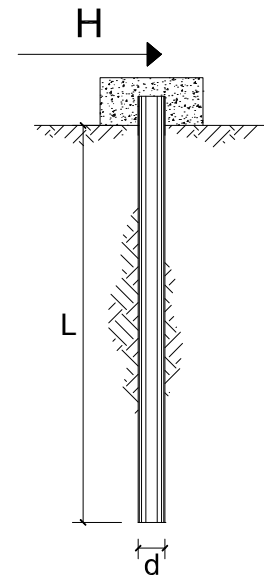
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.03.00.001	A 91 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	○	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 =	26.00	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 92 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9400.12 \quad (\text{kN})$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 93 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P13

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+358.26	-	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}	6638	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3519	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	41.50	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P13

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+358.26	-	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}	4905	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.03.00.001 A 94 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P13

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12358.257

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9862	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10072	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10282	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10492	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10702	5794

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 95 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 96 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P13

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12358.257

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	A	97 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

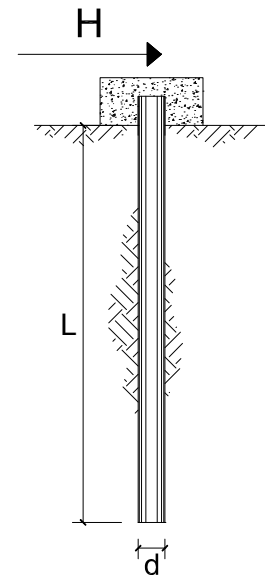
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A	98 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	○	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	$M_y =$	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.03.00.001	REV. A	PAGINA 99 di 149

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.	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.03.00.001	REV. A	PAGINA 100 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P14

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+383.36	-	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}	6638	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3519	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P14

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+383.36	-	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}	4905	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.32	-	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.03.00.001 A 101 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P14

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12383.358

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9863	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10074	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10286	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10498	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10711	5794

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.03.00.001 A 102 di 149	

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001 A 103 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P14

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12383.358

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 104 di 149

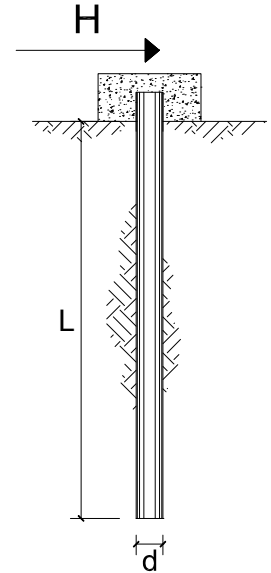
24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

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.03.00.001 A 105 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - PILA P14

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	$M_y =$	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.03.00.001	REV. PAGINA A 106 di 149

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.03.00.001	REV. A PAGINA 107 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P15

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+408.36	-	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}	6638	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3519	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P15

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+408.36	-	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}	4905	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.32	-	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.03.00.001 A 108 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P15

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12408.358

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9862	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10073	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10284	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10495	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10706	5794

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 109 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 110 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P15

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12408.358

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	A	111 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

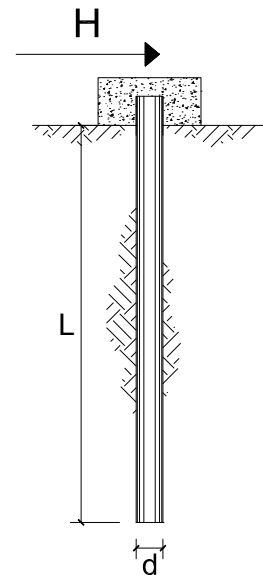
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.03.00.001 A 112 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - 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	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	$M_y =$	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.03.00.001	REV. PAGINA A 113 di 149

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.03.00.001	REV. A PAGINA 114 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P16

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+433.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-5168	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-319	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}	6496	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3347	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P16

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+433.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-3676	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}	4651	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: 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.03.00.001	REV. A	PAGINA 115 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P16

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12433.359

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9862	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10073	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10284	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10495	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10706	5794

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 116 di 149			

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001 A 117 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P16

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12433.359

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 118 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

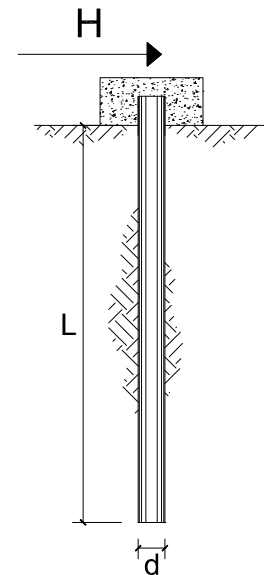
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A	119 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - PILA P16

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 =	26.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7097.95	(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 =	885	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 120 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9399.00 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9399.00 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2639.13 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2639.13 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2639.13 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2639.13 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1885.09 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1450.07 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 885.17 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.64$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 121 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P17

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+458.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-5098	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-500	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}	6496	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3347	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P17

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+458.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-3628	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}	4651	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.03.00.001 A 122 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P17

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12458.358

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9862	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10072	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10282	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10492	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10702	5794

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 123 di 149			

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001 A 124 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P17

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12458.358

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	A	125 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

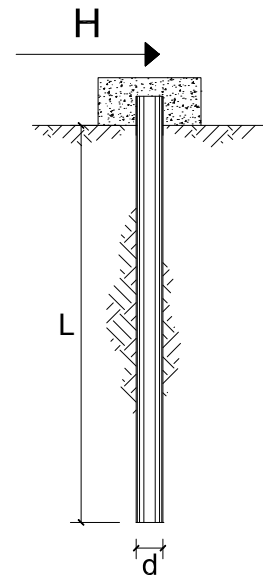
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.03.00.001 A 126 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - PILA P17

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 =	26.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7083.20	(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 =	858	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 127 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9398.43 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9398.43 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1882.48 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1448.06 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 857.81 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.69$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 128 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P18

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+483.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-5098	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-500	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}	6496	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3347	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P18

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+483.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-3628	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}	4651	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: 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.03.00.001 A 129 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P18

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12483.359

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9862	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10073	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10284	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10495	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10706	5794

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 130 di 149			

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001 A 131 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P18

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12483.359

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	A	132 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

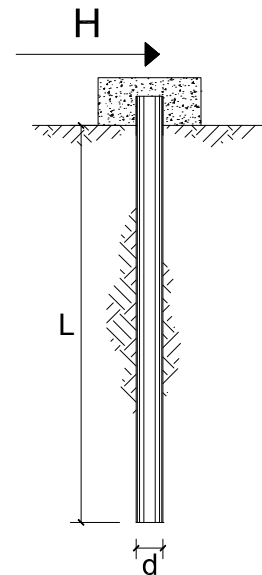
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A 133 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - PILA P18

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 =	26.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7083.20	(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 =	858	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 134 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9398.43 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9398.43 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1882.48 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1448.06 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 857.81 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.69$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 135 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P19

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+508.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-5098	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-500	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}	6496	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3347	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P19

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+508.36	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente 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}	-3628	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}	4651	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: 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.03.00.001 A 136 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P19

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12508.359

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	51	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	1944	3435	64	3429	1790
7.5	4.5	0.65	75	49	173	2025	3578	72	3680	1929
8.0	5.0	0.62	78	48	287	2106	3722	80	3929	2068
8.5	5.5	0.59	81	48	400	2187	3865	87	4178	2206
9.0	6.0	0.56	84	47	512	2268	4008	95	4425	2343
9.5	6.5	0.53	87	46	622	2349	4151	103	4670	2479
10.0	7.0	0.50	90	45	729	2430	4294	111	4912	2614
10.5	7.5	0.48	93	45	835	2511	4437	119	5153	2747
11.0	8.0	0.46	96	44	939	2592	4580	127	5393	2880
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	2660	4700	150	5592	2984
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	2727	4819	159	5804	3101
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	2795	4938	168	6013	3217
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	2862	5058	177	6219	3331
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	2930	5177	186	6423	3443
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	2997	5296	194	6624	3553
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	3065	5415	203	6822	3662
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	3132	5535	212	7016	3768
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	3200	5654	221	7210	3874
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	3267	5773	230	7405	3981
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	3335	5893	239	7601	4089
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	3402	6012	247	7800	4198
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	3470	6131	256	8001	4308
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	3537	6250	265	8203	4419
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	3605	6370	274	8407	4532
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	3672	6489	283	8612	4645
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	3750	6609	292	8818	4759
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	3827	6728	301	9025	4874
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	3904	6847	310	9233	4989
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	3981	6966	319	9442	5104
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	4058	7085	328	9652	5219
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	4135	7204	337	9862	5334
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	4212	7323	346	10073	5449
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	4289	7442	355	10284	5564
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	4366	7561	364	10495	5679
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	4443	7680	373	10706	5794

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 137 di 149			

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	3570	6309	342	9536	5213
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	3570	6309	350	9643	5276
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	4300	7599	358	11041	6023
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	4300	7599	366	11150	6088
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	4300	7599	374	11261	6154
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	4300	7599	382	11374	6221
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	4300	7599	390	11487	6288
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	4300	7599	398	11602	6357
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	4300	7599	406	11719	6426
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	4300	7599	414	11836	6496
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	4300	7599	421	11955	6566
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	4300	7599	429	12075	6638
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	4300	7599	437	12196	6710
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	4300	7599	445	12320	6784
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	4300	7599	453	12445	6859
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	4300	7599	461	12572	6935
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	4300	7599	469	12701	7012
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	4300	7599	477	12832	7090
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	4300	7599	485	12965	7170
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	4300	7599	493	13100	7251
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	4300	7599	501	13237	7333
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	4300	7599	509	13376	7416
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	4300	7599	517	13516	7500
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	4300	7599	525	13659	7586
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	4300	7599	533	13803	7672
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	4300	7599	541	13950	7760
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	4300	7599	549	14098	7849
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	4300	7599	557	14248	7940
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	4300	7599	565	14400	8031
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	4300	7599	573	14554	8124
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	4300	7599	581	14710	8217
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	4300	7599	588	14868	8312
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	4300	7599	596	15027	8409
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	4300	7599	604	15189	8506
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	4300	7599	612	15352	8604
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	4300	7599	620	15518	8704
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	4300	7599	628	15685	8805
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	4300	7599	636	15854	8907
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	4300	7599	644	16025	9010
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	4300	7599	652	16198	9115
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	4300	7599	660	16373	9221
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	4300	7599	668	16550	9327
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	4300	7599	676	16729	9435
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	4300	7599	684	16910	9545
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	4300	7599	692	17092	9655
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	4300	7599	700	17277	9767
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	4300	7599	708	17463	9879
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	4300	7599	716	17651	9993
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	4300	7599	724	17842	10108
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	4300	7599	732	18034	10225
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	4300	7599	740	18228	10342
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	4300	7599	748	18424	10461

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 138 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P19

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12508.359

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	51	0	0	0	0	-13	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-27	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-40	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-53	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-66	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-80	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-93	0	0
7.0	4.0	0.68	72	49	58	0	0	-106	164	139
7.5	4.5	0.65	75	49	173	0	0	-119	292	218
8.0	5.0	0.62	78	48	287	0	0	-133	420	297
8.5	5.5	0.59	81	48	400	0	0	-146	546	375
9.0	6.0	0.56	84	47	512	0	0	-159	671	452
9.5	6.5	0.53	87	46	622	0	0	-172	794	528
10.0	7.0	0.50	90	45	729	0	0	-186	915	602
10.5	7.5	0.48	93	45	835	0	0	-199	1034	676
11.0	8.0	0.46	96	44	939	0	0	-212	1152	749
11.5	8.5	0.44	99	43	1043	0	0	-225	1268	821
12.0	9.0	0.42	101	42	1144	0	0	-239	1382	892
12.5	9.5	0.40	104	41	1242	0	0	-252	1494	962
13.0	10.0	0.38	106	40	1339	0	0	-265	1604	1030
13.5	10.5	0.36	109	39	1432	0	0	-278	1710	1097
14.0	11.0	0.34	111	38	1523	0	0	-292	1814	1162
14.5	11.5	0.32	114	36	1610	0	0	-305	1915	1225
15.0	12.0	0.30	116	35	1694	0	0	-318	2012	1286
15.5	12.5	0.30	119	36	1776	0	0	-331	2108	1346
16.0	13.0	0.30	121	36	1861	0	0	-345	2206	1408
16.5	13.5	0.30	124	37	1948	0	0	-358	2305	1471
17.0	14.0	0.30	126	38	2036	0	0	-371	2407	1534
17.5	14.5	0.30	129	39	2126	0	0	-384	2510	1599
18.0	15.0	0.30	131	39	2217	0	0	-398	2615	1665
18.5	15.5	0.30	134	40	2311	0	0	-411	2722	1731
19.0	16.0	0.30	136	41	2406	0	0	-424	2830	1799
19.5	16.5	0.30	139	42	2503	0	0	-437	2941	1868
20.0	17.0	0.30	142	43	2603	0	0	-451	3053	1938
20.5	17.5	0.30	145	43	2704	0	0	-464	3168	2009
21.0	18.0	0.30	148	44	2807	0	0	-477	3284	2081
21.5	18.5	0.30	151	45	2911	0	0	-490	3401	2154
22.0	19.0	0.29	154	45	3017	0	0	-504	3520	2228
22.5	19.5	0.29	157	46	3124	0	0	-517	3641	2302
23.0	20.0	0.29	160	47	3233	0	0	-530	3763	2378
23.5	20.5	0.29	163	47	3344	0	0	-543	3887	2454
24.0	21.0	0.29	166	48	3456	0	0	-557	4012	2531

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 139 di 149

24.5	21.5	0.29	169	48	3569	0	0	-570	4139	2609
25.0	22.0	0.29	172	49	3684	0	0	-583	4267	2688
25.5	22.5	0.28	175	50	3800	0	0	-596	4396	2768
26.0	23.0	0.28	178	50	3917	0	0	-610	4527	2848
26.5	23.5	0.28	181	51	4036	0	0	-623	4659	2929
27.0	24.0	0.28	184	51	4157	0	0	-636	4793	3011
27.5	24.5	0.28	187	52	4278	0	0	-649	4928	3094
28.0	25.0	0.28	190	52	4401	0	0	-663	5064	3178
28.5	25.5	0.27	193	53	4525	0	0	-676	5201	3262
29.0	26.0	0.27	196	54	4651	0	0	-689	5340	3347
29.5	26.5	0.27	199	54	4778	0	0	-702	5480	3432
30.0	27.0	0.27	202	55	4905	0	0	-716	5621	3519
30.5	27.5	0.27	205	55	5035	0	0	-729	5764	3606
31.0	28.0	0.27	208	56	5166	0	0	-742	5909	3694
31.5	28.5	0.27	211	57	5300	0	0	-755	6055	3784
32.0	29.0	0.27	214	58	5435	0	0	-769	6203	3874
32.5	29.5	0.27	217	59	5572	0	0	-782	6354	3966
33.0	30.0	0.27	220	59	5711	0	0	-795	6506	4059
33.5	30.5	0.27	223	60	5852	0	0	-808	6660	4152
34.0	31.0	0.27	226	61	5995	0	0	-822	6816	4247
34.5	31.5	0.27	229	62	6139	0	0	-835	6974	4343
35.0	32.0	0.27	232	63	6286	0	0	-848	7134	4440
35.5	32.5	0.27	235	63	6435	0	0	-861	7296	4538
36.0	33.0	0.27	238	64	6585	0	0	-875	7460	4638
36.5	33.5	0.27	241	65	6737	0	0	-888	7625	4738
37.0	34.0	0.27	244	66	6892	0	0	-901	7793	4839
37.5	34.5	0.27	247	67	7048	0	0	-914	7962	4942
38.0	35.0	0.27	250	68	7206	0	0	-928	8134	5045
38.5	35.5	0.27	253	68	7366	0	0	-941	8307	5150
39.0	36.0	0.27	256	69	7528	0	0	-954	8482	5256
39.5	36.5	0.27	259	70	7692	0	0	-968	8659	5363
40.0	37.0	0.27	262	71	7857	0	0	-981	8838	5471
40.5	37.5	0.27	265	72	8025	0	0	-994	9019	5580
41.0	38.0	0.27	268	72	8195	0	0	-1007	9202	5690
41.5	38.5	0.27	271	73	8366	0	0	-1021	9386	5801
42.0	39.0	0.27	274	74	8539	0	0	-1034	9573	5913
42.5	39.5	0.27	277	75	8715	0	0	-1047	9762	6027
43.0	40.0	0.27	280	76	8892	0	0	-1060	9952	6141
43.5	40.5	0.27	283	76	9071	0	0	-1074	10144	6257
44.0	41.0	0.27	286	77	9252	0	0	-1087	10339	6374
44.5	41.5	0.27	289	78	9435	0	0	-1100	10535	6491
45.0	42.0	0.27	292	79	9620	0	0	-1113	10733	6610
45.5	42.5	0.27	295	80	9806	0	0	-1127	10933	6730
46.0	43.0	0.27	298	80	9995	0	0	-1140	11135	6851
46.5	43.5	0.27	301	81	10185	0	0	-1153	11338	6973
47.0	44.0	0.27	304	82	10378	0	0	-1166	11544	7097
47.5	44.5	0.27	307	83	10572	0	0	-1180	11752	7221
48.0	45.0	0.27	310	84	10768	0	0	-1193	11961	7346
48.5	45.5	0.27	313	85	10967	0	0	-1206	12173	7473
49.0	46.0	0.27	316	85	11167	0	0	-1219	12386	7600
49.5	46.5	0.27	319	86	11369	0	0	-1233	12601	7729
50.0	47.0	0.27	322	87	11573	0	0	-1246	12818	7859

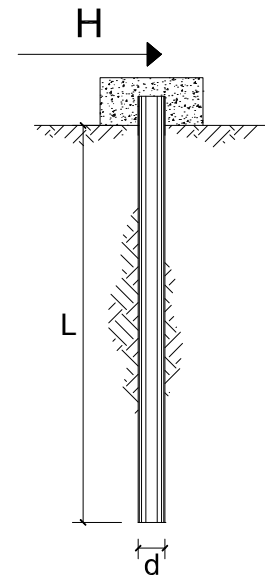
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A	140 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - PILA P19

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 =	26.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7083.20	(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 =	858	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 141 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9398.43 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9398.43 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2635.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1882.48 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1448.06 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 857.81 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.69$$

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.03.00.001	REV. A PAGINA 142 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P20

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+533.36	-	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}	-5028	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-675	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}	6465	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3369	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	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.03 - PILA P20

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	12+533.36	-	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}	-3579	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}	4628	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: 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.03.00.001 A 143 di 149

VIADOTTO VI.03 - PILA P20

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12533.358

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	0	0	0	0	87	0	0
9.0	6.0	0.56	89	50	59	935	1652	95	1616	815
9.5	6.5	0.53	92	49	175	935	1652	103	1724	879
10.0	7.0	0.50	95	48	288	935	1652	111	1829	942
10.5	7.5	0.48	98	47	400	935	1652	119	1933	1003
11.0	8.0	0.46	101	46	510	935	1652	127	2035	1064
11.5	8.5	0.44	104	46	618	935	1652	135	2136	1123
12.0	9.0	0.42	107	45	725	2876	5081	159	5647	2980
12.5	9.5	0.40	109	44	829	2943	5201	168	5862	3099
13.0	10.0	0.38	112	42	930	3011	5320	177	6074	3216
13.5	10.5	0.36	114	41	1029	3078	5439	186	6282	3331
14.0	11.0	0.34	117	40	1124	3146	5559	194	6488	3445
14.5	11.5	0.32	119	38	1215	3213	5678	203	6690	3556
15.0	12.0	0.30	122	36	1303	3281	5797	212	6888	3665
15.5	12.5	0.30	124	37	1390	3348	5916	221	7085	3773
16.0	13.0	0.30	127	38	1478	3416	6036	230	7284	3882
16.5	13.5	0.30	129	39	1569	3483	6155	239	7485	3992
17.0	14.0	0.30	132	39	1661	3551	6274	247	7688	4104
17.5	14.5	0.30	134	40	1755	3618	6394	256	7892	4216
18.0	15.0	0.30	137	41	1850	3686	6513	265	8098	4330
18.5	15.5	0.30	139	42	1947	3753	6632	274	8306	4445
19.0	16.0	0.30	142	42	2047	3821	6751	283	8515	4561
19.5	16.5	0.30	145	43	2148	3570	6309	262	8194	4410
20.0	17.0	0.30	148	44	2251	3570	6309	270	8289	4466
20.5	17.5	0.30	151	45	2356	3570	6309	278	8386	4523
21.0	18.0	0.30	154	46	2463	3570	6309	286	8485	4581
21.5	18.5	0.30	157	46	2571	3570	6309	294	8585	4640
22.0	19.0	0.29	160	47	2681	3570	6309	302	8687	4701
22.5	19.5	0.29	163	48	2792	3570	6309	310	8790	4762
23.0	20.0	0.29	166	48	2904	3570	6309	318	8895	4824
23.5	20.5	0.29	169	49	3019	3570	6309	326	9001	4887
24.0	21.0	0.29	172	49	3134	3570	6309	334	9109	4951

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 144 di 149			

24.5	21.5	0.29	175	50	3251	3570	6309	342	9218	5016
25.0	22.0	0.29	178	51	3370	3570	6309	350	9329	5081
25.5	22.5	0.28	181	51	3490	4300	7599	358	10731	5830
26.0	23.0	0.28	184	52	3611	4300	7599	366	10844	5898
26.5	23.5	0.28	187	52	3734	4300	7599	374	10959	5966
27.0	24.0	0.28	190	53	3858	4300	7599	382	11075	6035
27.5	24.5	0.28	193	53	3983	4300	7599	390	11192	6105
28.0	25.0	0.28	196	54	4109	4300	7599	398	11310	6175
28.5	25.5	0.27	199	54	4237	4300	7599	406	11430	6247
29.0	26.0	0.27	202	55	4366	4300	7599	414	11551	6319
29.5	26.5	0.27	205	56	4496	4300	7599	421	11674	6392
30.0	27.0	0.27	208	56	4628	4300	7599	429	11797	6465
30.5	27.5	0.27	211	57	4761	4300	7599	437	11922	6540
31.0	28.0	0.27	214	58	4896	4300	7599	445	12049	6616
31.5	28.5	0.27	217	58	5032	4300	7599	453	12178	6693
32.0	29.0	0.27	220	59	5171	4300	7599	461	12308	6771
32.5	29.5	0.27	223	60	5312	4300	7599	469	12441	6850
33.0	30.0	0.27	226	61	5454	4300	7599	477	12576	6931
33.5	30.5	0.27	229	62	5598	4300	7599	485	12712	7013
34.0	31.0	0.27	232	63	5745	4300	7599	493	12850	7096
34.5	31.5	0.27	235	63	5893	4300	7599	501	12991	7180
35.0	32.0	0.27	238	64	6043	4300	7599	509	13133	7265
35.5	32.5	0.27	241	65	6195	4300	7599	517	13277	7352
36.0	33.0	0.27	244	66	6349	4300	7599	525	13423	7439
36.5	33.5	0.27	247	67	6505	4300	7599	533	13571	7528
37.0	34.0	0.27	250	67	6663	4300	7599	541	13721	7618
37.5	34.5	0.27	253	68	6822	4300	7599	549	13873	7709
38.0	35.0	0.27	256	69	6984	4300	7599	557	14026	7802
38.5	35.5	0.27	259	70	7148	4300	7599	565	14182	7895
39.0	36.0	0.27	262	71	7313	4300	7599	573	14339	7990
39.5	36.5	0.27	265	71	7480	4300	7599	581	14499	8086
40.0	37.0	0.27	268	72	7650	4300	7599	588	14660	8183
40.5	37.5	0.27	271	73	7821	4300	7599	596	14823	8282
41.0	38.0	0.27	274	74	7994	4300	7599	604	14988	8381
41.5	38.5	0.27	277	75	8169	4300	7599	612	15155	8482
42.0	39.0	0.27	280	75	8345	4300	7599	620	15324	8584
42.5	39.5	0.27	283	76	8524	4300	7599	628	15495	8687
43.0	40.0	0.27	286	77	8705	4300	7599	636	15667	8791
43.5	40.5	0.27	289	78	8887	4300	7599	644	15842	8897
44.0	41.0	0.27	292	79	9072	4300	7599	652	16019	9003
44.5	41.5	0.27	295	80	9258	4300	7599	660	16197	9111
45.0	42.0	0.27	298	80	9447	4300	7599	668	16377	9220
45.5	42.5	0.27	301	81	9637	4300	7599	676	16560	9330
46.0	43.0	0.27	304	82	9829	4300	7599	684	16744	9442
46.5	43.5	0.27	307	83	10023	4300	7599	692	16930	9554
47.0	44.0	0.27	310	84	10219	4300	7599	700	17118	9668
47.5	44.5	0.27	313	84	10417	4300	7599	708	17308	9783
48.0	45.0	0.27	316	85	10617	4300	7599	716	17500	9899
48.5	45.5	0.27	319	86	10818	4300	7599	724	17693	10016
49.0	46.0	0.27	322	87	11022	4300	7599	732	17889	10135
49.5	46.5	0.27	325	88	11227	4300	7599	740	18087	10254
50.0	47.0	0.27	328	88	11435	4300	7599	748	18286	10375

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.03.00.001 A 145 di 149	

VIADOTTO VI.03 - PILA P20

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 12533.358

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	0	0	0	0	-155	0	0
9.0	6.0	0.56	89	50	59	0	0	-168	227	201
9.5	6.5	0.53	92	49	175	0	0	-181	356	281
10.0	7.0	0.50	95	48	288	0	0	-194	483	359
10.5	7.5	0.48	98	47	400	0	0	-208	607	436
11.0	8.0	0.46	101	46	510	0	0	-221	731	512
11.5	8.5	0.44	104	46	618	0	0	-234	853	588
12.0	9.0	0.42	107	45	725	0	0	-247	972	662
12.5	9.5	0.40	109	44	829	0	0	-261	1090	734
13.0	10.0	0.38	112	42	930	0	0	-274	1204	806
13.5	10.5	0.36	114	41	1029	0	0	-287	1316	875
14.0	11.0	0.34	117	40	1124	0	0	-300	1424	943
14.5	11.5	0.32	119	38	1215	0	0	-314	1529	1008
15.0	12.0	0.30	122	36	1303	0	0	-327	1630	1071
15.5	12.5	0.30	124	37	1390	0	0	-340	1730	1134
16.0	13.0	0.30	127	38	1478	0	0	-353	1832	1198
16.5	13.5	0.30	129	39	1569	0	0	-367	1935	1263
17.0	14.0	0.30	132	39	1661	0	0	-380	2041	1329
17.5	14.5	0.30	134	40	1755	0	0	-393	2148	1396
18.0	15.0	0.30	137	41	1850	0	0	-406	2257	1464
18.5	15.5	0.30	139	42	1947	0	0	-420	2367	1533
19.0	16.0	0.30	142	42	2047	0	0	-433	2480	1602
19.5	16.5	0.30	145	43	2148	0	0	-446	2594	1673
20.0	17.0	0.30	148	44	2251	0	0	-459	2710	1746
20.5	17.5	0.30	151	45	2356	0	0	-473	2829	1819
21.0	18.0	0.30	154	46	2463	0	0	-486	2949	1893
21.5	18.5	0.30	157	46	2571	0	0	-499	3070	1968
22.0	19.0	0.29	160	47	2681	0	0	-512	3193	2044
22.5	19.5	0.29	163	48	2792	0	0	-526	3317	2121
23.0	20.0	0.29	166	48	2904	0	0	-539	3443	2199
23.5	20.5	0.29	169	49	3019	0	0	-552	3571	2277
24.0	21.0	0.29	172	49	3134	0	0	-565	3700	2357

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 146 di 149

24.5	21.5	0.29	175	50	3251	0	0	-579	3830	2437
25.0	22.0	0.29	178	51	3370	0	0	-592	3962	2518
25.5	22.5	0.28	181	51	3490	0	0	-605	4095	2599
26.0	23.0	0.28	184	52	3611	0	0	-619	4230	2682
26.5	23.5	0.28	187	52	3734	0	0	-632	4365	2765
27.0	24.0	0.28	190	53	3858	0	0	-645	4503	2849
27.5	24.5	0.28	193	53	3983	0	0	-658	4641	2934
28.0	25.0	0.28	196	54	4109	0	0	-672	4781	3020
28.5	25.5	0.27	199	54	4237	0	0	-685	4922	3106
29.0	26.0	0.27	202	55	4366	0	0	-698	5064	3193
29.5	26.5	0.27	205	56	4496	0	0	-711	5208	3281
30.0	27.0	0.27	208	56	4628	0	0	-725	5352	3369
30.5	27.5	0.27	211	57	4761	0	0	-738	5498	3458
31.0	28.0	0.27	214	58	4896	0	0	-751	5647	3548
31.5	28.5	0.27	217	58	5032	0	0	-764	5797	3640
32.0	29.0	0.27	220	59	5171	0	0	-778	5949	3732
32.5	29.5	0.27	223	60	5312	0	0	-791	6102	3826
33.0	30.0	0.27	226	61	5454	0	0	-804	6258	3921
33.5	30.5	0.27	229	62	5598	0	0	-817	6416	4016
34.0	31.0	0.27	232	63	5745	0	0	-831	6575	4113
34.5	31.5	0.27	235	63	5893	0	0	-844	6737	4211
35.0	32.0	0.27	238	64	6043	0	0	-857	6900	4310
35.5	32.5	0.27	241	65	6195	0	0	-870	7066	4410
36.0	33.0	0.27	244	66	6349	0	0	-884	7233	4512
36.5	33.5	0.27	247	67	6505	0	0	-897	7402	4614
37.0	34.0	0.27	250	67	6663	0	0	-910	7573	4717
37.5	34.5	0.27	253	68	6822	0	0	-923	7746	4822
38.0	35.0	0.27	256	69	6984	0	0	-937	7921	4927
38.5	35.5	0.27	259	70	7148	0	0	-950	8097	5034
39.0	36.0	0.27	262	71	7313	0	0	-963	8276	5142
39.5	36.5	0.27	265	71	7480	0	0	-976	8457	5251
40.0	37.0	0.27	268	72	7650	0	0	-990	8639	5361
40.5	37.5	0.27	271	73	7821	0	0	-1003	8823	5472
41.0	38.0	0.27	274	74	7994	0	0	-1016	9010	5584
41.5	38.5	0.27	277	75	8169	0	0	-1029	9198	5697
42.0	39.0	0.27	280	75	8345	0	0	-1043	9388	5811
42.5	39.5	0.27	283	76	8524	0	0	-1056	9580	5927
43.0	40.0	0.27	286	77	8705	0	0	-1069	9774	6043
43.5	40.5	0.27	289	78	8887	0	0	-1082	9970	6161
44.0	41.0	0.27	292	79	9072	0	0	-1096	10168	6280
44.5	41.5	0.27	295	80	9258	0	0	-1109	10367	6399
45.0	42.0	0.27	298	80	9447	0	0	-1122	10569	6520
45.5	42.5	0.27	301	81	9637	0	0	-1135	10772	6642
46.0	43.0	0.27	304	82	9829	0	0	-1149	10978	6765
46.5	43.5	0.27	307	83	10023	0	0	-1162	11185	6889
47.0	44.0	0.27	310	84	10219	0	0	-1175	11394	7015
47.5	44.5	0.27	313	84	10417	0	0	-1188	11605	7141
48.0	45.0	0.27	316	85	10617	0	0	-1202	11818	7268
48.5	45.5	0.27	319	86	10818	0	0	-1215	12033	7397
49.0	46.0	0.27	322	87	11022	0	0	-1228	12250	7526
49.5	46.5	0.27	325	88	11227	0	0	-1241	12469	7657
50.0	47.0	0.27	328	88	11435	0	0	-1255	12689	7789

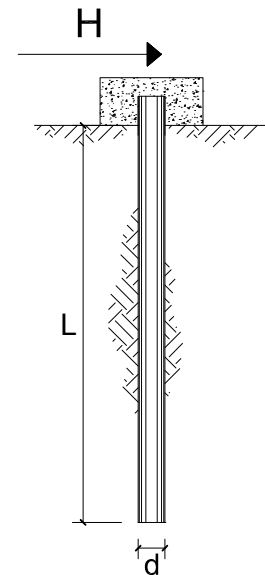
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.03.00.001	A 147 di 149

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

OPERA: VIADOTTO VI.03 - PILA P20

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	$M_y =$	7068.42	(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 =	831	(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.03.00.001	REV. PAGINA A 148 di 149

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10103.29 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 10103.29 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2631.80 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2631.80 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2631.80 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2631.80 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1879.86 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1446.05 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 830.66 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.74$$

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.03.00.001	REV. A	PAGINA 149 di 149

8 **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)	16
Figura 2: Coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del DM 14.1.2008.....	18
Figura 3: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno – Tabella 6.2.II del DM 14.1.2008	18
Figura 4: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche – Tabella 6.4.II del DM 14.1.2008	19
Figura 5: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche di pali soggetti a carichi trasversali – Tabella 6.4.VI del DM 14.1.2008.....	19