

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

VI01 - VIADOTTO DAL Km. 6+650 al Km. 8+490.66

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	1	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.01.0.0.001.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.01.00.001	A	2 di 229

1	PREMESSA.....	3
2	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	4
2.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI.....	4
2.2	LIQUEFACIBILITÀ DEI TERRENI.....	9
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
4	AZIONE SISMICA DI VERIFICA.....	11
4.1	SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI.....	19
5	COMBINAZIONI DI CARICO.....	21
6	CRITERI DI VERIFICA.....	23
7	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	25
8	INDICE DELLE FIGURE.....	229

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.01.00.001 A 3 di 229	

1 PREMESSA

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche geotecniche delle fondazioni profonde delle pile tipo A-B previste lungo il viadotto VI01, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva della linea ferroviaria Napoli-Bari, tratta Napoli-Cancello, in variante tra le pk 0+000 e 15+585. Per quanto riguarda le verifiche geotecniche relative alle spalle e alle pile speciali, che non risultano inquadrabili nei tipi A-B, si faccia riferimento agli elaborati dedicati.

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

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

VI	N°pila	Sigla geometria pila	Sigla coppia impalcati afferenti	Altezza pila (m)	Sigla plinto relativo	Condizioni terreno	Diametro pali (mm)	Rapporto Momento/Ta glio testa palo α (m)	PK pila
01	22	B	18	8.0	F2	Non liquefacibile	2000	4	7+389.37
01	23	B	18	8.0	F2	Non liquefacibile	2000	4	7+442.17
01	29	B	8	12.8	F3	Potenzialmente liquefacibile	2000	5	7+643.15
01	30	B	14	11.9	F3	Potenzialmente liquefacibile	2000	5	7+693.15
01	31	B	7	9.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.1	7+728.15
01	32	B	12	9.0	F2	Potenzialmente liquefacibile	2000	5.2	7+768.15
01	33	B	15	10.2	F2	Non liquefacibile	2000	3.8	7+840.65
01	34	A	1	12.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.3	7+865.65
01	35	A	1	12.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4	7+890.65
01	36	B	3	11.6	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.8	7+915.65
01	37	B	11	11.4	F1	Non liquefacibile	1500	2.9	7+955.65
01	38	A	1	11.5	F1	Non liquefacibile	1500	3	7+980.65
01	39	A	1	11.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.3	8+005.65
01	40	A	1	11.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.3	8+030.65
01	41	B	4	10.6	F3	Potenzialmente liquefacibile	2000	5.3	8+055.65
01	42	B	13	9.2	F3	Potenzialmente liquefacibile	2000	5.3	8+105.66
01	43	B	6	9.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.3	8+135.66
01	44	B	11	9.1	F4	Non liquefacibile	2000	3.9	8+175.66
01	45	A	1	9.0	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+200.66
01	46	A	1	9.0	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+225.66
01	47	A	1	8.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+250.66
01	48	A	1	8.0	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+275.66
01	49	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+300.66
01	50	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+325.66
01	51	A	1	7.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+350.66
01	52	A	1	7.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+375.66
01	53	A	1	6.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+400.66
01	54	A	1	6.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+425.66
01	55	B	3	5.6	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	3.5	8+450.66

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 4 di 229

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.

VI01 – P22-23

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	5.0	5.0	16	30
2	Po	2.0	7.0	16	32
3	Po	7.0	14.0	16	34
4	Po	2.0	16.0	16	33
5	Ts	6.0	22.0	15	37
6	Pb	13.0	35.0	16	35
7	Pb (sabbia)	15.0	50.0	16	35

zw	Profondità della falda dal p.c.	5.00 m
zp	Quota testa palo	3.50 m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	A	5 di 229

VI01 – P29-30

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	5.5	5.5	16	28
2	Po	3.5	9.0	16	29
3	Po	5.0	14.0	16	29
4	Ts	2.0	16.0	15	33
5	TL (litoide)	8.0	24.0	15	35
6	Pb	11.0	35.0	16	36
7	Pb	15.0	50.0	16	36

zw Profondità della falda dal p.c. 2.00 m

zp Quota testa palo 3.00 m

VI01 – P31

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	9.0	9.0	16	28
2	Po	5.0	14.0	16	29
3	Ts	2.0	16.0	15	33
4	TL	8.0	24.0	15	35
5	Pb	26.0	50.0	16	36
6	Pb	20.0	70.0	16	36

zw Profondità della falda dal p.c. 6.00 m

zp Quota testa palo 3.00 m

VI01 – P32

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	8.0	8.0	16	28
2	Po	9.0	17.0	16	29
3	Ts	2.0	19.0	15	33
4	TL	5.0	24.0	15	35
5	Pb	26.0	50.0	16	36
6	Pb	20.0	70.0	16	36

zw Profondità della falda dal p.c. 5.00 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.01.00.001	REV. A	PAGINA 6 di 229

VI01 – P33

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	11.5	15.0	16	32	
3	Ts	10.0	25.0	15	37	
4	Pb	10.0	35.0	16	37	
5	Pb	15.0	50.0	16	37	
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m	
zp	Quota testa palo				3.00 m	

VI01 – P34-35

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	3.0	6.0	16	32	
3	Po	4.0	10.0	16	30	
4	Po	3.0	13.0	16	32	
5	Ts	12.0	25.0	15	37	
6	Pb	10.0	35.0	16	37	
7	Pb	15.0	50.0	16	37	
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m	
zp	Quota testa palo				3.00 m	

VI01 – P36

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	3.0	6.0	16	32	
3	Po	2.0	8.0	16	30	
4	Po	7.0	15.0	16	32	
5	Ts	10.0	25.0	15	37	
6	Pb	10.0	35.0	16	37	
7	Pb	15.0	50.0	16	37	
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m	
zp	Quota testa palo				3.00 m	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
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.01.00.001	REV. PAGINA A 7 di 229

VI01 – P37

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	11.0	15.0	16	33
3	Ts	10.0	25.0	15	37
4	Pb	10.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37

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

VI01 – P38

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	5.0	5.0	16	30
2	Po	10.0	15.0	16	33
3	Ts	10.0	25.0	15	37
4	Pb	10.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37

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

VI01 – P39-40-43

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	8.5	8.5	16	30
2	Po	4.5	13.0	16	33
3	Ts	17.0	30.0	15	37
4	Pb	5.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	REV. A	PAGINA 8 di 229

VI01 – P41-42

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	8.5	8.5	16	30
2	Po	4.5	13.0	16	33
3	Ts	17.0	30.0	15	37
4	Pb	5.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m
zp	Quota testa palo				3.50 m

VI01 – P44

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	DI	5.5	5.5	16	30
2	Po	9.5	15.0	16	33
3	Ts	8.0	23.0	15	37
4	Ts	7.0	30.0	16	37
5	Pb	20.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m
zp	Quota testa palo				3.50 m

VI01 – P45-46-47-48-49-50

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	Po	15.0	15.0	16	34
2	Ts	18.0	33.0	15	37
3	Pb	2.0	35.0	16	37
4	Pb	15.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m
zp	Quota testa palo				3.00 m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
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.01.00.001	REV. A PAGINA 9 di 229

VI01 – P51-52-53-54

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	Po	10.0	10.0	16	33
2	Po	11.0	21.0	16	34
3	Ts	12.0	33.0	15	37
4	Pb	2.0	35.0	16	37
5	Pb	15.0	50.0	16	37
zw	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m
zp	Quota testa palo				2.50 m

VI01 – P55

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	γ	ϕ
		(m)	(m da pc)	(kN/m ³)	(°)
1	Di	6.0	6.0	16	30
2	Po	4.0	10.0	16	33
3	Po	10.0	20.0	16	34
4	Po	5.0	25.0	16	35
5	Ts	7.0	32.0	15	37
6	Pb	18.0	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 P29 a P32, da P34 a P36, da P39 a P43 e in corrispondenza della pila P55. 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.01.00.001	REV. A	PAGINA 10 di 229

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 11 di 229

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.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	REV. A	PAGINA 12 di 229

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 13 di 229

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 14 di 229

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 15 di 229

Stati limite e relative probabilità di superamento

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

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

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

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

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

a_g : accelerazione orizzontale massima sul sito;

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

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

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

Latitudine: 40.934039°

Longitudine: 14.355459°

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 16 di 229

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.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 17 di 229
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

	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.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	REV. PAGINA A 18 di 229

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 19 di 229
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

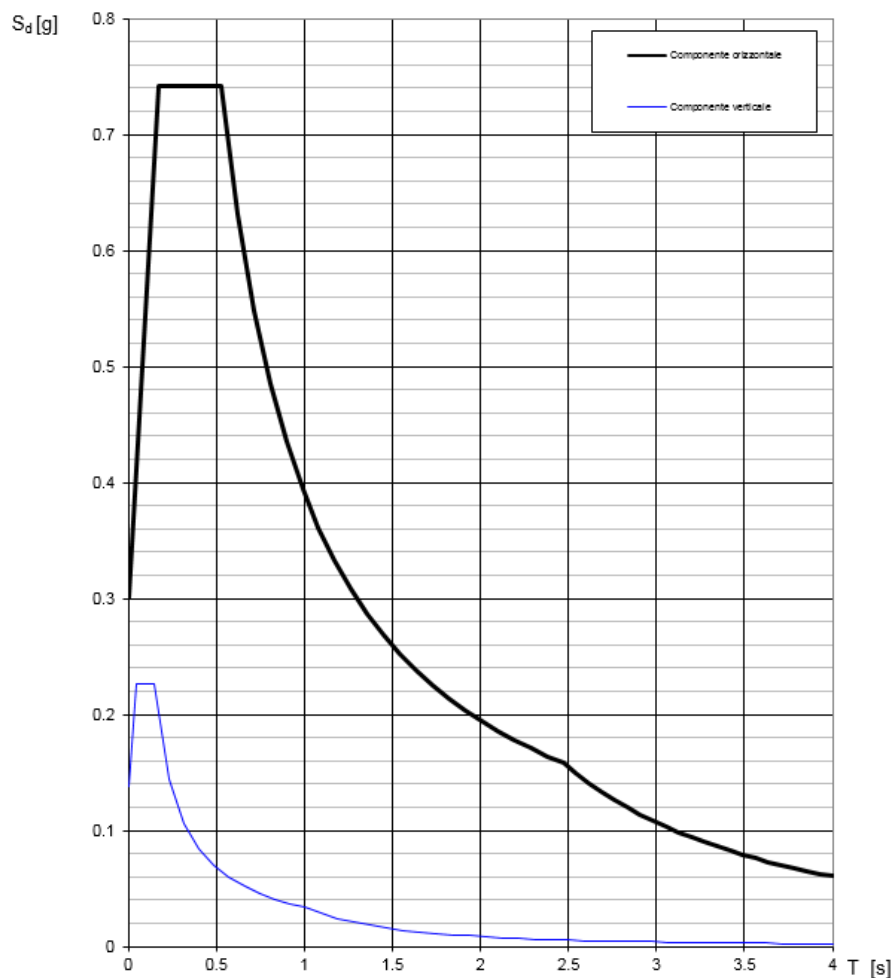


Figura 1: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	A	20 di 229

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.01.00.001	REV. PAGINA A 21 di 229

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.01.00.001	A	22 di 229

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	23 di 229

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 24 di 229

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.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p align="center">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">IF1M</td> <td align="center">0.0.E.ZZ</td> <td align="center">RB</td> <td align="center">VI.01.00.001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">25 di 229</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	25 di 229
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	25 di 229								

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 26 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P22

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+387.05	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	32	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-12225	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	3734	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	14720	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	7922	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.20	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.12	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P22

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+387.05	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	32	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-7671	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}	11141	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.45	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 27 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P22

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7387.05

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	64	51	151	680	2136	14	2273	1206
4.5	1.0	0.80	72	58	322	680	2136	28	2430	1293
5.0	1.5	0.80	80	64	513	680	2136	42	2607	1394
5.5	2.0	0.77	83	64	714	765	2403	57	3060	1641
6.0	2.5	0.74	86	64	914	765	2403	71	3247	1747
6.5	3.0	0.71	89	63	1113	765	2403	85	3432	1853
7.0	3.5	0.68	92	63	1311	765	2403	99	3615	1957
7.5	4.0	0.65	95	62	1506	1360	4273	113	5665	3049
8.0	4.5	0.62	98	61	1698	1360	4273	127	5844	3150
8.5	5.0	0.59	101	60	1887	1360	4273	141	6019	3249
9.0	5.5	0.56	104	58	2073	1360	4273	156	6190	3346
9.5	6.0	0.53	107	57	2253	1360	4273	170	6356	3440
10.0	6.5	0.50	110	55	2429	1360	4273	184	6517	3530
10.5	7.0	0.48	113	54	2600	1360	4273	198	6675	3618
11.0	7.5	0.46	116	53	2769	1360	4273	212	6830	3705
11.5	8.0	0.44	119	52	2935	1360	4273	226	6982	3790
12.0	8.5	0.42	122	51	3098	1360	4273	240	7130	3872
12.5	9.0	0.40	125	50	3257	1360	4273	254	7275	3953
13.0	9.5	0.38	128	49	3412	1360	4273	269	7416	4031
13.5	10.0	0.36	131	47	3562	1360	4273	283	7552	4106
14.0	10.5	0.34	134	46	3708	1360	4273	297	7684	4178
14.5	11.0	0.32	137	44	3849	850	2670	311	6208	3399
15.0	11.5	0.30	140	42	3983	850	2670	325	6329	3464
15.5	12.0	0.30	143	43	4117	850	2670	339	6448	3529
16.0	12.5	0.30	146	44	4253	850	2670	353	6570	3595
16.5	13.0	0.30	149	45	4392	3910	12284	408	16267	8696
17.0	13.5	0.30	151	45	4533	3910	12284	424	16392	8763
17.5	14.0	0.30	154	46	4676	3910	12284	440	16520	8832
18.0	14.5	0.30	156	47	4822	3910	12284	456	16650	8902
18.5	15.0	0.30	159	48	4970	3910	12284	471	16783	8974
19.0	15.5	0.30	161	48	5121	3910	12284	487	16918	9047
19.5	16.0	0.30	164	49	5274	3910	12284	503	17055	9122
20.0	16.5	0.30	166	50	5429	3910	12284	518	17194	9198
20.5	17.0	0.30	169	50	5586	3910	12284	534	17336	9275
21.0	17.5	0.30	171	51	5745	3910	12284	550	17479	9353
21.5	18.0	0.30	174	51	5905	3910	12284	565	17624	9432
22.0	18.5	0.29	176	52	6067	3910	12284	581	17770	9512
22.5	19.0	0.29	179	52	6231	3400	10681	537	16375	8823
23.0	19.5	0.29	182	53	6396	3400	10681	551	16526	8908
23.5	20.0	0.29	185	54	6564	3400	10681	565	16679	8993
24.0	20.5	0.29	188	54	6733	3400	10681	580	16835	9080

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 28 di 229

24.5	21.0	0.29	191	55	6904	3400	10681	594	16991	9168
25.0	21.5	0.29	194	55	7077	3400	10681	608	17150	9257
25.5	22.0	0.28	197	56	7251	3400	10681	622	17311	9347
26.0	22.5	0.28	200	56	7427	3400	10681	636	17473	9438
26.5	23.0	0.28	203	57	7605	3400	10681	650	17637	9530
27.0	23.5	0.28	206	57	7785	3400	10681	664	17802	9623
27.5	24.0	0.28	209	58	7967	3400	10681	679	17969	9718
28.0	24.5	0.28	212	59	8150	3400	10681	693	18138	9813
28.5	25.0	0.27	215	59	8334	3400	10681	707	18309	9909
29.0	25.5	0.27	218	60	8520	3400	10681	721	18481	10006
29.5	26.0	0.27	221	60	8708	3400	10681	735	18654	10105
30.0	26.5	0.27	224	60	8897	3400	10681	749	18830	10204
30.5	27.0	0.27	227	61	9089	3400	10681	763	19007	10304
31.0	27.5	0.27	230	62	9282	3400	10681	778	19186	10406
31.5	28.0	0.27	233	63	9479	3400	10681	792	19369	10510
32.0	28.5	0.27	236	64	9678	3400	10681	806	19553	10615
32.5	29.0	0.27	239	65	9879	3400	10681	820	19741	10722
33.0	29.5	0.27	242	65	10083	3400	10681	834	19931	10830
33.5	30.0	0.27	245	66	10290	3400	10681	848	20123	10940
34.0	30.5	0.27	248	67	10499	3400	10681	862	20318	11051
34.5	31.0	0.27	251	68	10710	3400	10681	877	20515	11165
35.0	31.5	0.27	254	69	10925	3400	10681	891	20715	11279
35.5	32.0	0.27	257	69	11141	5400	16965	905	27201	14720
36.0	32.5	0.27	260	70	11361	5400	16965	919	27406	14838
36.5	33.0	0.27	263	71	11582	5400	16965	933	27614	14957
37.0	33.5	0.27	266	72	11807	5400	16965	947	27824	15078
37.5	34.0	0.27	269	73	12034	5400	16965	961	28037	15201
38.0	34.5	0.27	272	73	12263	5400	16965	975	28252	15325
38.5	35.0	0.27	275	74	12495	5400	16965	990	28470	15450
39.0	35.5	0.27	278	75	12730	5400	16965	1004	28691	15578
39.5	36.0	0.27	281	76	12967	5400	16965	1018	28913	15707
40.0	36.5	0.27	284	77	13206	5400	16965	1032	29139	15837
40.5	37.0	0.27	287	77	13449	5400	16965	1046	29367	15969
41.0	37.5	0.27	290	78	13693	5400	16965	1060	29598	16103
41.5	38.0	0.27	293	79	13941	5400	16965	1074	29831	16238
42.0	38.5	0.27	296	80	14190	5400	16965	1089	30066	16375
42.5	39.0	0.27	299	81	14443	5400	16965	1103	30305	16513
43.0	39.5	0.27	302	82	14698	5400	16965	1117	30545	16653
43.5	40.0	0.27	305	82	14955	5400	16965	1131	30789	16795
44.0	40.5	0.27	308	83	15215	5400	16965	1145	31034	16938
44.5	41.0	0.27	311	84	15478	5400	16965	1159	31283	17082
45.0	41.5	0.27	314	85	15743	5400	16965	1173	31534	17229
45.5	42.0	0.27	317	86	16010	5400	16965	1188	31787	17376
46.0	42.5	0.27	320	86	16280	5400	16965	1202	32043	17526
46.5	43.0	0.27	323	87	16553	5400	16965	1216	32302	17677
47.0	43.5	0.27	326	88	16828	5400	16965	1230	32563	17829
47.5	44.0	0.27	329	89	17106	5400	16965	1244	32827	17984
48.0	44.5	0.27	332	90	17386	5400	16965	1258	33093	18139
48.5	45.0	0.27	335	90	17669	5400	16965	1272	33362	18297
49.0	45.5	0.27	338	91	17955	5400	16965	1286	33633	18456
49.5	46.0	0.27	341	92	18243	5400	16965	1301	33907	18616
50.0	46.5	0.27	344	93	18533	5400	16965	1315	34183	18778

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 29 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P22

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7387.05

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	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	64	51	151	0	0	-39	190	125
4.5	1.0	0.80	72	58	322	0	0	-79	400	262
5.0	1.5	0.80	80	64	513	0	0	-118	631	411
5.5	2.0	0.77	83	64	714	0	0	-141	855	549
6.0	2.5	0.74	86	64	914	0	0	-165	1079	687
6.5	3.0	0.71	89	63	1113	0	0	-188	1302	825
7.0	3.5	0.68	92	63	1311	0	0	-212	1523	961
7.5	4.0	0.65	95	62	1506	0	0	-236	1742	1096
8.0	4.5	0.62	98	61	1698	0	0	-259	1958	1230
8.5	5.0	0.59	101	60	1887	0	0	-283	2170	1361
9.0	5.5	0.56	104	58	2073	0	0	-306	2379	1491
9.5	6.0	0.53	107	57	2253	0	0	-330	2583	1617
10.0	6.5	0.50	110	55	2429	0	0	-353	2782	1741
10.5	7.0	0.48	113	54	2600	0	0	-377	2977	1863
11.0	7.5	0.46	116	53	2769	0	0	-401	3170	1983
11.5	8.0	0.44	119	52	2935	0	0	-424	3359	2101
12.0	8.5	0.42	122	51	3098	0	0	-448	3546	2218
12.5	9.0	0.40	125	50	3257	0	0	-471	3728	2332
13.0	9.5	0.38	128	49	3412	0	0	-495	3907	2445
13.5	10.0	0.36	131	47	3562	0	0	-518	4081	2554
14.0	10.5	0.34	134	46	3708	0	0	-542	4250	2661
14.5	11.0	0.32	137	44	3849	0	0	-565	4414	2765
15.0	11.5	0.30	140	42	3983	0	0	-589	4572	2865
15.5	12.0	0.30	143	43	4117	0	0	-613	4729	2965
16.0	12.5	0.30	146	44	4253	0	0	-636	4889	3066
16.5	13.0	0.30	149	45	4392	0	0	-660	5051	3169
17.0	13.5	0.30	151	45	4533	0	0	-683	5216	3273
17.5	14.0	0.30	154	46	4676	0	0	-707	5383	3379
18.0	14.5	0.30	156	47	4822	0	0	-730	5553	3486
18.5	15.0	0.30	159	48	4970	0	0	-754	5724	3594
19.0	15.5	0.30	161	48	5121	0	0	-778	5898	3704
19.5	16.0	0.30	164	49	5274	0	0	-801	6075	3815
20.0	16.5	0.30	166	50	5429	0	0	-825	6254	3927
20.5	17.0	0.30	169	50	5586	0	0	-848	6435	4040
21.0	17.5	0.30	171	51	5745	0	0	-872	6617	4155
21.5	18.0	0.30	174	51	5905	0	0	-895	6801	4270
22.0	18.5	0.29	176	52	6067	0	0	-919	6986	4386
22.5	19.0	0.29	179	52	6231	0	0	-942	7173	4503
23.0	19.5	0.29	182	53	6396	0	0	-966	7362	4621
23.5	20.0	0.29	185	54	6564	0	0	-990	7553	4740
24.0	20.5	0.29	188	54	6733	0	0	-1013	7746	4860

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.01.00.001	A	30 di 229			

24.5	21.0	0.29	191	55	6904	0	0	-1037	7940	4982
25.0	21.5	0.29	194	55	7077	0	0	-1060	8137	5104
25.5	22.0	0.28	197	56	7251	0	0	-1084	8335	5227
26.0	22.5	0.28	200	56	7427	0	0	-1107	8535	5352
26.5	23.0	0.28	203	57	7605	0	0	-1131	8736	5477
27.0	23.5	0.28	206	57	7785	0	0	-1155	8940	5603
27.5	24.0	0.28	209	58	7967	0	0	-1178	9145	5730
28.0	24.5	0.28	212	59	8150	0	0	-1202	9351	5859
28.5	25.0	0.27	215	59	8334	0	0	-1225	9559	5988
29.0	25.5	0.27	218	60	8520	0	0	-1249	9769	6118
29.5	26.0	0.27	221	60	8708	0	0	-1272	9980	6248
30.0	26.5	0.27	224	60	8897	0	0	-1296	10193	6380
30.5	27.0	0.27	227	61	9089	0	0	-1319	10408	6513
31.0	27.5	0.27	230	62	9282	0	0	-1343	10626	6647
31.5	28.0	0.27	233	63	9479	0	0	-1367	10845	6783
32.0	28.5	0.27	236	64	9678	0	0	-1390	11068	6920
32.5	29.0	0.27	239	65	9879	0	0	-1414	11293	7059
33.0	29.5	0.27	242	65	10083	0	0	-1437	11520	7199
33.5	30.0	0.27	245	66	10290	0	0	-1461	11751	7341
34.0	30.5	0.27	248	67	10499	0	0	-1484	11983	7484
34.5	31.0	0.27	251	68	10710	0	0	-1508	12218	7628
35.0	31.5	0.27	254	69	10925	0	0	-1532	12456	7774
35.5	32.0	0.27	257	69	11141	0	0	-1555	12696	7922
36.0	32.5	0.27	260	70	11361	0	0	-1579	12939	8070
36.5	33.0	0.27	263	71	11582	0	0	-1602	13185	8221
37.0	33.5	0.27	266	72	11807	0	0	-1626	13433	8373
37.5	34.0	0.27	269	73	12034	0	0	-1649	13683	8526
38.0	34.5	0.27	272	73	12263	0	0	-1673	13936	8680
38.5	35.0	0.27	275	74	12495	0	0	-1696	14192	8837
39.0	35.5	0.27	278	75	12730	0	0	-1720	14450	8994
39.5	36.0	0.27	281	76	12967	0	0	-1744	14710	9153
40.0	36.5	0.27	284	77	13206	0	0	-1767	14974	9314
40.5	37.0	0.27	287	77	13449	0	0	-1791	15239	9476
41.0	37.5	0.27	290	78	13693	0	0	-1814	15508	9639
41.5	38.0	0.27	293	79	13941	0	0	-1838	15778	9804
42.0	38.5	0.27	296	80	14190	0	0	-1861	16052	9970
42.5	39.0	0.27	299	81	14443	0	0	-1885	16328	10138
43.0	39.5	0.27	302	82	14698	0	0	-1909	16606	10307
43.5	40.0	0.27	305	82	14955	0	0	-1932	16887	10478
44.0	40.5	0.27	308	83	15215	0	0	-1956	17171	10650
44.5	41.0	0.27	311	84	15478	0	0	-1979	17457	10824
45.0	41.5	0.27	314	85	15743	0	0	-2003	17745	10999
45.5	42.0	0.27	317	86	16010	0	0	-2026	18037	11175
46.0	42.5	0.27	320	86	16280	0	0	-2050	18330	11353
46.5	43.0	0.27	323	87	16553	0	0	-2073	18627	11532
47.0	43.5	0.27	326	88	16828	0	0	-2097	18925	11713
47.5	44.0	0.27	329	89	17106	0	0	-2121	19227	11896
48.0	44.5	0.27	332	90	17386	0	0	-2144	19531	12079
48.5	45.0	0.27	335	90	17669	0	0	-2168	19837	12264
49.0	45.5	0.27	338	91	17955	0	0	-2191	20146	12451
49.5	46.0	0.27	341	92	18243	0	0	-2215	20458	12639
50.0	46.5	0.27	344	93	18533	0	0	-2238	20772	12829

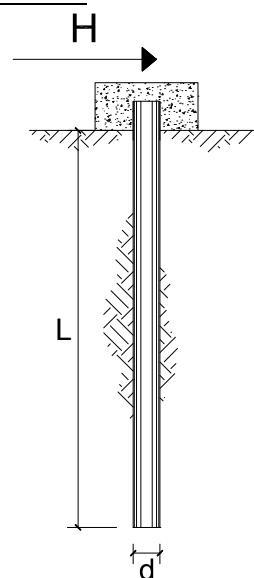
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	31 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P22

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	○	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 =	32.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	22199.35	(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 =	2961	(kN)		

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.01.00.001
	REV. A	PAGINA 32 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 55296.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 55296.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 19125.73 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 19125.73 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 6212.19 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 6212.19 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 6212.19 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 6212.19 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 4437.28 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 3413.29 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2960.84 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.15$$

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 33 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P23

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+439.95	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-9224	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-1120	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.1(N)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.1(N)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	9909	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	5988	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.07	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P23

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+439.95	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	25	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-6589	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.1(N)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	8334	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <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.01.00.001	REV. A	PAGINA 34 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P23

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7439.95

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	64	51	151	680	2136	14	2273	1206
4.5	1.0	0.80	72	58	322	680	2136	28	2430	1293
5.0	1.5	0.80	80	64	513	680	2136	42	2607	1394
5.5	2.0	0.77	83	64	714	765	2403	57	3060	1641
6.0	2.5	0.74	86	64	914	765	2403	71	3247	1747
6.5	3.0	0.71	89	63	1113	765	2403	85	3432	1853
7.0	3.5	0.68	92	63	1311	765	2403	99	3615	1957
7.5	4.0	0.65	95	62	1506	1360	4273	113	5665	3049
8.0	4.5	0.62	98	61	1698	1360	4273	127	5844	3150
8.5	5.0	0.59	101	60	1887	1360	4273	141	6019	3249
9.0	5.5	0.56	104	58	2073	1360	4273	156	6190	3346
9.5	6.0	0.53	107	57	2253	1360	4273	170	6356	3440
10.0	6.5	0.50	110	55	2429	1360	4273	184	6517	3530
10.5	7.0	0.48	113	54	2600	1360	4273	198	6675	3618
11.0	7.5	0.46	116	53	2769	1360	4273	212	6830	3705
11.5	8.0	0.44	119	52	2935	1360	4273	226	6982	3790
12.0	8.5	0.42	122	51	3098	1360	4273	240	7130	3872
12.5	9.0	0.40	125	50	3257	1360	4273	254	7275	3953
13.0	9.5	0.38	128	49	3412	1360	4273	269	7416	4031
13.5	10.0	0.36	131	47	3562	1360	4273	283	7552	4106
14.0	10.5	0.34	134	46	3708	1360	4273	297	7684	4178
14.5	11.0	0.32	137	44	3849	850	2670	311	6208	3399
15.0	11.5	0.30	140	42	3983	850	2670	325	6329	3464
15.5	12.0	0.30	143	43	4117	850	2670	339	6448	3529
16.0	12.5	0.30	146	44	4253	850	2670	353	6570	3595
16.5	13.0	0.30	149	45	4392	3910	12284	408	16267	8696
17.0	13.5	0.30	151	45	4533	3910	12284	424	16392	8763
17.5	14.0	0.30	154	46	4676	3910	12284	440	16520	8832
18.0	14.5	0.30	156	47	4822	3910	12284	456	16650	8902
18.5	15.0	0.30	159	48	4970	3910	12284	471	16783	8974
19.0	15.5	0.30	161	48	5121	3910	12284	487	16918	9047
19.5	16.0	0.30	164	49	5274	3910	12284	503	17055	9122
20.0	16.5	0.30	166	50	5429	3910	12284	518	17194	9198
20.5	17.0	0.30	169	50	5586	3910	12284	534	17336	9275
21.0	17.5	0.30	171	51	5745	3910	12284	550	17479	9353
21.5	18.0	0.30	174	51	5905	3910	12284	565	17624	9432
22.0	18.5	0.29	176	52	6067	3910	12284	581	17770	9512
22.5	19.0	0.29	179	52	6231	3400	10681	537	16375	8823
23.0	19.5	0.29	182	53	6396	3400	10681	551	16526	8908
23.5	20.0	0.29	185	54	6564	3400	10681	565	16679	8993
24.0	20.5	0.29	188	54	6733	3400	10681	580	16835	9080

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 35 di 229

24.5	21.0	0.29	191	55	6904	3400	10681	594	16991	9168
25.0	21.5	0.29	194	55	7077	3400	10681	608	17150	9257
25.5	22.0	0.28	197	56	7251	3400	10681	622	17311	9347
26.0	22.5	0.28	200	56	7427	3400	10681	636	17473	9438
26.5	23.0	0.28	203	57	7605	3400	10681	650	17637	9530
27.0	23.5	0.28	206	57	7785	3400	10681	664	17802	9623
27.5	24.0	0.28	209	58	7967	3400	10681	679	17969	9718
28.0	24.5	0.28	212	59	8150	3400	10681	693	18138	9813
28.5	25.0	0.27	215	59	8334	3400	10681	707	18309	9909
29.0	25.5	0.27	218	60	8520	3400	10681	721	18481	10006
29.5	26.0	0.27	221	60	8708	3400	10681	735	18654	10105
30.0	26.5	0.27	224	60	8897	3400	10681	749	18830	10204
30.5	27.0	0.27	227	61	9089	3400	10681	763	19007	10304
31.0	27.5	0.27	230	62	9282	3400	10681	778	19186	10406
31.5	28.0	0.27	233	63	9479	3400	10681	792	19369	10510
32.0	28.5	0.27	236	64	9678	3400	10681	806	19553	10615
32.5	29.0	0.27	239	65	9879	3400	10681	820	19741	10722
33.0	29.5	0.27	242	65	10083	3400	10681	834	19931	10830
33.5	30.0	0.27	245	66	10290	3400	10681	848	20123	10940
34.0	30.5	0.27	248	67	10499	3400	10681	862	20318	11051
34.5	31.0	0.27	251	68	10710	3400	10681	877	20515	11165
35.0	31.5	0.27	254	69	10925	3400	10681	891	20715	11279
35.5	32.0	0.27	257	69	11141	5400	16965	905	27201	14720
36.0	32.5	0.27	260	70	11361	5400	16965	919	27406	14838
36.5	33.0	0.27	263	71	11582	5400	16965	933	27614	14957
37.0	33.5	0.27	266	72	11807	5400	16965	947	27824	15078
37.5	34.0	0.27	269	73	12034	5400	16965	961	28037	15201
38.0	34.5	0.27	272	73	12263	5400	16965	975	28252	15325
38.5	35.0	0.27	275	74	12495	5400	16965	990	28470	15450
39.0	35.5	0.27	278	75	12730	5400	16965	1004	28691	15578
39.5	36.0	0.27	281	76	12967	5400	16965	1018	28913	15707
40.0	36.5	0.27	284	77	13206	5400	16965	1032	29139	15837
40.5	37.0	0.27	287	77	13449	5400	16965	1046	29367	15969
41.0	37.5	0.27	290	78	13693	5400	16965	1060	29598	16103
41.5	38.0	0.27	293	79	13941	5400	16965	1074	29831	16238
42.0	38.5	0.27	296	80	14190	5400	16965	1089	30066	16375
42.5	39.0	0.27	299	81	14443	5400	16965	1103	30305	16513
43.0	39.5	0.27	302	82	14698	5400	16965	1117	30545	16653
43.5	40.0	0.27	305	82	14955	5400	16965	1131	30789	16795
44.0	40.5	0.27	308	83	15215	5400	16965	1145	31034	16938
44.5	41.0	0.27	311	84	15478	5400	16965	1159	31283	17082
45.0	41.5	0.27	314	85	15743	5400	16965	1173	31534	17229
45.5	42.0	0.27	317	86	16010	5400	16965	1188	31787	17376
46.0	42.5	0.27	320	86	16280	5400	16965	1202	32043	17526
46.5	43.0	0.27	323	87	16553	5400	16965	1216	32302	17677
47.0	43.5	0.27	326	88	16828	5400	16965	1230	32563	17829
47.5	44.0	0.27	329	89	17106	5400	16965	1244	32827	17984
48.0	44.5	0.27	332	90	17386	5400	16965	1258	33093	18139
48.5	45.0	0.27	335	90	17669	5400	16965	1272	33362	18297
49.0	45.5	0.27	338	91	17955	5400	16965	1286	33633	18456
49.5	46.0	0.27	341	92	18243	5400	16965	1301	33907	18616
50.0	46.5	0.27	344	93	18533	5400	16965	1315	34183	18778

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			Mandante: 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.01.00.001	A	36 di 229			

VIADOTTO VI.01 - PILA P23

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7439.95

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	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	64	51	151	0	0	-39	190	125
4.5	1.0	0.80	72	58	322	0	0	-79	400	262
5.0	1.5	0.80	80	64	513	0	0	-118	631	411
5.5	2.0	0.77	83	64	714	0	0	-141	855	549
6.0	2.5	0.74	86	64	914	0	0	-165	1079	687
6.5	3.0	0.71	89	63	1113	0	0	-188	1302	825
7.0	3.5	0.68	92	63	1311	0	0	-212	1523	961
7.5	4.0	0.65	95	62	1506	0	0	-236	1742	1096
8.0	4.5	0.62	98	61	1698	0	0	-259	1958	1230
8.5	5.0	0.59	101	60	1887	0	0	-283	2170	1361
9.0	5.5	0.56	104	58	2073	0	0	-306	2379	1491
9.5	6.0	0.53	107	57	2253	0	0	-330	2583	1617
10.0	6.5	0.50	110	55	2429	0	0	-353	2782	1741
10.5	7.0	0.48	113	54	2600	0	0	-377	2977	1863
11.0	7.5	0.46	116	53	2769	0	0	-401	3170	1983
11.5	8.0	0.44	119	52	2935	0	0	-424	3359	2101
12.0	8.5	0.42	122	51	3098	0	0	-448	3546	2218
12.5	9.0	0.40	125	50	3257	0	0	-471	3728	2332
13.0	9.5	0.38	128	49	3412	0	0	-495	3907	2445
13.5	10.0	0.36	131	47	3562	0	0	-518	4081	2554
14.0	10.5	0.34	134	46	3708	0	0	-542	4250	2661
14.5	11.0	0.32	137	44	3849	0	0	-565	4414	2765
15.0	11.5	0.30	140	42	3983	0	0	-589	4572	2865
15.5	12.0	0.30	143	43	4117	0	0	-613	4729	2965
16.0	12.5	0.30	146	44	4253	0	0	-636	4889	3066
16.5	13.0	0.30	149	45	4392	0	0	-660	5051	3169
17.0	13.5	0.30	151	45	4533	0	0	-683	5216	3273
17.5	14.0	0.30	154	46	4676	0	0	-707	5383	3379
18.0	14.5	0.30	156	47	4822	0	0	-730	5553	3486
18.5	15.0	0.30	159	48	4970	0	0	-754	5724	3594
19.0	15.5	0.30	161	48	5121	0	0	-778	5898	3704
19.5	16.0	0.30	164	49	5274	0	0	-801	6075	3815
20.0	16.5	0.30	166	50	5429	0	0	-825	6254	3927
20.5	17.0	0.30	169	50	5586	0	0	-848	6435	4040
21.0	17.5	0.30	171	51	5745	0	0	-872	6617	4155
21.5	18.0	0.30	174	51	5905	0	0	-895	6801	4270
22.0	18.5	0.29	176	52	6067	0	0	-919	6986	4386
22.5	19.0	0.29	179	52	6231	0	0	-942	7173	4503
23.0	19.5	0.29	182	53	6396	0	0	-966	7362	4621
23.5	20.0	0.29	185	54	6564	0	0	-990	7553	4740
24.0	20.5	0.29	188	54	6733	0	0	-1013	7746	4860

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.			ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 37 di 229		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche											

24.5	21.0	0.29	191	55	6904	0	0	-1037	7940	4982
25.0	21.5	0.29	194	55	7077	0	0	-1060	8137	5104
25.5	22.0	0.28	197	56	7251	0	0	-1084	8335	5227
26.0	22.5	0.28	200	56	7427	0	0	-1107	8535	5352
26.5	23.0	0.28	203	57	7605	0	0	-1131	8736	5477
27.0	23.5	0.28	206	57	7785	0	0	-1155	8940	5603
27.5	24.0	0.28	209	58	7967	0	0	-1178	9145	5730
28.0	24.5	0.28	212	59	8150	0	0	-1202	9351	5859
28.5	25.0	0.27	215	59	8334	0	0	-1225	9559	5988
29.0	25.5	0.27	218	60	8520	0	0	-1249	9769	6118
29.5	26.0	0.27	221	60	8708	0	0	-1272	9980	6248
30.0	26.5	0.27	224	60	8897	0	0	-1296	10193	6380
30.5	27.0	0.27	227	61	9089	0	0	-1319	10408	6513
31.0	27.5	0.27	230	62	9282	0	0	-1343	10626	6647
31.5	28.0	0.27	233	63	9479	0	0	-1367	10845	6783
32.0	28.5	0.27	236	64	9678	0	0	-1390	11068	6920
32.5	29.0	0.27	239	65	9879	0	0	-1414	11293	7059
33.0	29.5	0.27	242	65	10083	0	0	-1437	11520	7199
33.5	30.0	0.27	245	66	10290	0	0	-1461	11751	7341
34.0	30.5	0.27	248	67	10499	0	0	-1484	11983	7484
34.5	31.0	0.27	251	68	10710	0	0	-1508	12218	7628
35.0	31.5	0.27	254	69	10925	0	0	-1532	12456	7774
35.5	32.0	0.27	257	69	11141	0	0	-1555	12696	7922
36.0	32.5	0.27	260	70	11361	0	0	-1579	12939	8070
36.5	33.0	0.27	263	71	11582	0	0	-1602	13185	8221
37.0	33.5	0.27	266	72	11807	0	0	-1626	13433	8373
37.5	34.0	0.27	269	73	12034	0	0	-1649	13683	8526
38.0	34.5	0.27	272	73	12263	0	0	-1673	13936	8680
38.5	35.0	0.27	275	74	12495	0	0	-1696	14192	8837
39.0	35.5	0.27	278	75	12730	0	0	-1720	14450	8994
39.5	36.0	0.27	281	76	12967	0	0	-1744	14710	9153
40.0	36.5	0.27	284	77	13206	0	0	-1767	14974	9314
40.5	37.0	0.27	287	77	13449	0	0	-1791	15239	9476
41.0	37.5	0.27	290	78	13693	0	0	-1814	15508	9639
41.5	38.0	0.27	293	79	13941	0	0	-1838	15778	9804
42.0	38.5	0.27	296	80	14190	0	0	-1861	16052	9970
42.5	39.0	0.27	299	81	14443	0	0	-1885	16328	10138
43.0	39.5	0.27	302	82	14698	0	0	-1909	16606	10307
43.5	40.0	0.27	305	82	14955	0	0	-1932	16887	10478
44.0	40.5	0.27	308	83	15215	0	0	-1956	17171	10650
44.5	41.0	0.27	311	84	15478	0	0	-1979	17457	10824
45.0	41.5	0.27	314	85	15743	0	0	-2003	17745	10999
45.5	42.0	0.27	317	86	16010	0	0	-2026	18037	11175
46.0	42.5	0.27	320	86	16280	0	0	-2050	18330	11353
46.5	43.0	0.27	323	87	16553	0	0	-2073	18627	11532
47.0	43.5	0.27	326	88	16828	0	0	-2097	18925	11713
47.5	44.0	0.27	329	89	17106	0	0	-2121	19227	11896
48.0	44.5	0.27	332	90	17386	0	0	-2144	19531	12079
48.5	45.0	0.27	335	90	17669	0	0	-2168	19837	12264
49.0	45.5	0.27	338	91	17955	0	0	-2191	20146	12451
49.5	46.0	0.27	341	92	18243	0	0	-2215	20458	12639
50.0	46.5	0.27	344	93	18533	0	0	-2238	20772	12829

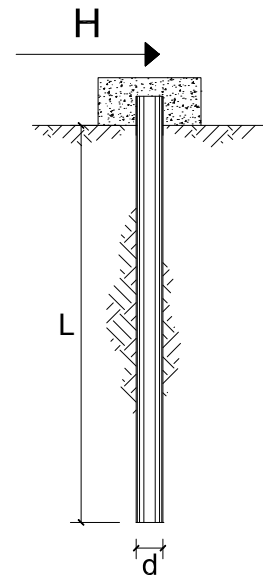
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A 38 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P23

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 =	25.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	14119.55	(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 =	1591	(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.01.00.001	REV. A	PAGINA 39 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 33750.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 33750.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 11814.78 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 11814.78 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 4594.43 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 4594.43 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 4594.43 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 4594.43 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 3281.74 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 2524.41 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1590.68 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.59$$

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 40 di 229
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

VIADOTTO VI.01 - PILA P29

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+643.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	37	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-12324	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	2829	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-0.3EL+ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-0.3EL+ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	12336	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	7479	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.00	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.64	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P29

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+643.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	37	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-7756	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}	10037	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.01.00.001	REV. A	PAGINA 41 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P29

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7643.15

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	-	-	35	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	38	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	41	0	0	0	0	14	0	0
4.0	1.0	0.80	44	0	0	0	0	28	0	0
4.5	1.5	0.80	47	0	0	0	0	42	0	0
5.0	2.0	0.80	50	0	0	0	0	57	0	0
5.5	2.5	0.77	53	0	0	0	0	71	0	0
6.0	3.0	0.74	56	41	65	616	1935	85	1915	980
6.5	3.5	0.71	59	42	196	649	2039	99	2136	1102
7.0	4.0	0.68	62	42	328	682	2143	113	2357	1224
7.5	4.5	0.65	65	42	461	715	2246	127	2580	1347
8.0	5.0	0.62	68	42	593	748	2350	141	2802	1470
8.5	5.5	0.59	71	42	725	765	2403	156	2973	1567
9.0	6.0	0.56	74	41	856	765	2403	170	3090	1634
9.5	6.5	0.53	77	41	985	847	2661	184	3462	1836
10.0	7.0	0.50	80	40	1112	850	2670	198	3585	1906
10.5	7.5	0.48	83	40	1238	850	2670	212	3696	1970
11.0	8.0	0.46	86	40	1362	850	2670	226	3807	2033
11.5	8.5	0.44	89	39	1486	850	2670	240	3916	2096
12.0	9.0	0.42	92	39	1608	850	2670	254	4024	2157
12.5	9.5	0.40	95	38	1729	850	2670	269	4130	2218
13.0	10.0	0.38	98	37	1847	850	2670	283	4234	2277
13.5	10.5	0.36	101	36	1962	850	2670	297	4336	2335
14.0	11.0	0.34	104	35	2075	850	2670	311	4434	2391
14.5	11.5	0.32	107	34	2184	1811	5688	361	7511	4005
15.0	12.0	0.30	109	33	2289	1853	5821	377	7733	4125
15.5	12.5	0.30	112	33	2393	1896	5955	393	7955	4244
16.0	13.0	0.30	114	34	2499	1938	6088	408	8179	4365
16.5	13.5	0.30	117	35	2608	2563	8052	424	10236	5456
17.0	14.0	0.30	119	36	2719	2618	8225	440	10504	5601
17.5	14.5	0.30	122	36	2832	2673	8397	456	10774	5747
18.0	15.0	0.30	124	37	2948	2728	8570	471	11047	5894
18.5	15.5	0.30	127	38	3066	2783	8743	487	11322	6043
19.0	16.0	0.30	129	39	3186	2838	8916	503	11599	6194
19.5	16.5	0.30	132	39	3309	2893	9089	518	11879	6346
20.0	17.0	0.30	134	40	3434	2948	9261	534	12162	6499
20.5	17.5	0.30	137	41	3561	3003	9434	550	12446	6654
21.0	18.0	0.30	139	41	3690	3058	9607	565	12732	6810
21.5	18.5	0.30	142	42	3821	3113	9780	581	13019	6966
22.0	19.0	0.29	144	42	3953	3168	9953	597	13309	7124
22.5	19.5	0.29	147	43	4087	3223	10125	613	13599	7283
23.0	20.0	0.29	149	43	4222	3278	10298	628	13892	7443
23.5	20.5	0.29	152	44	4359	3333	10471	644	14186	7604
24.0	21.0	0.29	154	44	4498	3388	10644	660	14482	7765

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 42 di 229			

24.5	21.5	0.29	157	45	4638	3768	11838	608	15868	8536
25.0	22.0	0.29	160	46	4780	3840	12064	622	16222	8730
25.5	22.5	0.28	163	46	4924	3912	12290	636	16578	8925
26.0	23.0	0.28	166	47	5071	3984	12516	650	16936	9121
26.5	23.5	0.28	169	47	5219	4056	12742	664	17296	9319
27.0	24.0	0.28	172	48	5368	4128	12968	679	17658	9517
27.5	24.5	0.28	175	49	5520	4165	13085	693	17912	9659
28.0	25.0	0.28	178	49	5674	4165	13085	707	18051	9740
28.5	25.5	0.27	181	50	5829	4165	13085	721	18193	9823
29.0	26.0	0.27	184	50	5986	4165	13085	735	18335	9906
29.5	26.5	0.27	187	51	6144	4165	13085	749	18480	9990
30.0	27.0	0.27	190	51	6305	4165	13085	763	18626	10076
30.5	27.5	0.27	193	52	6467	4165	13085	778	18774	10162
31.0	28.0	0.27	196	53	6632	4165	13085	792	18925	10251
31.5	28.5	0.27	199	54	6800	4165	13085	806	19079	10341
32.0	29.0	0.27	202	55	6970	4165	13085	820	19235	10432
32.5	29.5	0.27	205	55	7142	4165	13085	834	19393	10525
33.0	30.0	0.27	208	56	7317	4165	13085	848	19554	10620
33.5	30.5	0.27	211	57	7495	4165	13085	862	19718	10716
34.0	31.0	0.27	214	58	7675	4165	13085	877	19884	10814
34.5	31.5	0.27	217	59	7858	4165	13085	891	20052	10913
35.0	32.0	0.27	220	59	8044	4165	13085	905	20224	11014
35.5	32.5	0.27	223	60	8231	4300	13509	919	20821	11341
36.0	33.0	0.27	226	61	8422	4300	13509	933	20998	11445
36.5	33.5	0.27	229	62	8615	4300	13509	947	21177	11551
37.0	34.0	0.27	232	63	8810	4300	13509	961	21358	11658
37.5	34.5	0.27	235	63	9008	4300	13509	975	21542	11767
38.0	35.0	0.27	238	64	9209	4300	13509	990	21728	11878
38.5	35.5	0.27	241	65	9412	4300	13509	1004	21917	11990
39.0	36.0	0.27	244	66	9618	4300	13509	1018	22109	12104
39.5	36.5	0.27	247	67	9826	4300	13509	1032	22303	12219
40.0	37.0	0.27	250	68	10037	4300	13509	1046	22500	12336
40.5	37.5	0.27	253	68	10250	4300	13509	1060	22699	12454
41.0	38.0	0.27	256	69	10466	4300	13509	1074	22901	12574
41.5	38.5	0.27	259	70	10685	4300	13509	1089	23105	12695
42.0	39.0	0.27	262	71	10906	4300	13509	1103	23312	12818
42.5	39.5	0.27	265	72	11129	4300	13509	1117	23521	12943
43.0	40.0	0.27	268	72	11355	4300	13509	1131	23733	13069
43.5	40.5	0.27	271	73	11584	4300	13509	1145	23947	13197
44.0	41.0	0.27	274	74	11815	4300	13509	1159	24164	13327
44.5	41.5	0.27	277	75	12049	4300	13509	1173	24384	13458
45.0	42.0	0.27	280	76	12285	4300	13509	1188	24606	13590
45.5	42.5	0.27	283	76	12524	4300	13509	1202	24831	13724
46.0	43.0	0.27	286	77	12765	4300	13509	1216	25058	13860
46.5	43.5	0.27	289	78	13009	4300	13509	1230	25288	13998
47.0	44.0	0.27	292	79	13255	4300	13509	1244	25520	14136
47.5	44.5	0.27	295	80	13504	4300	13509	1258	25755	14277
48.0	45.0	0.27	298	80	13756	4300	13509	1272	25992	14419
48.5	45.5	0.27	301	81	14010	4300	13509	1286	26232	14563
49.0	46.0	0.27	304	82	14266	4300	13509	1301	26474	14708
49.5	46.5	0.27	307	83	14525	4300	13509	1315	26719	14855
50.0	47.0	0.27	310	84	14787	4300	13509	1329	26967	15003

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 43 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P29

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7643.15

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	-	-	35	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	38	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	41	0	0	0	0	-24	0	0
4.0	1.0	0.80	44	0	0	0	0	-47	0	0
4.5	1.5	0.80	47	0	0	0	0	-71	0	0
5.0	2.0	0.80	50	0	0	0	0	-94	0	0
5.5	2.5	0.77	53	0	0	0	0	-118	0	0
6.0	3.0	0.74	56	41	65	0	0	-141	206	179
6.5	3.5	0.71	59	42	196	0	0	-165	361	277
7.0	4.0	0.68	62	42	328	0	0	-188	517	376
7.5	4.5	0.65	65	42	461	0	0	-212	673	475
8.0	5.0	0.62	68	42	593	0	0	-236	829	575
8.5	5.5	0.59	71	42	725	0	0	-259	984	674
9.0	6.0	0.56	74	41	856	0	0	-283	1139	772
9.5	6.5	0.53	77	41	985	0	0	-306	1292	869
10.0	7.0	0.50	80	40	1112	0	0	-330	1442	965
10.5	7.5	0.48	83	40	1238	0	0	-353	1591	1061
11.0	8.0	0.46	86	40	1362	0	0	-377	1739	1155
11.5	8.5	0.44	89	39	1486	0	0	-401	1887	1250
12.0	9.0	0.42	92	39	1608	0	0	-424	2032	1343
12.5	9.5	0.40	95	38	1729	0	0	-448	2176	1435
13.0	10.0	0.38	98	37	1847	0	0	-471	2318	1527
13.5	10.5	0.36	101	36	1962	0	0	-495	2457	1616
14.0	11.0	0.34	104	35	2075	0	0	-518	2593	1704
14.5	11.5	0.32	107	34	2184	0	0	-542	2726	1790
15.0	12.0	0.30	109	33	2289	0	0	-565	2855	1874
15.5	12.5	0.30	112	33	2393	0	0	-589	2982	1956
16.0	13.0	0.30	114	34	2499	0	0	-613	3112	2041
16.5	13.5	0.30	117	35	2608	0	0	-636	3244	2126
17.0	14.0	0.30	119	36	2719	0	0	-660	3379	2213
17.5	14.5	0.30	122	36	2832	0	0	-683	3515	2302
18.0	15.0	0.30	124	37	2948	0	0	-707	3655	2391
18.5	15.5	0.30	127	38	3066	0	0	-730	3796	2482
19.0	16.0	0.30	129	39	3186	0	0	-754	3940	2575
19.5	16.5	0.30	132	39	3309	0	0	-778	4087	2668
20.0	17.0	0.30	134	40	3434	0	0	-801	4235	2763
20.5	17.5	0.30	137	41	3561	0	0	-825	4386	2860
21.0	18.0	0.30	139	41	3690	0	0	-848	4538	2957
21.5	18.5	0.30	142	42	3821	0	0	-872	4692	3055
22.0	19.0	0.29	144	42	3953	0	0	-895	4848	3154
22.5	19.5	0.29	147	43	4087	0	0	-919	5006	3254
23.0	20.0	0.29	149	43	4222	0	0	-942	5165	3355
23.5	20.5	0.29	152	44	4359	0	0	-966	5325	3457
24.0	21.0	0.29	154	44	4498	0	0	-990	5487	3560

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 44 di 229			

24.5	21.5	0.29	157	45	4638	0	0	-1013	5651	3663
25.0	22.0	0.29	160	46	4780	0	0	-1037	5817	3768
25.5	22.5	0.28	163	46	4924	0	0	-1060	5985	3874
26.0	23.0	0.28	166	47	5071	0	0	-1084	6154	3981
26.5	23.5	0.28	169	47	5219	0	0	-1107	6326	4089
27.0	24.0	0.28	172	48	5368	0	0	-1131	6499	4199
27.5	24.5	0.28	175	49	5520	0	0	-1155	6675	4309
28.0	25.0	0.28	178	49	5674	0	0	-1178	6852	4420
28.5	25.5	0.27	181	50	5829	0	0	-1202	7030	4532
29.0	26.0	0.27	184	50	5986	0	0	-1225	7211	4646
29.5	26.5	0.27	187	51	6144	0	0	-1249	7393	4760
30.0	27.0	0.27	190	51	6305	0	0	-1272	7577	4875
30.5	27.5	0.27	193	52	6467	0	0	-1296	7763	4991
31.0	28.0	0.27	196	53	6632	0	0	-1319	7952	5109
31.5	28.5	0.27	199	54	6800	0	0	-1343	8143	5229
32.0	29.0	0.27	202	55	6970	0	0	-1367	8336	5349
32.5	29.5	0.27	205	55	7142	0	0	-1390	8532	5471
33.0	30.0	0.27	208	56	7317	0	0	-1414	8731	5595
33.5	30.5	0.27	211	57	7495	0	0	-1437	8932	5720
34.0	31.0	0.27	214	58	7675	0	0	-1461	9136	5847
34.5	31.5	0.27	217	59	7858	0	0	-1484	9343	5975
35.0	32.0	0.27	220	59	8044	0	0	-1508	9552	6104
35.5	32.5	0.27	223	60	8231	0	0	-1532	9763	6235
36.0	33.0	0.27	226	61	8422	0	0	-1555	9977	6368
36.5	33.5	0.27	229	62	8615	0	0	-1579	10194	6501
37.0	34.0	0.27	232	63	8810	0	0	-1602	10413	6637
37.5	34.5	0.27	235	63	9008	0	0	-1626	10634	6773
38.0	35.0	0.27	238	64	9209	0	0	-1649	10858	6912
38.5	35.5	0.27	241	65	9412	0	0	-1673	11085	7051
39.0	36.0	0.27	244	66	9618	0	0	-1696	11314	7192
39.5	36.5	0.27	247	67	9826	0	0	-1720	11546	7335
40.0	37.0	0.27	250	68	10037	0	0	-1744	11781	7479
40.5	37.5	0.27	253	68	10250	0	0	-1767	12017	7624
41.0	38.0	0.27	256	69	10466	0	0	-1791	12257	7771
41.5	38.5	0.27	259	70	10685	0	0	-1814	12499	7920
42.0	39.0	0.27	262	71	10906	0	0	-1838	12743	8070
42.5	39.5	0.27	265	72	11129	0	0	-1861	12990	8221
43.0	40.0	0.27	268	72	11355	0	0	-1885	13240	8374
43.5	40.5	0.27	271	73	11584	0	0	-1909	13492	8528
44.0	41.0	0.27	274	74	11815	0	0	-1932	13747	8683
44.5	41.5	0.27	277	75	12049	0	0	-1956	14004	8840
45.0	42.0	0.27	280	76	12285	0	0	-1979	14264	8999
45.5	42.5	0.27	283	76	12524	0	0	-2003	14526	9159
46.0	43.0	0.27	286	77	12765	0	0	-2026	14791	9321
46.5	43.5	0.27	289	78	13009	0	0	-2050	15059	9483
47.0	44.0	0.27	292	79	13255	0	0	-2073	15329	9648
47.5	44.5	0.27	295	80	13504	0	0	-2097	15601	9814
48.0	45.0	0.27	298	80	13756	0	0	-2121	15876	9981
48.5	45.5	0.27	301	81	14010	0	0	-2144	16154	10150
49.0	46.0	0.27	304	82	14266	0	0	-2168	16434	10320
49.5	46.5	0.27	307	83	14525	0	0	-2191	16717	10491
50.0	47.0	0.27	310	84	14787	0	0	-2215	17002	10665

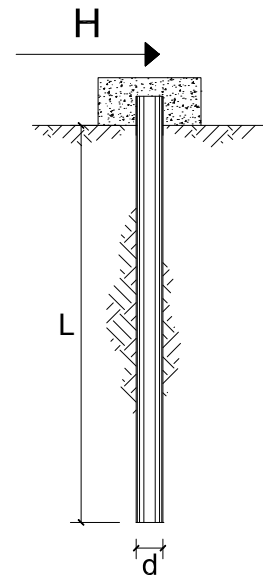
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A 45 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P29

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 =	37.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	17376.75	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	2033	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 46 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 68254.06 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 68254.06 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 23220.99 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 23220.99 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 5137.76 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 5137.76 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 5137.76 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 5137.76 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 3669.83 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 2822.95 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2033.13 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.39$$

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.01.00.001 A 47 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P30

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+693.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	40	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-12696	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	3257	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	12897	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	8215	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.02	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.52	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P30

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+693.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	40	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-7983	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}	11078	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.39	-	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.01.00.001	REV. A	PAGINA 48 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P30

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7693.15

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	14	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	28	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	42	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	57	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	71	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	85	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	99	0	0
7.0	4.0	0.68	72	0	0	0	0	113	0	0
7.5	4.5	0.65	75	0	0	0	0	127	0	0
8.0	5.0	0.62	78	0	0	0	0	141	0	0
8.5	5.5	0.59	81	0	0	0	0	156	0	0
9.0	6.0	0.56	84	0	0	0	0	170	0	0
9.5	6.5	0.53	87	46	72	850	2670	184	2559	1274
10.0	7.0	0.50	90	45	216	850	2670	198	2688	1349
10.5	7.5	0.48	93	45	356	850	2670	212	2815	1422
11.0	8.0	0.46	96	44	496	850	2670	226	2940	1495
11.5	8.5	0.44	99	44	634	850	2670	240	3064	1566
12.0	9.0	0.42	102	43	769	850	2670	254	3185	1636
12.5	9.5	0.40	105	42	903	850	2670	269	3304	1705
13.0	10.0	0.38	108	41	1033	850	2670	283	3421	1772
13.5	10.5	0.36	111	40	1160	850	2670	297	3534	1837
14.0	11.0	0.34	114	39	1284	850	2670	311	3643	1899
14.5	11.5	0.32	117	37	1403	1981	6222	361	7264	3802
15.0	12.0	0.30	119	36	1518	2023	6355	377	7496	3929
15.5	12.5	0.30	122	36	1631	2066	6489	393	7728	4054
16.0	13.0	0.30	124	37	1747	2108	6622	408	7961	4181
16.5	13.5	0.30	127	38	1865	2783	8743	424	10184	5360
17.0	14.0	0.30	129	39	1985	2838	8916	440	10462	5511
17.5	14.5	0.30	132	39	2108	2893	9089	456	10741	5663
18.0	15.0	0.30	134	40	2233	2948	9261	471	11024	5816
18.5	15.5	0.30	137	41	2361	3003	9434	487	11308	5971
19.0	16.0	0.30	139	42	2491	3058	9607	503	11595	6127
19.5	16.5	0.30	142	42	2623	3113	9780	518	11884	6285
20.0	17.0	0.30	144	43	2757	3168	9953	534	12176	6444
20.5	17.5	0.30	147	44	2894	3223	10125	550	12469	6605
21.0	18.0	0.30	149	44	3032	3278	10298	565	12765	6767
21.5	18.5	0.30	152	45	3172	3333	10471	581	13062	6929
22.0	19.0	0.29	154	45	3313	3388	10644	597	13360	7093
22.5	19.5	0.29	157	46	3456	3443	10817	613	13660	7257
23.0	20.0	0.29	159	46	3601	3498	10989	628	13962	7423
23.5	20.5	0.29	162	47	3747	3553	11162	644	14265	7589
24.0	21.0	0.29	164	47	3895	3608	11335	660	14570	7757

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.01.00.001	A	49 di 229

24.5	21.5	0.29	167	48	4044	4008	12592	608	16028	8566
25.0	22.0	0.29	170	48	4195	4080	12818	622	16391	8766
25.5	22.5	0.28	173	49	4349	4152	13044	636	16756	8966
26.0	23.0	0.28	176	50	4504	4165	13085	650	16938	9070
26.5	23.5	0.28	179	50	4660	4165	13085	664	17081	9153
27.0	24.0	0.28	182	51	4819	4165	13085	679	17225	9238
27.5	24.5	0.28	185	51	4979	4165	13085	693	17371	9323
28.0	25.0	0.28	188	52	5142	4165	13085	707	17519	9410
28.5	25.5	0.27	191	52	5305	4165	13085	721	17669	9497
29.0	26.0	0.27	194	53	5471	4165	13085	735	17821	9586
29.5	26.5	0.27	197	53	5638	4165	13085	749	17974	9676
30.0	27.0	0.27	200	54	5807	4165	13085	763	18128	9767
30.5	27.5	0.27	203	55	5978	4165	13085	778	18285	9859
31.0	28.0	0.27	206	56	6151	4165	13085	792	18444	9952
31.5	28.5	0.27	209	56	6327	4165	13085	806	18606	10047
32.0	29.0	0.27	212	57	6506	4165	13085	820	18771	10144
32.5	29.5	0.27	215	58	6687	4165	13085	834	18938	10242
33.0	30.0	0.27	218	59	6871	4165	13085	848	19107	10342
33.5	30.5	0.27	221	60	7057	4165	13085	862	19279	10444
34.0	31.0	0.27	224	60	7246	4165	13085	877	19454	10547
34.5	31.5	0.27	227	61	7437	4165	13085	891	19631	10652
35.0	32.0	0.27	230	62	7631	4165	13085	905	19811	10758
35.5	32.5	0.27	233	63	7827	4300	13509	919	20417	11090
36.0	33.0	0.27	236	64	8026	4300	13509	933	20602	11200
36.5	33.5	0.27	239	65	8227	4300	13509	947	20789	11311
37.0	34.0	0.27	242	65	8431	4300	13509	961	20979	11423
37.5	34.5	0.27	245	66	8638	4300	13509	975	21171	11537
38.0	35.0	0.27	248	67	8847	4300	13509	990	21366	11653
38.5	35.5	0.27	251	68	9059	4300	13509	1004	21564	11770
39.0	36.0	0.27	254	69	9273	4300	13509	1018	21764	11889
39.5	36.5	0.27	257	69	9490	4300	13509	1032	21966	12010
40.0	37.0	0.27	260	70	9709	4300	13509	1046	22172	12132
40.5	37.5	0.27	263	71	9931	4300	13509	1060	22379	12255
41.0	38.0	0.27	266	72	10155	4300	13509	1074	22589	12381
41.5	38.5	0.27	269	73	10382	4300	13509	1089	22802	12507
42.0	39.0	0.27	272	73	10611	4300	13509	1103	23018	12636
42.5	39.5	0.27	275	74	10843	4300	13509	1117	23235	12766
43.0	40.0	0.27	278	75	11078	4300	13509	1131	23456	12897
43.5	40.5	0.27	281	76	11315	4300	13509	1145	23679	13030
44.0	41.0	0.27	284	77	11555	4300	13509	1159	23904	13165
44.5	41.5	0.27	287	77	11797	4300	13509	1173	24132	13301
45.0	42.0	0.27	290	78	12041	4300	13509	1188	24363	13439
45.5	42.5	0.27	293	79	12289	4300	13509	1202	24596	13579
46.0	43.0	0.27	296	80	12539	4300	13509	1216	24832	13720
46.5	43.5	0.27	299	81	12791	4300	13509	1230	25070	13862
47.0	44.0	0.27	302	82	13046	4300	13509	1244	25311	14006
47.5	44.5	0.27	305	82	13303	4300	13509	1258	25554	14152
48.0	45.0	0.27	308	83	13563	4300	13509	1272	25800	14300
48.5	45.5	0.27	311	84	13826	4300	13509	1286	26048	14448
49.0	46.0	0.27	314	85	14091	4300	13509	1301	26299	14599
49.5	46.5	0.27	317	86	14358	4300	13509	1315	26553	14751
50.0	47.0	0.27	320	86	14629	4300	13509	1329	26809	14905

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 50 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P30

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7693.15

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	-24	0	0
4.0	1.0	0.80	54	0	0	0	0	-47	0	0
4.5	1.5	0.80	57	0	0	0	0	-71	0	0
5.0	2.0	0.80	60	0	0	0	0	-94	0	0
5.5	2.5	0.77	63	0	0	0	0	-118	0	0
6.0	3.0	0.74	66	0	0	0	0	-141	0	0
6.5	3.5	0.71	69	0	0	0	0	-165	0	0
7.0	4.0	0.68	72	0	0	0	0	-188	0	0
7.5	4.5	0.65	75	0	0	0	0	-212	0	0
8.0	5.0	0.62	78	0	0	0	0	-236	0	0
8.5	5.5	0.59	81	0	0	0	0	-259	0	0
9.0	6.0	0.56	84	0	0	0	0	-283	0	0
9.5	6.5	0.53	87	46	72	0	0	-306	379	348
10.0	7.0	0.50	90	45	216	0	0	-330	545	453
10.5	7.5	0.48	93	45	356	0	0	-353	710	557
11.0	8.0	0.46	96	44	496	0	0	-377	873	660
11.5	8.5	0.44	99	44	634	0	0	-401	1034	763
12.0	9.0	0.42	102	43	769	0	0	-424	1193	864
12.5	9.5	0.40	105	42	903	0	0	-448	1350	963
13.0	10.0	0.38	108	41	1033	0	0	-471	1504	1062
13.5	10.5	0.36	111	40	1160	0	0	-495	1655	1158
14.0	11.0	0.34	114	39	1284	0	0	-518	1802	1252
14.5	11.5	0.32	117	37	1403	0	0	-542	1945	1344
15.0	12.0	0.30	119	36	1518	0	0	-565	2084	1433
15.5	12.5	0.30	122	36	1631	0	0	-589	2220	1521
16.0	13.0	0.30	124	37	1747	0	0	-613	2360	1611
16.5	13.5	0.30	127	38	1865	0	0	-636	2501	1702
17.0	14.0	0.30	129	39	1985	0	0	-660	2645	1794
17.5	14.5	0.30	132	39	2108	0	0	-683	2792	1888
18.0	15.0	0.30	134	40	2233	0	0	-707	2940	1983
18.5	15.5	0.30	137	41	2361	0	0	-730	3091	2079
19.0	16.0	0.30	139	42	2491	0	0	-754	3245	2177
19.5	16.5	0.30	142	42	2623	0	0	-778	3400	2276
20.0	17.0	0.30	144	43	2757	0	0	-801	3558	2377
20.5	17.5	0.30	147	44	2894	0	0	-825	3719	2478
21.0	18.0	0.30	149	44	3032	0	0	-848	3880	2581
21.5	18.5	0.30	152	45	3172	0	0	-872	4044	2684
22.0	19.0	0.29	154	45	3313	0	0	-895	4209	2789
22.5	19.5	0.29	157	46	3456	0	0	-919	4375	2894
23.0	20.0	0.29	159	46	3601	0	0	-942	4543	3000
23.5	20.5	0.29	162	47	3747	0	0	-966	4713	3107
24.0	21.0	0.29	164	47	3895	0	0	-990	4884	3215

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.01.00.001	A	51 di 229

24.5	21.5	0.29	167	48	4044	0	0	-1013	5057	3324
25.0	22.0	0.29	170	48	4195	0	0	-1037	5232	3434
25.5	22.5	0.28	173	49	4349	0	0	-1060	5409	3545
26.0	23.0	0.28	176	50	4504	0	0	-1084	5587	3657
26.5	23.5	0.28	179	50	4660	0	0	-1107	5768	3770
27.0	24.0	0.28	182	51	4819	0	0	-1131	5950	3885
27.5	24.5	0.28	185	51	4979	0	0	-1155	6134	4000
28.0	25.0	0.28	188	52	5142	0	0	-1178	6320	4116
28.5	25.5	0.27	191	52	5305	0	0	-1202	6507	4233
29.0	26.0	0.27	194	53	5471	0	0	-1225	6696	4351
29.5	26.5	0.27	197	53	5638	0	0	-1249	6887	4471
30.0	27.0	0.27	200	54	5807	0	0	-1272	7079	4591
30.5	27.5	0.27	203	55	5978	0	0	-1296	7274	4712
31.0	28.0	0.27	206	56	6151	0	0	-1319	7471	4835
31.5	28.5	0.27	209	56	6327	0	0	-1343	7670	4959
32.0	29.0	0.27	212	57	6506	0	0	-1367	7873	5084
32.5	29.5	0.27	215	58	6687	0	0	-1390	8077	5211
33.0	30.0	0.27	218	59	6871	0	0	-1414	8284	5340
33.5	30.5	0.27	221	60	7057	0	0	-1437	8494	5470
34.0	31.0	0.27	224	60	7246	0	0	-1461	8706	5601
34.5	31.5	0.27	227	61	7437	0	0	-1484	8921	5734
35.0	32.0	0.27	230	62	7631	0	0	-1508	9139	5868
35.5	32.5	0.27	233	63	7827	0	0	-1532	9359	6004
36.0	33.0	0.27	236	64	8026	0	0	-1555	9581	6141
36.5	33.5	0.27	239	65	8227	0	0	-1579	9806	6280
37.0	34.0	0.27	242	65	8431	0	0	-1602	10034	6420
37.5	34.5	0.27	245	66	8638	0	0	-1626	10264	6562
38.0	35.0	0.27	248	67	8847	0	0	-1649	10496	6705
38.5	35.5	0.27	251	68	9059	0	0	-1673	10732	6849
39.0	36.0	0.27	254	69	9273	0	0	-1696	10969	6995
39.5	36.5	0.27	257	69	9490	0	0	-1720	11210	7143
40.0	37.0	0.27	260	70	9709	0	0	-1744	11452	7291
40.5	37.5	0.27	263	71	9931	0	0	-1767	11698	7442
41.0	38.0	0.27	266	72	10155	0	0	-1791	11946	7594
41.5	38.5	0.27	269	73	10382	0	0	-1814	12196	7747
42.0	39.0	0.27	272	73	10611	0	0	-1838	12449	7901
42.5	39.5	0.27	275	74	10843	0	0	-1861	12705	8058
43.0	40.0	0.27	278	75	11078	0	0	-1885	12963	8215
43.5	40.5	0.27	281	76	11315	0	0	-1909	13223	8374
44.0	41.0	0.27	284	77	11555	0	0	-1932	13487	8535
44.5	41.5	0.27	287	77	11797	0	0	-1956	13752	8697
45.0	42.0	0.27	290	78	12041	0	0	-1979	14021	8860
45.5	42.5	0.27	293	79	12289	0	0	-2003	14292	9025
46.0	43.0	0.27	296	80	12539	0	0	-2026	14565	9191
46.5	43.5	0.27	299	81	12791	0	0	-2050	14841	9359
47.0	44.0	0.27	302	82	13046	0	0	-2073	15119	9528
47.5	44.5	0.27	305	82	13303	0	0	-2097	15400	9699
48.0	45.0	0.27	308	83	13563	0	0	-2121	15684	9871
48.5	45.5	0.27	311	84	13826	0	0	-2144	15970	10045
49.0	46.0	0.27	314	85	14091	0	0	-2168	16259	10220
49.5	46.5	0.27	317	86	14358	0	0	-2191	16550	10396
50.0	47.0	0.27	320	86	14629	0	0	-2215	16843	10574

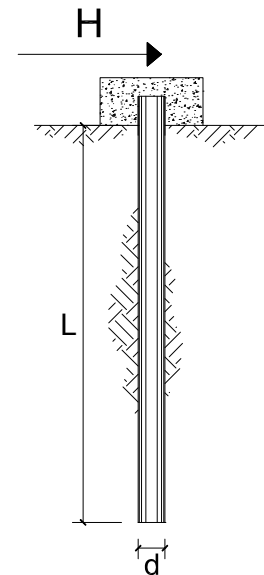
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	52 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P30

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 =	40.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	22274.80	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	2321	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 53 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 79770.99 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 79770.99 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 27147.20 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 27147.20 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 6062.77 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 6062.77 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 6062.77 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 6062.77 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 4330.55 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 3331.19 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2320.82 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.44$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	REV. A PAGINA 54 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P31

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+728.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	29	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6861	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1234	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7103	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	4198	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.04	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	3.40	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P31

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+728.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	29	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4693	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}	5909	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <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.01.00.001 A 55 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P31

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7728.15

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	88	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	96	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	99	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	102	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	105	0	0	0	0	72	0	0
8.0	5.0	0.62	108	0	0	0	0	80	0	0
8.5	5.5	0.59	111	0	0	0	0	87	0	0
9.0	6.0	0.56	114	0	0	0	0	95	0	0
9.5	6.5	0.53	117	62	73	850	1502	103	1472	737
10.0	7.0	0.50	120	60	217	850	1502	111	1608	818
10.5	7.5	0.48	123	59	357	850	1502	119	1740	897
11.0	8.0	0.46	126	58	495	850	1502	127	1870	975
11.5	8.5	0.44	129	57	630	850	1502	135	1997	1051
12.0	9.0	0.42	132	55	762	850	1502	143	2121	1125
12.5	9.5	0.40	135	54	891	850	1502	151	2242	1197
13.0	10.0	0.38	138	52	1017	850	1502	159	2360	1267
13.5	10.5	0.36	141	51	1138	850	1502	167	2473	1335
14.0	11.0	0.34	144	49	1256	850	1502	175	2583	1400
14.5	11.5	0.32	147	47	1369	2465	4356	203	5521	2952
15.0	12.0	0.30	149	45	1476	2465	4356	212	5620	3010
15.5	12.5	0.30	152	45	1583	2465	4356	221	5718	3067
16.0	13.0	0.30	154	46	1691	2465	4356	230	5817	3125
16.5	13.5	0.30	157	47	1800	3443	6084	239	7646	4099
17.0	14.0	0.30	159	48	1912	3498	6181	247	7846	4211
17.5	14.5	0.30	162	48	2025	3553	6279	256	8048	4324
18.0	15.0	0.30	164	49	2140	3608	6376	265	8251	4438
18.5	15.5	0.30	167	50	2257	3663	6473	274	8456	4553
19.0	16.0	0.30	169	51	2376	3718	6570	283	8663	4669
19.5	16.5	0.30	172	51	2496	3773	6667	292	8872	4786
20.0	17.0	0.30	174	52	2618	3828	6765	300	9082	4905
20.5	17.5	0.30	177	53	2742	3883	6862	309	9294	5024
21.0	18.0	0.30	179	53	2866	3938	6959	318	9507	5144
21.5	18.5	0.30	182	54	2992	3993	7056	327	9721	5265
22.0	19.0	0.29	184	54	3119	4048	7153	336	9937	5386
22.5	19.5	0.29	187	55	3247	4103	7251	345	10153	5508
23.0	20.0	0.29	189	55	3376	4158	7348	353	10370	5631
23.5	20.5	0.29	192	55	3506	4213	7445	362	10589	5755
24.0	21.0	0.29	194	56	3637	4268	7542	371	10808	5879

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.01.00.001	A	56 di 229

24.5	21.5	0.29	197	56	3770	4165	7360	342	10788	5894
25.0	22.0	0.29	200	57	3903	4165	7360	350	10913	5969
25.5	22.5	0.28	203	58	4038	4165	7360	358	11040	6045
26.0	23.0	0.28	206	58	4174	4165	7360	366	11169	6121
26.5	23.5	0.28	209	59	4312	4165	7360	374	11298	6199
27.0	24.0	0.28	212	59	4451	4165	7360	382	11429	6277
27.5	24.5	0.28	215	60	4591	4165	7360	390	11561	6356
28.0	25.0	0.28	218	60	4732	4165	7360	398	11694	6436
28.5	25.5	0.27	221	61	4874	4165	7360	406	11829	6516
29.0	26.0	0.27	224	61	5018	4165	7360	414	11964	6597
29.5	26.5	0.27	227	62	5162	4165	7360	421	12101	6679
30.0	27.0	0.27	230	62	5308	4165	7360	429	12239	6762
30.5	27.5	0.27	233	63	5455	4165	7360	437	12378	6845
31.0	28.0	0.27	236	64	5605	4165	7360	445	12519	6930
31.5	28.5	0.27	239	65	5756	4165	7360	453	12663	7016
32.0	29.0	0.27	242	65	5909	4165	7360	461	12808	7103
32.5	29.5	0.27	245	66	6064	4165	7360	469	12955	7191
33.0	30.0	0.27	248	67	6220	4165	7360	477	13103	7281
33.5	30.5	0.27	251	68	6379	4165	7360	485	13254	7371
34.0	31.0	0.27	254	69	6540	4165	7360	493	13407	7463
34.5	31.5	0.27	257	69	6702	4165	7360	501	13561	7556
35.0	32.0	0.27	260	70	6867	4165	7360	509	13718	7650
35.5	32.5	0.27	263	71	7033	4165	7360	517	13876	7746
36.0	33.0	0.27	266	72	7201	4165	7360	525	14037	7842
36.5	33.5	0.27	269	73	7372	4165	7360	533	14199	7940
37.0	34.0	0.27	272	73	7544	4165	7360	541	14363	8039
37.5	34.5	0.27	275	74	7718	4165	7360	549	14529	8139
38.0	35.0	0.27	278	75	7893	4165	7360	557	14697	8240
38.5	35.5	0.27	281	76	8071	4165	7360	565	14867	8343
39.0	36.0	0.27	284	77	8251	4165	7360	573	15039	8447
39.5	36.5	0.27	287	77	8433	4165	7360	581	15212	8551
40.0	37.0	0.27	290	78	8616	4165	7360	588	15388	8657
40.5	37.5	0.27	293	79	8802	4165	7360	596	15565	8765
41.0	38.0	0.27	296	80	8989	4165	7360	604	15745	8873
41.5	38.5	0.27	299	81	9178	4165	7360	612	15926	8983
42.0	39.0	0.27	302	82	9369	4165	7360	620	16109	9094
42.5	39.5	0.27	305	82	9562	4165	7360	628	16294	9205
43.0	40.0	0.27	308	83	9757	4165	7360	636	16481	9319
43.5	40.5	0.27	311	84	9954	4165	7360	644	16670	9433
44.0	41.0	0.27	314	85	10153	4165	7360	652	16861	9549
44.5	41.5	0.27	317	86	10354	4165	7360	660	17054	9665
45.0	42.0	0.27	320	86	10557	4165	7360	668	17249	9783
45.5	42.5	0.27	323	87	10761	4165	7360	676	17445	9902
46.0	43.0	0.27	326	88	10967	4165	7360	684	17644	10022
46.5	43.5	0.27	329	89	11176	4165	7360	692	17844	10144
47.0	44.0	0.27	332	90	11386	4165	7360	700	18046	10267
47.5	44.5	0.27	335	90	11598	4165	7360	708	18251	10390
48.0	45.0	0.27	338	91	11812	4165	7360	716	18457	10515
48.5	45.5	0.27	341	92	12028	4165	7360	724	18665	10642
49.0	46.0	0.27	344	93	12246	4165	7360	732	18875	10769
49.5	46.5	0.27	347	94	12466	4165	7360	740	19087	10898
50.0	47.0	0.27	350	95	12688	4165	7360	748	19300	11027

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.01.00.001 A 57 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P31

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7728.15

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	-22	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	-44	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	-66	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	-88	0	0
5.5	2.5	0.77	88	0	0	0	0	-110	0	0
6.0	3.0	0.74	96	0	0	0	0	-133	0	0
6.5	3.5	0.71	99	0	0	0	0	-146	0	0
7.0	4.0	0.68	102	0	0	0	0	-159	0	0
7.5	4.5	0.65	105	0	0	0	0	-172	0	0
8.0	5.0	0.62	108	0	0	0	0	-186	0	0
8.5	5.5	0.59	111	0	0	0	0	-199	0	0
9.0	6.0	0.56	114	0	0	0	0	-212	0	0
9.5	6.5	0.53	117	62	73	0	0	-225	298	267
10.0	7.0	0.50	120	60	217	0	0	-239	455	362
10.5	7.5	0.48	123	59	357	0	0	-252	609	456
11.0	8.0	0.46	126	58	495	0	0	-265	760	548
11.5	8.5	0.44	129	57	630	0	0	-278	908	638
12.0	9.0	0.42	132	55	762	0	0	-292	1054	727
12.5	9.5	0.40	135	54	891	0	0	-305	1196	814
13.0	10.0	0.38	138	52	1017	0	0	-318	1335	899
13.5	10.5	0.36	141	51	1138	0	0	-331	1469	982
14.0	11.0	0.34	144	49	1256	0	0	-345	1600	1062
14.5	11.5	0.32	147	47	1369	0	0	-358	1726	1140
15.0	12.0	0.30	149	45	1476	0	0	-371	1847	1215
15.5	12.5	0.30	152	45	1583	0	0	-384	1967	1289
16.0	13.0	0.30	154	46	1691	0	0	-398	2088	1364
16.5	13.5	0.30	157	47	1800	0	0	-411	2211	1440
17.0	14.0	0.30	159	48	1912	0	0	-424	2336	1517
17.5	14.5	0.30	162	48	2025	0	0	-437	2462	1595
18.0	15.0	0.30	164	49	2140	0	0	-451	2591	1674
18.5	15.5	0.30	167	50	2257	0	0	-464	2721	1754
19.0	16.0	0.30	169	51	2376	0	0	-477	2853	1835
19.5	16.5	0.30	172	51	2496	0	0	-490	2986	1917
20.0	17.0	0.30	174	52	2618	0	0	-504	3122	2000
20.5	17.5	0.30	177	53	2742	0	0	-517	3258	2083
21.0	18.0	0.30	179	53	2866	0	0	-530	3396	2168
21.5	18.5	0.30	182	54	2992	0	0	-543	3535	2253
22.0	19.0	0.29	184	54	3119	0	0	-557	3676	2339
22.5	19.5	0.29	187	55	3247	0	0	-570	3817	2425
23.0	20.0	0.29	189	55	3376	0	0	-583	3959	2512
23.5	20.5	0.29	192	55	3506	0	0	-596	4103	2600
24.0	21.0	0.29	194	56	3637	0	0	-610	4247	2688

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.01.00.001	A	58 di 229

24.5	21.5	0.29	197	56	3770	0	0	-623	4392	2777
25.0	22.0	0.29	200	57	3903	0	0	-636	4539	2867
25.5	22.5	0.28	203	58	4038	0	0	-649	4688	2957
26.0	23.0	0.28	206	58	4174	0	0	-663	4837	3048
26.5	23.5	0.28	209	59	4312	0	0	-676	4988	3140
27.0	24.0	0.28	212	59	4451	0	0	-689	5140	3232
27.5	24.5	0.28	215	60	4591	0	0	-702	5293	3326
28.0	25.0	0.28	218	60	4732	0	0	-716	5448	3420
28.5	25.5	0.27	221	61	4874	0	0	-729	5603	3514
29.0	26.0	0.27	224	61	5018	0	0	-742	5760	3609
29.5	26.5	0.27	227	62	5162	0	0	-755	5918	3705
30.0	27.0	0.27	230	62	5308	0	0	-769	6077	3802
30.5	27.5	0.27	233	63	5455	0	0	-782	6237	3899
31.0	28.0	0.27	236	64	5605	0	0	-795	6400	3998
31.5	28.5	0.27	239	65	5756	0	0	-808	6564	4097
32.0	29.0	0.27	242	65	5909	0	0	-822	6730	4198
32.5	29.5	0.27	245	66	6064	0	0	-835	6899	4300
33.0	30.0	0.27	248	67	6220	0	0	-848	7069	4403
33.5	30.5	0.27	251	68	6379	0	0	-861	7241	4507
34.0	31.0	0.27	254	69	6540	0	0	-875	7414	4612
34.5	31.5	0.27	257	69	6702	0	0	-888	7590	4718
35.0	32.0	0.27	260	70	6867	0	0	-901	7768	4825
35.5	32.5	0.27	263	71	7033	0	0	-914	7948	4933
36.0	33.0	0.27	266	72	7201	0	0	-928	8129	5043
36.5	33.5	0.27	269	73	7372	0	0	-941	8313	5153
37.0	34.0	0.27	272	73	7544	0	0	-954	8498	5265
37.5	34.5	0.27	275	74	7718	0	0	-968	8685	5378
38.0	35.0	0.27	278	75	7893	0	0	-981	8874	5491
38.5	35.5	0.27	281	76	8071	0	0	-994	9065	5606
39.0	36.0	0.27	284	77	8251	0	0	-1007	9258	5722
39.5	36.5	0.27	287	77	8433	0	0	-1021	9453	5839
40.0	37.0	0.27	290	78	8616	0	0	-1034	9650	5957
40.5	37.5	0.27	293	79	8802	0	0	-1047	9849	6077
41.0	38.0	0.27	296	80	8989	0	0	-1060	10049	6197
41.5	38.5	0.27	299	81	9178	0	0	-1074	10252	6318
42.0	39.0	0.27	302	82	9369	0	0	-1087	10456	6441
42.5	39.5	0.27	305	82	9562	0	0	-1100	10663	6564
43.0	40.0	0.27	308	83	9757	0	0	-1113	10871	6689
43.5	40.5	0.27	311	84	9954	0	0	-1127	11081	6815
44.0	41.0	0.27	314	85	10153	0	0	-1140	11293	6942
44.5	41.5	0.27	317	86	10354	0	0	-1153	11507	7070
45.0	42.0	0.27	320	86	10557	0	0	-1166	11723	7199
45.5	42.5	0.27	323	87	10761	0	0	-1180	11941	7329
46.0	43.0	0.27	326	88	10967	0	0	-1193	12160	7460
46.5	43.5	0.27	329	89	11176	0	0	-1206	12382	7592
47.0	44.0	0.27	332	90	11386	0	0	-1219	12605	7726
47.5	44.5	0.27	335	90	11598	0	0	-1233	12831	7860
48.0	45.0	0.27	338	91	11812	0	0	-1246	13058	7996
48.5	45.5	0.27	341	92	12028	0	0	-1259	13287	8132
49.0	46.0	0.27	344	93	12246	0	0	-1272	13519	8270
49.5	46.5	0.27	347	94	12466	0	0	-1286	13752	8409
50.0	47.0	0.27	350	95	12688	0	0	-1299	13987	8549

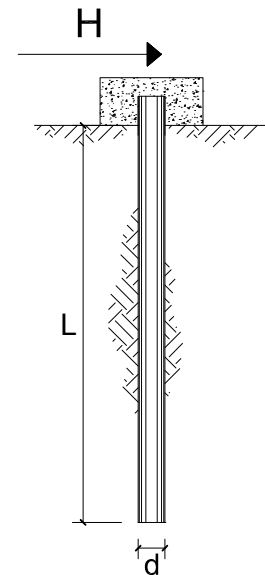
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 59 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P31

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 =	29.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8121.40	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	2.77	(-)	$k_{p_{min}} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1188	(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.01.00.001	REV. A	PAGINA 60 di 229				

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 10762.46 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 10762.46 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2811.27 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2811.27 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2811.27 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2811.27 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2008.05 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1544.65 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1187.57 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.30$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 61 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P32

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+768.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-11858	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	2718	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	12688	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	9099	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.07	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	3.35	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P32

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+768.15	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-8542	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	10920	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.01.00.001 A 62 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P32

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7768.15

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	14	0	0
4.0	1.0	0.80	64	0	0	0	0	28	0	0
4.5	1.5	0.80	72	0	0	0	0	42	0	0
5.0	2.0	0.80	80	0	0	0	0	57	0	0
5.5	2.5	0.77	83	0	0	0	0	71	0	0
6.0	3.0	0.74	86	0	0	0	0	85	0	0
6.5	3.5	0.71	89	0	0	0	0	99	0	0
7.0	4.0	0.68	92	0	0	0	0	113	0	0
7.5	4.5	0.65	95	0	0	0	0	127	0	0
8.0	5.0	0.62	98	0	0	0	0	141	0	0
8.5	5.5	0.59	101	60	94	850	2670	156	2608	1316
9.0	6.0	0.56	104	58	279	850	2670	170	2779	1416
9.5	6.5	0.53	107	57	459	850	2670	184	2946	1514
10.0	7.0	0.50	110	55	635	850	2670	198	3107	1609
10.5	7.5	0.48	113	54	806	850	2670	212	3265	1702
11.0	8.0	0.46	116	53	975	850	2670	226	3419	1792
11.5	8.5	0.44	119	52	1141	850	2670	240	3571	1881
12.0	9.0	0.42	122	51	1304	850	2670	254	3720	1968
12.5	9.5	0.40	125	50	1463	850	2670	269	3865	2053
13.0	10.0	0.38	128	49	1618	850	2670	283	4006	2135
13.5	10.5	0.36	131	47	1769	850	2670	297	4142	2215
14.0	11.0	0.34	134	46	1914	850	2670	311	4274	2291
14.5	11.5	0.32	137	44	2055	850	2670	325	4400	2364
15.0	12.0	0.30	140	42	2190	850	2670	339	4521	2434
15.5	12.5	0.30	143	43	2323	850	2670	353	4640	2502
16.0	13.0	0.30	146	44	2459	850	2670	368	4762	2573
16.5	13.5	0.30	149	45	2598	850	2670	382	4887	2645
17.0	14.0	0.30	152	46	2740	850	2670	396	5014	2719
17.5	14.5	0.30	155	46	2884	2465	7744	456	10173	5433
18.0	15.0	0.30	157	47	3031	2465	7744	471	10304	5509
18.5	15.5	0.30	160	48	3180	2465	7744	487	10437	5586
19.0	16.0	0.30	162	49	3332	2465	7744	503	10573	5664
19.5	16.5	0.30	165	49	3486	3619	11369	518	14337	7662
20.0	17.0	0.30	167	50	3642	3674	11542	534	14650	7835
20.5	17.5	0.30	170	51	3800	3729	11715	550	14965	8009
21.0	18.0	0.30	172	51	3960	3784	11888	565	15282	8184
21.5	18.5	0.30	175	52	4121	3839	12061	581	15600	8360
22.0	19.0	0.29	177	52	4284	3894	12233	597	15920	8536
22.5	19.5	0.29	180	53	4448	3949	12406	613	16241	8714
23.0	20.0	0.29	182	53	4614	4004	12579	628	16564	8893
23.5	20.5	0.29	185	53	4781	4059	12752	644	16888	9072
24.0	21.0	0.29	187	54	4949	4114	12925	660	17214	9253

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 63 di 229			

24.5	21.5	0.29	190	54	5119	4165	13085	608	17596	9495
25.0	22.0	0.29	193	55	5291	4165	13085	622	17754	9588
25.5	22.5	0.28	196	56	5465	4165	13085	636	17913	9681
26.0	23.0	0.28	199	56	5640	4165	13085	650	18075	9776
26.5	23.5	0.28	202	57	5817	4165	13085	664	18238	9872
27.0	24.0	0.28	205	57	5996	4165	13085	679	18402	9969
27.5	24.5	0.28	208	58	6177	4165	13085	693	18569	10067
28.0	25.0	0.28	211	58	6359	4165	13085	707	18737	10166
28.5	25.5	0.27	214	59	6543	4165	13085	721	18906	10266
29.0	26.0	0.27	217	59	6728	4165	13085	735	19078	10367
29.5	26.5	0.27	220	60	6915	4165	13085	749	19250	10469
30.0	27.0	0.27	223	60	7103	4165	13085	763	19425	10572
30.5	27.5	0.27	226	61	7294	4165	13085	778	19601	10676
31.0	28.0	0.27	229	62	7487	4165	13085	792	19780	10782
31.5	28.5	0.27	232	63	7682	4165	13085	806	19961	10889
32.0	29.0	0.27	235	63	7880	4165	13085	820	20145	10998
32.5	29.5	0.27	238	64	8081	4165	13085	834	20332	11108
33.0	30.0	0.27	241	65	8284	4165	13085	848	20521	11220
33.5	30.5	0.27	244	66	8490	4165	13085	862	20712	11334
34.0	31.0	0.27	247	67	8698	4165	13085	877	20906	11449
34.5	31.5	0.27	250	68	8909	4165	13085	891	21103	11566
35.0	32.0	0.27	253	68	9122	4165	13085	905	21302	11684
35.5	32.5	0.27	256	69	9338	4165	13085	919	21504	11804
36.0	33.0	0.27	259	70	9556	4165	13085	933	21708	11926
36.5	33.5	0.27	262	71	9777	4165	13085	947	21915	12049
37.0	34.0	0.27	265	72	10001	4165	13085	961	22124	12174
37.5	34.5	0.27	268	72	10227	4165	13085	975	22336	12300
38.0	35.0	0.27	271	73	10456	4165	13085	990	22551	12428
38.5	35.5	0.27	274	74	10687	4165	13085	1004	22768	12557
39.0	36.0	0.27	277	75	10920	4165	13085	1018	22987	12688
39.5	36.5	0.27	280	76	11157	4165	13085	1032	23209	12821
40.0	37.0	0.27	283	76	11395	4165	13085	1046	23434	12955
40.5	37.5	0.27	286	77	11637	4165	13085	1060	23661	13091
41.0	38.0	0.27	289	78	11881	4165	13085	1074	23891	13228
41.5	38.5	0.27	292	79	12127	4165	13085	1089	24123	13367
42.0	39.0	0.27	295	80	12376	4165	13085	1103	24358	13507
42.5	39.5	0.27	298	80	12627	4165	13085	1117	24595	13649
43.0	40.0	0.27	301	81	12881	4165	13085	1131	24835	13793
43.5	40.5	0.27	304	82	13138	4165	13085	1145	25078	13938
44.0	41.0	0.27	307	83	13397	4165	13085	1159	25323	14085
44.5	41.5	0.27	310	84	13659	4165	13085	1173	25570	14234
45.0	42.0	0.27	313	85	13923	4165	13085	1188	25820	14384
45.5	42.5	0.27	316	85	14190	4165	13085	1202	26073	14535
46.0	43.0	0.27	319	86	14459	4165	13085	1216	26328	14688
46.5	43.5	0.27	322	87	14731	4165	13085	1230	26586	14843
47.0	44.0	0.27	325	88	15005	4165	13085	1244	26846	14999
47.5	44.5	0.27	328	89	15282	4165	13085	1258	27109	15157
48.0	45.0	0.27	331	89	15562	4165	13085	1272	27374	15317
48.5	45.5	0.27	334	90	15844	4165	13085	1286	27642	15478
49.0	46.0	0.27	337	91	16129	4165	13085	1301	27913	15640
49.5	46.5	0.27	340	92	16416	4165	13085	1315	28186	15804
50.0	47.0	0.27	343	93	16705	4165	13085	1329	28461	15970

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.01.00.001 A 64 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P32

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7768.15

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	131	0	0	-39	170	114
4.0	1.0	0.80	64	51	281	0	0	-79	360	239
4.5	1.5	0.80	72	58	452	0	0	-118	570	376
5.0	2.0	0.80	80	64	643	0	0	-157	800	525
5.5	2.5	0.77	83	64	844	0	0	-181	1025	663
6.0	3.0	0.74	86	64	1045	0	0	-204	1249	801
6.5	3.5	0.71	89	63	1244	0	0	-228	1472	939
7.0	4.0	0.68	92	63	1441	0	0	-251	1693	1075
7.5	4.5	0.65	95	62	1637	0	0	-275	1912	1210
8.0	5.0	0.62	98	61	1829	0	0	-298	2128	1344
8.5	5.5	0.59	101	60	2018	0	0	-322	2340	1475
9.0	6.0	0.56	104	58	2203	0	0	-346	2549	1605
9.5	6.5	0.53	107	57	2384	0	0	-369	2753	1731
10.0	7.0	0.50	110	55	2559	0	0	-393	2952	1855
10.5	7.5	0.48	113	54	2731	0	0	-416	3147	1977
11.0	8.0	0.46	116	53	2900	0	0	-440	3340	2097
11.5	8.5	0.44	119	52	3066	0	0	-463	3529	2215
12.0	9.0	0.42	122	51	3229	0	0	-487	3716	2332
12.5	9.5	0.40	125	50	3388	0	0	-511	3898	2446
13.0	10.0	0.38	128	49	3543	0	0	-534	4077	2558
13.5	10.5	0.36	131	47	3693	0	0	-558	4251	2668
14.0	11.0	0.34	134	46	3839	0	0	-581	4420	2775
14.5	11.5	0.32	137	44	3979	0	0	-605	4584	2879
15.0	12.0	0.30	140	42	4114	0	0	-628	4742	2979
15.5	12.5	0.30	143	43	4247	0	0	-652	4899	3079
16.0	13.0	0.30	146	44	4384	0	0	-675	5059	3180
16.5	13.5	0.30	149	45	4523	0	0	-699	5222	3283
17.0	14.0	0.30	152	46	4664	0	0	-723	5387	3388
17.5	14.5	0.30	155	46	4809	0	0	-746	5555	3494
18.0	15.0	0.30	157	47	4956	0	0	-770	5725	3602
18.5	15.5	0.30	160	48	5105	0	0	-793	5898	3710
19.0	16.0	0.30	162	49	5256	0	0	-817	6073	3820
19.5	16.5	0.30	165	49	5410	0	0	-840	6251	3932
20.0	17.0	0.30	167	50	5566	0	0	-864	6430	4045
20.5	17.5	0.30	170	51	5725	0	0	-887	6612	4159
21.0	18.0	0.30	172	51	5884	0	0	-911	6795	4274
21.5	18.5	0.30	175	52	6046	0	0	-935	6980	4389
22.0	19.0	0.29	177	52	6208	0	0	-958	7166	4506
22.5	19.5	0.29	180	53	6373	0	0	-982	7354	4623
23.0	20.0	0.29	182	53	6538	0	0	-1005	7543	4741
23.5	20.5	0.29	185	53	6705	0	0	-1029	7734	4860
24.0	21.0	0.29	187	54	6874	0	0	-1052	7926	4980

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.01.00.001 A 65 di 229	

24.5	21.5	0.29	190	54	7044	0	0	-1076	8120	5101
25.0	22.0	0.29	193	55	7216	0	0	-1100	8315	5223
25.5	22.5	0.28	196	56	7389	0	0	-1123	8513	5346
26.0	23.0	0.28	199	56	7565	0	0	-1147	8712	5469
26.5	23.5	0.28	202	57	7742	0	0	-1170	8912	5594
27.0	24.0	0.28	205	57	7921	0	0	-1194	9115	5720
27.5	24.5	0.28	208	58	8101	0	0	-1217	9319	5847
28.0	25.0	0.28	211	58	8284	0	0	-1241	9524	5974
28.5	25.5	0.27	214	59	8467	0	0	-1264	9732	6103
29.0	26.0	0.27	217	59	8653	0	0	-1288	9941	6232
29.5	26.5	0.27	220	60	8840	0	0	-1312	10151	6363
30.0	27.0	0.27	223	60	9028	0	0	-1335	10363	6494
30.5	27.5	0.27	226	61	9218	0	0	-1359	10577	6626
31.0	28.0	0.27	229	62	9411	0	0	-1382	10794	6760
31.5	28.5	0.27	232	63	9607	0	0	-1406	11013	6895
32.0	29.0	0.27	235	63	9805	0	0	-1429	11234	7032
32.5	29.5	0.27	238	64	10005	0	0	-1453	11458	7170
33.0	30.0	0.27	241	65	10209	0	0	-1477	11685	7310
33.5	30.5	0.27	244	66	10414	0	0	-1500	11914	7451
34.0	31.0	0.27	247	67	10623	0	0	-1524	12146	7594
34.5	31.5	0.27	250	68	10833	0	0	-1547	12381	7738
35.0	32.0	0.27	253	68	11047	0	0	-1571	12617	7883
35.5	32.5	0.27	256	69	11263	0	0	-1594	12857	8030
36.0	33.0	0.27	259	70	11481	0	0	-1618	13099	8178
36.5	33.5	0.27	262	71	11702	0	0	-1641	13343	8328
37.0	34.0	0.27	265	72	11925	0	0	-1665	13591	8480
37.5	34.5	0.27	268	72	12152	0	0	-1689	13840	8632
38.0	35.0	0.27	271	73	12380	0	0	-1712	14092	8787
38.5	35.5	0.27	274	74	12611	0	0	-1736	14347	8942
39.0	36.0	0.27	277	75	12845	0	0	-1759	14604	9099
39.5	36.5	0.27	280	76	13081	0	0	-1783	14864	9258
40.0	37.0	0.27	283	76	13320	0	0	-1806	15126	9418
40.5	37.5	0.27	286	77	13561	0	0	-1830	15391	9579
41.0	38.0	0.27	289	78	13805	0	0	-1854	15659	9742
41.5	38.5	0.27	292	79	14052	0	0	-1877	15929	9907
42.0	39.0	0.27	295	80	14301	0	0	-1901	16201	10072
42.5	39.5	0.27	298	80	14552	0	0	-1924	16476	10240
43.0	40.0	0.27	301	81	14806	0	0	-1948	16754	10408
43.5	40.5	0.27	304	82	15063	0	0	-1971	17034	10579
44.0	41.0	0.27	307	83	15322	0	0	-1995	17317	10750
44.5	41.5	0.27	310	84	15583	0	0	-2018	17602	10923
45.0	42.0	0.27	313	85	15848	0	0	-2042	17890	11098
45.5	42.5	0.27	316	85	16114	0	0	-2066	18180	11274
46.0	43.0	0.27	319	86	16384	0	0	-2089	18473	11451
46.5	43.5	0.27	322	87	16656	0	0	-2113	18768	11630
47.0	44.0	0.27	325	88	16930	0	0	-2136	19066	11811
47.5	44.5	0.27	328	89	17207	0	0	-2160	19367	11992
48.0	45.0	0.27	331	89	17486	0	0	-2183	19670	12176
48.5	45.5	0.27	334	90	17768	0	0	-2207	19975	12360
49.0	46.0	0.27	337	91	18053	0	0	-2231	20284	12547
49.5	46.5	0.27	340	92	18340	0	0	-2254	20594	12734
50.0	47.0	0.27	343	93	18630	0	0	-2278	20908	12923

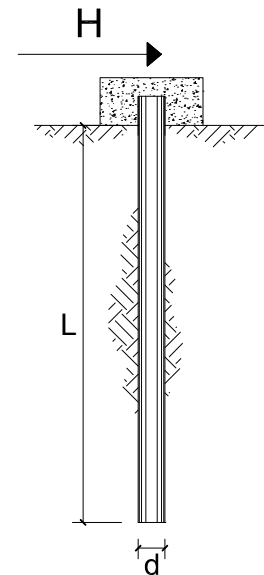
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.01.00.001	A 66 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P32

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 =	36.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	17281.40	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min} =$	28.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	28.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	28.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	2.77	(-)	$k_{p,min} =$	2.77 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	2210	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 67 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 64614.51 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 64614.51 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 22018.21 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 22018.21 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 5118.95 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 5118.95 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 5118.95 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 5118.95 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 3656.39 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 2812.61 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2210.00 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.27$$

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 68 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P33

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+840.65	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-12484	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	5558	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}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	12997	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	8311	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.04	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	1.50	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P33

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+840.65	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-8972	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 _{II,k}	11548	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{II,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.01.00.001 A 69 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P33

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7840.65

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	131	728	2287	14	2404	1273
4.0	1.0	0.80	59	47	275	680	2136	28	2383	1264
4.5	1.5	0.80	62	50	427	680	2136	42	2521	1341
5.0	2.0	0.80	65	52	587	680	2136	57	2667	1421
5.5	2.5	0.77	68	52	751	680	2136	71	2816	1505
6.0	3.0	0.74	71	53	916	680	2136	85	2967	1589
6.5	3.5	0.71	74	53	1081	680	2136	99	3118	1673
7.0	4.0	0.68	77	52	1245	680	2136	113	3269	1757
7.5	4.5	0.65	80	52	1409	680	2136	127	3418	1840
8.0	5.0	0.62	83	51	1572	680	2136	141	3567	1923
8.5	5.5	0.59	86	51	1732	680	2136	156	3713	2004
9.0	6.0	0.56	89	50	1890	680	2136	170	3857	2084
9.5	6.5	0.53	92	49	2045	680	2136	184	3998	2162
10.0	7.0	0.50	95	48	2196	680	2136	198	4135	2237
10.5	7.5	0.48	98	47	2345	680	2136	212	4269	2311
11.0	8.0	0.46	101	46	2492	680	2136	226	4402	2384
11.5	8.5	0.44	104	46	2637	680	2136	240	4533	2456
12.0	9.0	0.42	107	45	2779	680	2136	254	4661	2526
12.5	9.5	0.40	110	44	2919	680	2136	269	4787	2594
13.0	10.0	0.38	113	43	3055	680	2136	283	4909	2661
13.5	10.5	0.36	116	42	3188	680	2136	297	5028	2725
14.0	11.0	0.34	119	40	3318	680	2136	311	5143	2787
14.5	11.5	0.32	122	39	3442	680	2136	325	5254	2846
15.0	12.0	0.30	125	38	3563	680	2136	339	5360	2902
15.5	12.5	0.30	128	38	3682	3400	10681	393	13970	7428
16.0	13.0	0.30	130	39	3803	3400	10681	408	14076	7483
16.5	13.5	0.30	133	40	3927	3400	10681	424	14184	7539
17.0	14.0	0.30	135	41	4053	3400	10681	440	14294	7597
17.5	14.5	0.30	138	41	4181	3400	10681	456	14407	7656
18.0	15.0	0.30	140	42	4312	3400	10681	471	14522	7717
18.5	15.5	0.30	143	43	4445	3400	10681	487	14640	7779
19.0	16.0	0.30	145	44	4581	3400	10681	503	14759	7843
19.5	16.5	0.30	148	44	4718	3400	10681	518	14881	7908
20.0	17.0	0.30	150	45	4859	3400	10681	534	15006	7975
20.5	17.5	0.30	153	46	5001	3400	10681	550	15132	8043
21.0	18.0	0.30	155	46	5145	3400	10681	565	15261	8112
21.5	18.5	0.30	158	47	5290	3400	10681	581	15390	8182
22.0	19.0	0.29	160	47	5437	3400	10681	597	15522	8253
22.5	19.5	0.29	163	48	5586	3400	10681	613	15654	8324
23.0	20.0	0.29	165	48	5736	3400	10681	628	15789	8397
23.5	20.5	0.29	168	48	5887	3400	10681	644	15925	8471
24.0	21.0	0.29	170	49	6040	3400	10681	660	16062	8546

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 70 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	6195	3400	10681	675	16201	8621
25.0	22.0	0.29	175	50	6351	3400	10681	691	16341	8698
25.5	22.5	0.28	178	50	6508	4250	13352	636	19224	10280
26.0	23.0	0.28	181	51	6668	4250	13352	650	19369	10361
26.5	23.5	0.28	184	52	6829	4250	13352	664	19516	10442
27.0	24.0	0.28	187	52	6992	4250	13352	679	19665	10525
27.5	24.5	0.28	190	53	7157	4250	13352	693	19816	10609
28.0	25.0	0.28	193	53	7323	4250	13352	707	19968	10694
28.5	25.5	0.27	196	54	7492	4250	13352	721	20122	10780
29.0	26.0	0.27	199	54	7661	4250	13352	735	20278	10867
29.5	26.5	0.27	202	55	7833	4250	13352	749	20435	10956
30.0	27.0	0.27	205	55	8006	4250	13352	763	20594	11045
30.5	27.5	0.27	208	56	8181	4250	13352	778	20755	11135
31.0	28.0	0.27	211	57	8359	4250	13352	792	20919	11227
31.5	28.5	0.27	214	58	8539	4250	13352	806	21085	11321
32.0	29.0	0.27	217	59	8722	4250	13352	820	21254	11416
32.5	29.5	0.27	220	59	8907	4250	13352	834	21425	11513
33.0	30.0	0.27	223	60	9095	4250	13352	848	21599	11611
33.5	30.5	0.27	226	61	9286	4250	13352	862	21775	11711
34.0	31.0	0.27	229	62	9479	4250	13352	877	21954	11812
34.5	31.5	0.27	232	63	9674	4250	13352	891	22135	11915
35.0	32.0	0.27	235	63	9872	4250	13352	905	22319	12020
35.5	32.5	0.27	238	64	10073	4300	13509	919	22663	12209
36.0	33.0	0.27	241	65	10276	4300	13509	933	22852	12317
36.5	33.5	0.27	244	66	10482	4300	13509	947	23043	12427
37.0	34.0	0.27	247	67	10690	4300	13509	961	23237	12537
37.5	34.5	0.27	250	68	10901	4300	13509	975	23434	12650
38.0	35.0	0.27	253	68	11114	4300	13509	990	23633	12764
38.5	35.5	0.27	256	69	11330	4300	13509	1004	23835	12880
39.0	36.0	0.27	259	70	11548	4300	13509	1018	24039	12997
39.5	36.5	0.27	262	71	11769	4300	13509	1032	24246	13116
40.0	37.0	0.27	265	72	11993	4300	13509	1046	24455	13236
40.5	37.5	0.27	268	72	12219	4300	13509	1060	24667	13358
41.0	38.0	0.27	271	73	12447	4300	13509	1074	24882	13482
41.5	38.5	0.27	274	74	12679	4300	13509	1089	25099	13607
42.0	39.0	0.27	277	75	12912	4300	13509	1103	25318	13734
42.5	39.5	0.27	280	76	13148	4300	13509	1117	25540	13862
43.0	40.0	0.27	283	76	13387	4300	13509	1131	25765	13992
43.5	40.5	0.27	286	77	13629	4300	13509	1145	25992	14124
44.0	41.0	0.27	289	78	13872	4300	13509	1159	26222	14257
44.5	41.5	0.27	292	79	14119	4300	13509	1173	26454	14392
45.0	42.0	0.27	295	80	14368	4300	13509	1188	26689	14528
45.5	42.5	0.27	298	80	14619	4300	13509	1202	26926	14666
46.0	43.0	0.27	301	81	14873	4300	13509	1216	27166	14805
46.5	43.5	0.27	304	82	15130	4300	13509	1230	27409	14946
47.0	44.0	0.27	307	83	15389	4300	13509	1244	27654	15089
47.5	44.5	0.27	310	84	15651	4300	13509	1258	27901	15233
48.0	45.0	0.27	313	85	15915	4300	13509	1272	28151	15379
48.5	45.5	0.27	316	85	16182	4300	13509	1286	28404	15526
49.0	46.0	0.27	319	86	16451	4300	13509	1301	28659	15675
49.5	46.5	0.27	322	87	16723	4300	13509	1315	28917	15825
50.0	47.0	0.27	325	88	16997	4300	13509	1329	29177	15977

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 71 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P33

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 7840.65

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	131	0	0	-39	170	114
4.0	1.0	0.80	59	47	275	0	0	-63	338	220
4.5	1.5	0.80	62	50	427	0	0	-86	514	331
5.0	2.0	0.80	65	52	587	0	0	-110	697	445
5.5	2.5	0.77	68	52	751	0	0	-134	884	563
6.0	3.0	0.74	71	53	916	0	0	-157	1073	680
6.5	3.5	0.71	74	53	1081	0	0	-181	1261	798
7.0	4.0	0.68	77	52	1245	0	0	-204	1450	916
7.5	4.5	0.65	80	52	1409	0	0	-228	1637	1033
8.0	5.0	0.62	83	51	1572	0	0	-251	1823	1150
8.5	5.5	0.59	86	51	1732	0	0	-275	2007	1265
9.0	6.0	0.56	89	50	1890	0	0	-298	2189	1379
9.5	6.5	0.53	92	49	2045	0	0	-322	2367	1491
10.0	7.0	0.50	95	48	2196	0	0	-346	2542	1601
10.5	7.5	0.48	98	47	2345	0	0	-369	2714	1709
11.0	8.0	0.46	101	46	2492	0	0	-393	2885	1817
11.5	8.5	0.44	104	46	2637	0	0	-416	3053	1923
12.0	9.0	0.42	107	45	2779	0	0	-440	3219	2028
12.5	9.5	0.40	110	44	2919	0	0	-463	3382	2131
13.0	10.0	0.38	113	43	3055	0	0	-487	3542	2233
13.5	10.5	0.36	116	42	3188	0	0	-511	3699	2332
14.0	11.0	0.34	119	40	3318	0	0	-534	3852	2430
14.5	11.5	0.32	122	39	3442	0	0	-558	4000	2525
15.0	12.0	0.30	125	38	3563	0	0	-581	4144	2617
15.5	12.5	0.30	128	38	3682	0	0	-605	4286	2709
16.0	13.0	0.30	130	39	3803	0	0	-628	4431	2801
16.5	13.5	0.30	133	40	3927	0	0	-652	4579	2896
17.0	14.0	0.30	135	41	4053	0	0	-675	4728	2991
17.5	14.5	0.30	138	41	4181	0	0	-699	4880	3088
18.0	15.0	0.30	140	42	4312	0	0	-723	5035	3187
18.5	15.5	0.30	143	43	4445	0	0	-746	5191	3286
19.0	16.0	0.30	145	44	4581	0	0	-770	5350	3387
19.5	16.5	0.30	148	44	4718	0	0	-793	5512	3490
20.0	17.0	0.30	150	45	4859	0	0	-817	5675	3593
20.5	17.5	0.30	153	46	5001	0	0	-840	5841	3698
21.0	18.0	0.30	155	46	5145	0	0	-864	6009	3804
21.5	18.5	0.30	158	47	5290	0	0	-887	6178	3910
22.0	19.0	0.29	160	47	5437	0	0	-911	6348	4018
22.5	19.5	0.29	163	48	5586	0	0	-935	6520	4126
23.0	20.0	0.29	165	48	5736	0	0	-958	6694	4236
23.5	20.5	0.29	168	48	5887	0	0	-982	6869	4346
24.0	21.0	0.29	170	49	6040	0	0	-1005	7046	4457

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.01.00.001	A	72 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	6195	0	0	-1029	7224	4569
25.0	22.0	0.29	175	50	6351	0	0	-1052	7403	4682
25.5	22.5	0.28	178	50	6508	0	0	-1076	7584	4795
26.0	23.0	0.28	181	51	6668	0	0	-1100	7767	4910
26.5	23.5	0.28	184	52	6829	0	0	-1123	7952	5026
27.0	24.0	0.28	187	52	6992	0	0	-1147	8139	5142
27.5	24.5	0.28	190	53	7157	0	0	-1170	8327	5260
28.0	25.0	0.28	193	53	7323	0	0	-1194	8517	5379
28.5	25.5	0.27	196	54	7492	0	0	-1217	8709	5498
29.0	26.0	0.27	199	54	7661	0	0	-1241	8902	5619
29.5	26.5	0.27	202	55	7833	0	0	-1264	9097	5740
30.0	27.0	0.27	205	55	8006	0	0	-1288	9294	5863
30.5	27.5	0.27	208	56	8181	0	0	-1312	9493	5987
31.0	28.0	0.27	211	57	8359	0	0	-1335	9694	6112
31.5	28.5	0.27	214	58	8539	0	0	-1359	9898	6238
32.0	29.0	0.27	217	59	8722	0	0	-1382	10104	6366
32.5	29.5	0.27	220	59	8907	0	0	-1406	10313	6496
33.0	30.0	0.27	223	60	9095	0	0	-1429	10525	6627
33.5	30.5	0.27	226	61	9286	0	0	-1453	10739	6759
34.0	31.0	0.27	229	62	9479	0	0	-1477	10955	6893
34.5	31.5	0.27	232	63	9674	0	0	-1500	11174	7028
35.0	32.0	0.27	235	63	9872	0	0	-1524	11396	7165
35.5	32.5	0.27	238	64	10073	0	0	-1547	11620	7303
36.0	33.0	0.27	241	65	10276	0	0	-1571	11847	7443
36.5	33.5	0.27	244	66	10482	0	0	-1594	12076	7584
37.0	34.0	0.27	247	67	10690	0	0	-1618	12308	7726
37.5	34.5	0.27	250	68	10901	0	0	-1641	12542	7870
38.0	35.0	0.27	253	68	11114	0	0	-1665	12779	8016
38.5	35.5	0.27	256	69	11330	0	0	-1689	13018	8163
39.0	36.0	0.27	259	70	11548	0	0	-1712	13260	8311
39.5	36.5	0.27	262	71	11769	0	0	-1736	13505	8461
40.0	37.0	0.27	265	72	11993	0	0	-1759	13752	8612
40.5	37.5	0.27	268	72	12219	0	0	-1783	14002	8765
41.0	38.0	0.27	271	73	12447	0	0	-1806	14254	8919
41.5	38.5	0.27	274	74	12679	0	0	-1830	14509	9075
42.0	39.0	0.27	277	75	12912	0	0	-1854	14766	9232
42.5	39.5	0.27	280	76	13148	0	0	-1877	15026	9391
43.0	40.0	0.27	283	76	13387	0	0	-1901	15288	9551
43.5	40.5	0.27	286	77	13629	0	0	-1924	15553	9712
44.0	41.0	0.27	289	78	13872	0	0	-1948	15820	9875
44.5	41.5	0.27	292	79	14119	0	0	-1971	16090	10039
45.0	42.0	0.27	295	80	14368	0	0	-1995	16363	10205
45.5	42.5	0.27	298	80	14619	0	0	-2018	16638	10372
46.0	43.0	0.27	301	81	14873	0	0	-2042	16915	10541
46.5	43.5	0.27	304	82	15130	0	0	-2066	17196	10711
47.0	44.0	0.27	307	83	15389	0	0	-2089	17478	10883
47.5	44.5	0.27	310	84	15651	0	0	-2113	17763	11056
48.0	45.0	0.27	313	85	15915	0	0	-2136	18051	11231
48.5	45.5	0.27	316	85	16182	0	0	-2160	18342	11407
49.0	46.0	0.27	319	86	16451	0	0	-2183	18634	11584
49.5	46.5	0.27	322	87	16723	0	0	-2207	18930	11763
50.0	47.0	0.27	325	88	16997	0	0	-2231	19228	11943

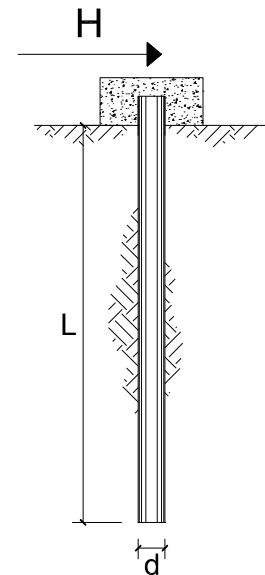
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.01.00.001	A 73 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P33

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 =	36.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	19017.11	(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 =	2916	(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.01.00.001	REV. A	PAGINA 74 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 69984.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 69984.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 23856.25 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 23856.25 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 5603.35 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 5603.35 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 5603.35 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 5603.35 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 4002.39 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 3078.76 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2916.00 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.06$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 75 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P34

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+865.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6772	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1780	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6805	kN	Portata di progetto in compressione
Q _{d,t}	3889	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.00	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.18	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P34

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+865.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4271	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5351	kN	Resistenza laterale di calcolo
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.25	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 76 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P34

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7865.65

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	0	0	0	0	95	0	0
9.5	6.5	0.53	92	0	0	0	0	103	0	0
10.0	7.0	0.50	95	0	0	0	0	111	0	0
10.5	7.5	0.48	98	47	55	765	1352	119	1288	630
11.0	8.0	0.46	101	46	166	765	1352	127	1390	691
11.5	8.5	0.44	104	46	274	765	1352	135	1491	750
12.0	9.0	0.42	107	45	381	765	1352	143	1590	809
12.5	9.5	0.40	110	44	486	765	1352	151	1687	866
13.0	10.0	0.38	113	43	588	765	1352	159	1781	922
13.5	10.5	0.36	116	42	688	3234	5715	186	6217	3265
14.0	11.0	0.34	118	40	784	3304	5839	194	6428	3382
14.5	11.5	0.32	121	39	877	3374	5962	203	6636	3496
15.0	12.0	0.30	123	37	966	3400	6008	212	6762	3567
15.5	12.5	0.30	126	38	1054	3400	6008	221	6841	3612
16.0	13.0	0.30	128	38	1143	3400	6008	230	6922	3659
16.5	13.5	0.30	131	39	1234	3400	6008	239	7004	3707
17.0	14.0	0.30	133	40	1328	3400	6008	247	7088	3756
17.5	14.5	0.30	136	41	1422	3400	6008	256	7175	3806
18.0	15.0	0.30	138	41	1519	3400	6008	265	7262	3857
18.5	15.5	0.30	141	42	1618	3400	6008	274	7352	3910
19.0	16.0	0.30	143	43	1718	3400	6008	283	7443	3963
19.5	16.5	0.30	146	44	1820	3400	6008	292	7536	4018
20.0	17.0	0.30	148	44	1923	3400	6008	300	7631	4073
20.5	17.5	0.30	151	45	2029	3400	6008	309	7728	4130
21.0	18.0	0.30	153	45	2135	3400	6008	318	7825	4187
21.5	18.5	0.30	156	46	2243	3400	6008	327	7924	4245
22.0	19.0	0.29	158	46	2352	3400	6008	336	8024	4304
22.5	19.5	0.29	161	47	2462	3400	6008	345	8125	4363
23.0	20.0	0.29	163	47	2573	3400	6008	353	8228	4424
23.5	20.5	0.29	166	48	2685	3400	6008	362	8331	4485
24.0	21.0	0.29	168	48	2799	3400	6008	371	8436	4546

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 77 di 229

24.5	21.5	0.29	171	49	2913	3400	6008	380	8542	4609
25.0	22.0	0.29	173	49	3029	3400	6008	389	8648	4672
25.5	22.5	0.28	176	50	3146	4250	7510	358	10298	5570
26.0	23.0	0.28	179	50	3264	4250	7510	366	10409	5635
26.5	23.5	0.28	182	51	3384	4250	7510	374	10520	5702
27.0	24.0	0.28	185	52	3505	4250	7510	382	10633	5769
27.5	24.5	0.28	188	52	3627	4250	7510	390	10748	5837
28.0	25.0	0.28	191	53	3750	4250	7510	398	10863	5906
28.5	25.5	0.27	194	53	3875	4250	7510	406	10980	5975
29.0	26.0	0.27	197	54	4001	4250	7510	414	11098	6046
29.5	26.5	0.27	200	54	4129	4250	7510	421	11218	6117
30.0	27.0	0.27	203	55	4257	4250	7510	429	11338	6189
30.5	27.5	0.27	206	56	4387	4250	7510	437	11460	6261
31.0	28.0	0.27	209	56	4519	4250	7510	445	11584	6335
31.5	28.5	0.27	212	57	4653	4250	7510	453	11710	6411
32.0	29.0	0.27	215	58	4789	4250	7510	461	11838	6487
32.5	29.5	0.27	218	59	4927	4250	7510	469	11968	6565
33.0	30.0	0.27	221	60	5066	4250	7510	477	12100	6643
33.5	30.5	0.27	224	60	5208	4250	7510	485	12233	6723
34.0	31.0	0.27	227	61	5351	4250	7510	493	12369	6805
34.5	31.5	0.27	230	62	5497	4250	7510	501	12506	6887
35.0	32.0	0.27	233	63	5644	4250	7510	509	12645	6970
35.5	32.5	0.27	236	64	5793	4300	7599	517	12875	7102
36.0	33.0	0.27	239	65	5944	4300	7599	525	13018	7188
36.5	33.5	0.27	242	65	6097	4300	7599	533	13163	7275
37.0	34.0	0.27	245	66	6252	4300	7599	541	13310	7363
37.5	34.5	0.27	248	67	6409	4300	7599	549	13459	7453
38.0	35.0	0.27	251	68	6568	4300	7599	557	13610	7543
38.5	35.5	0.27	254	69	6728	4300	7599	565	13763	7635
39.0	36.0	0.27	257	69	6891	4300	7599	573	13917	7728
39.5	36.5	0.27	260	70	7055	4300	7599	581	14074	7822
40.0	37.0	0.27	263	71	7222	4300	7599	588	14232	7918
40.5	37.5	0.27	266	72	7390	4300	7599	596	14392	8014
41.0	38.0	0.27	269	73	7560	4300	7599	604	14555	8112
41.5	38.5	0.27	272	73	7732	4300	7599	612	14719	8211
42.0	39.0	0.27	275	74	7906	4300	7599	620	14885	8311
42.5	39.5	0.27	278	75	8082	4300	7599	628	15053	8412
43.0	40.0	0.27	281	76	8260	4300	7599	636	15223	8515
43.5	40.5	0.27	284	77	8440	4300	7599	644	15394	8618
44.0	41.0	0.27	287	77	8621	4300	7599	652	15568	8723
44.5	41.5	0.27	290	78	8805	4300	7599	660	15744	8829
45.0	42.0	0.27	293	79	8990	4300	7599	668	15921	8937
45.5	42.5	0.27	296	80	9178	4300	7599	676	16100	9045
46.0	43.0	0.27	299	81	9367	4300	7599	684	16282	9155
46.5	43.5	0.27	302	82	9558	4300	7599	692	16465	9265
47.0	44.0	0.27	305	82	9751	4300	7599	700	16650	9377
47.5	44.5	0.27	308	83	9946	4300	7599	708	16837	9490
48.0	45.0	0.27	311	84	10143	4300	7599	716	17026	9605
48.5	45.5	0.27	314	85	10342	4300	7599	724	17217	9720
49.0	46.0	0.27	317	86	10543	4300	7599	732	17410	9837
49.5	46.5	0.27	320	86	10745	4300	7599	740	17604	9955
50.0	47.0	0.27	323	87	10950	4300	7599	748	17801	10074

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 78 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P34

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7865.65

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	-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	0	0	0	0	-168	0	0
9.5	6.5	0.53	92	0	0	0	0	-181	0	0
10.0	7.0	0.50	95	0	0	0	0	-194	0	0
10.5	7.5	0.48	98	47	55	0	0	-208	263	239
11.0	8.0	0.46	101	46	166	0	0	-221	386	316
11.5	8.5	0.44	104	46	274	0	0	-234	508	391
12.0	9.0	0.42	107	45	381	0	0	-247	628	465
12.5	9.5	0.40	110	44	486	0	0	-261	747	538
13.0	10.0	0.38	113	43	588	0	0	-274	862	610
13.5	10.5	0.36	116	42	688	0	0	-287	975	680
14.0	11.0	0.34	118	40	784	0	0	-300	1085	748
14.5	11.5	0.32	121	39	877	0	0	-314	1190	815
15.0	12.0	0.30	123	37	966	0	0	-327	1293	879
15.5	12.5	0.30	126	38	1054	0	0	-340	1394	942
16.0	13.0	0.30	128	38	1143	0	0	-353	1497	1007
16.5	13.5	0.30	131	39	1234	0	0	-367	1601	1072
17.0	14.0	0.30	133	40	1328	0	0	-380	1708	1139
17.5	14.5	0.30	136	41	1422	0	0	-393	1816	1206
18.0	15.0	0.30	138	41	1519	0	0	-406	1926	1275
18.5	15.5	0.30	141	42	1618	0	0	-420	2037	1344
19.0	16.0	0.30	143	43	1718	0	0	-433	2151	1415
19.5	16.5	0.30	146	44	1820	0	0	-446	2266	1486
20.0	17.0	0.30	148	44	1923	0	0	-459	2383	1559
20.5	17.5	0.30	151	45	2029	0	0	-473	2501	1632
21.0	18.0	0.30	153	45	2135	0	0	-486	2621	1706
21.5	18.5	0.30	156	46	2243	0	0	-499	2742	1781
22.0	19.0	0.29	158	46	2352	0	0	-512	2864	1856
22.5	19.5	0.29	161	47	2462	0	0	-526	2987	1932
23.0	20.0	0.29	163	47	2573	0	0	-539	3112	2009
23.5	20.5	0.29	166	48	2685	0	0	-552	3237	2087
24.0	21.0	0.29	168	48	2799	0	0	-565	3364	2165

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.01.00.001	A	79 di 229

24.5	21.5	0.29	171	49	2913	0	0	-579	3492	2243
25.0	22.0	0.29	173	49	3029	0	0	-592	3621	2323
25.5	22.5	0.28	176	50	3146	0	0	-605	3751	2403
26.0	23.0	0.28	179	50	3264	0	0	-619	3882	2484
26.5	23.5	0.28	182	51	3384	0	0	-632	4015	2565
27.0	24.0	0.28	185	52	3505	0	0	-645	4150	2648
27.5	24.5	0.28	188	52	3627	0	0	-658	4285	2731
28.0	25.0	0.28	191	53	3750	0	0	-672	4422	2815
28.5	25.5	0.27	194	53	3875	0	0	-685	4560	2899
29.0	26.0	0.27	197	54	4001	0	0	-698	4699	2984
29.5	26.5	0.27	200	54	4129	0	0	-711	4840	3071
30.0	27.0	0.27	203	55	4257	0	0	-725	4982	3157
30.5	27.5	0.27	206	56	4387	0	0	-738	5125	3245
31.0	28.0	0.27	209	56	4519	0	0	-751	5270	3333
31.5	28.5	0.27	212	57	4653	0	0	-764	5418	3423
32.0	29.0	0.27	215	58	4789	0	0	-778	5567	3514
32.5	29.5	0.27	218	59	4927	0	0	-791	5718	3606
33.0	30.0	0.27	221	60	5066	0	0	-804	5870	3699
33.5	30.5	0.27	224	60	5208	0	0	-817	6025	3793
34.0	31.0	0.27	227	61	5351	0	0	-831	6182	3889
34.5	31.5	0.27	230	62	5497	0	0	-844	6341	3985
35.0	32.0	0.27	233	63	5644	0	0	-857	6501	4082
35.5	32.5	0.27	236	64	5793	0	0	-870	6664	4181
36.0	33.0	0.27	239	65	5944	0	0	-884	6828	4280
36.5	33.5	0.27	242	65	6097	0	0	-897	6994	4381
37.0	34.0	0.27	245	66	6252	0	0	-910	7162	4483
37.5	34.5	0.27	248	67	6409	0	0	-923	7332	4586
38.0	35.0	0.27	251	68	6568	0	0	-937	7504	4690
38.5	35.5	0.27	254	69	6728	0	0	-950	7678	4795
39.0	36.0	0.27	257	69	6891	0	0	-963	7854	4901
39.5	36.5	0.27	260	70	7055	0	0	-976	8032	5008
40.0	37.0	0.27	263	71	7222	0	0	-990	8211	5116
40.5	37.5	0.27	266	72	7390	0	0	-1003	8393	5226
41.0	38.0	0.27	269	73	7560	0	0	-1016	8576	5336
41.5	38.5	0.27	272	73	7732	0	0	-1029	8762	5448
42.0	39.0	0.27	275	74	7906	0	0	-1043	8949	5560
42.5	39.5	0.27	278	75	8082	0	0	-1056	9138	5674
43.0	40.0	0.27	281	76	8260	0	0	-1069	9329	5789
43.5	40.5	0.27	284	77	8440	0	0	-1082	9522	5905
44.0	41.0	0.27	287	77	8621	0	0	-1096	9717	6022
44.5	41.5	0.27	290	78	8805	0	0	-1109	9914	6140
45.0	42.0	0.27	293	79	8990	0	0	-1122	10112	6259
45.5	42.5	0.27	296	80	9178	0	0	-1135	10313	6380
46.0	43.0	0.27	299	81	9367	0	0	-1149	10516	6501
46.5	43.5	0.27	302	82	9558	0	0	-1162	10720	6624
47.0	44.0	0.27	305	82	9751	0	0	-1175	10926	6747
47.5	44.5	0.27	308	83	9946	0	0	-1188	11135	6872
48.0	45.0	0.27	311	84	10143	0	0	-1202	11345	6998
48.5	45.5	0.27	314	85	10342	0	0	-1215	11557	7125
49.0	46.0	0.27	317	86	10543	0	0	-1228	11771	7252
49.5	46.5	0.27	320	86	10745	0	0	-1241	11987	7382
50.0	47.0	0.27	323	87	10950	0	0	-1255	12204	7512

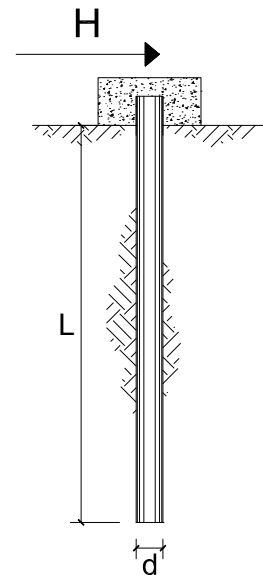
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 80 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P34

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



coefficienti parziali			A		M	R
Metodo di calcolo			permanenti	variabili	$\gamma_{\phi'}$	γ_T
			γ_G	γ_Q		
SLU	A1+M1+R1	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.00
	A2+M1+R2	<input type="radio"/>	1.00	1.30	1.00	1.60
	A1+M1+R3	<input type="radio"/>	1.30	1.50	1.00	1.30
	SISMA	<input checked="" type="radio"/>	1.00	1.00	1.00	1.30
DM88			<input type="radio"/>	1.00	1.00	1.00
definiti dal progettista			<input type="radio"/>	1.30	1.25	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 =	31.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8109.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1032	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 81 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 38920.50 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 38920.50 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 13235.10 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 13235.10 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2884.26 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2884.26 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2884.26 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2884.26 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2060.18 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1584.76 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1031.65 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 82 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P35

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+890.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6772	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1780	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6805	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3889	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.00	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.18	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P35

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+890.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4271	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5351	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.25	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 83 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P35

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7890.65

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	0	0	0	0	95	0	0
9.5	6.5	0.53	92	0	0	0	0	103	0	0
10.0	7.0	0.50	95	0	0	0	0	111	0	0
10.5	7.5	0.48	98	47	55	765	1352	119	1288	630
11.0	8.0	0.46	101	46	166	765	1352	127	1390	691
11.5	8.5	0.44	104	46	274	765	1352	135	1491	750
12.0	9.0	0.42	107	45	381	765	1352	143	1590	809
12.5	9.5	0.40	110	44	486	765	1352	151	1687	866
13.0	10.0	0.38	113	43	588	765	1352	159	1781	922
13.5	10.5	0.36	116	42	688	3234	5715	186	6217	3265
14.0	11.0	0.34	118	40	784	3304	5839	194	6428	3382
14.5	11.5	0.32	121	39	877	3374	5962	203	6636	3496
15.0	12.0	0.30	123	37	966	3400	6008	212	6762	3567
15.5	12.5	0.30	126	38	1054	3400	6008	221	6841	3612
16.0	13.0	0.30	128	38	1143	3400	6008	230	6922	3659
16.5	13.5	0.30	131	39	1234	3400	6008	239	7004	3707
17.0	14.0	0.30	133	40	1328	3400	6008	247	7088	3756
17.5	14.5	0.30	136	41	1422	3400	6008	256	7175	3806
18.0	15.0	0.30	138	41	1519	3400	6008	265	7262	3857
18.5	15.5	0.30	141	42	1618	3400	6008	274	7352	3910
19.0	16.0	0.30	143	43	1718	3400	6008	283	7443	3963
19.5	16.5	0.30	146	44	1820	3400	6008	292	7536	4018
20.0	17.0	0.30	148	44	1923	3400	6008	300	7631	4073
20.5	17.5	0.30	151	45	2029	3400	6008	309	7728	4130
21.0	18.0	0.30	153	45	2135	3400	6008	318	7825	4187
21.5	18.5	0.30	156	46	2243	3400	6008	327	7924	4245
22.0	19.0	0.29	158	46	2352	3400	6008	336	8024	4304
22.5	19.5	0.29	161	47	2462	3400	6008	345	8125	4363
23.0	20.0	0.29	163	47	2573	3400	6008	353	8228	4424
23.5	20.5	0.29	166	48	2685	3400	6008	362	8331	4485
24.0	21.0	0.29	168	48	2799	3400	6008	371	8436	4546

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 84 di 229			

24.5	21.5	0.29	171	49	2913	3400	6008	380	8542	4609
25.0	22.0	0.29	173	49	3029	3400	6008	389	8648	4672
25.5	22.5	0.28	176	50	3146	4250	7510	358	10298	5570
26.0	23.0	0.28	179	50	3264	4250	7510	366	10409	5635
26.5	23.5	0.28	182	51	3384	4250	7510	374	10520	5702
27.0	24.0	0.28	185	52	3505	4250	7510	382	10633	5769
27.5	24.5	0.28	188	52	3627	4250	7510	390	10748	5837
28.0	25.0	0.28	191	53	3750	4250	7510	398	10863	5906
28.5	25.5	0.27	194	53	3875	4250	7510	406	10980	5975
29.0	26.0	0.27	197	54	4001	4250	7510	414	11098	6046
29.5	26.5	0.27	200	54	4129	4250	7510	421	11218	6117
30.0	27.0	0.27	203	55	4257	4250	7510	429	11338	6189
30.5	27.5	0.27	206	56	4387	4250	7510	437	11460	6261
31.0	28.0	0.27	209	56	4519	4250	7510	445	11584	6335
31.5	28.5	0.27	212	57	4653	4250	7510	453	11710	6411
32.0	29.0	0.27	215	58	4789	4250	7510	461	11838	6487
32.5	29.5	0.27	218	59	4927	4250	7510	469	11968	6565
33.0	30.0	0.27	221	60	5066	4250	7510	477	12100	6643
33.5	30.5	0.27	224	60	5208	4250	7510	485	12233	6723
34.0	31.0	0.27	227	61	5351	4250	7510	493	12369	6805
34.5	31.5	0.27	230	62	5497	4250	7510	501	12506	6887
35.0	32.0	0.27	233	63	5644	4250	7510	509	12645	6970
35.5	32.5	0.27	236	64	5793	4300	7599	517	12875	7102
36.0	33.0	0.27	239	65	5944	4300	7599	525	13018	7188
36.5	33.5	0.27	242	65	6097	4300	7599	533	13163	7275
37.0	34.0	0.27	245	66	6252	4300	7599	541	13310	7363
37.5	34.5	0.27	248	67	6409	4300	7599	549	13459	7453
38.0	35.0	0.27	251	68	6568	4300	7599	557	13610	7543
38.5	35.5	0.27	254	69	6728	4300	7599	565	13763	7635
39.0	36.0	0.27	257	69	6891	4300	7599	573	13917	7728
39.5	36.5	0.27	260	70	7055	4300	7599	581	14074	7822
40.0	37.0	0.27	263	71	7222	4300	7599	588	14232	7918
40.5	37.5	0.27	266	72	7390	4300	7599	596	14392	8014
41.0	38.0	0.27	269	73	7560	4300	7599	604	14555	8112
41.5	38.5	0.27	272	73	7732	4300	7599	612	14719	8211
42.0	39.0	0.27	275	74	7906	4300	7599	620	14885	8311
42.5	39.5	0.27	278	75	8082	4300	7599	628	15053	8412
43.0	40.0	0.27	281	76	8260	4300	7599	636	15223	8515
43.5	40.5	0.27	284	77	8440	4300	7599	644	15394	8618
44.0	41.0	0.27	287	77	8621	4300	7599	652	15568	8723
44.5	41.5	0.27	290	78	8805	4300	7599	660	15744	8829
45.0	42.0	0.27	293	79	8990	4300	7599	668	15921	8937
45.5	42.5	0.27	296	80	9178	4300	7599	676	16100	9045
46.0	43.0	0.27	299	81	9367	4300	7599	684	16282	9155
46.5	43.5	0.27	302	82	9558	4300	7599	692	16465	9265
47.0	44.0	0.27	305	82	9751	4300	7599	700	16650	9377
47.5	44.5	0.27	308	83	9946	4300	7599	708	16837	9490
48.0	45.0	0.27	311	84	10143	4300	7599	716	17026	9605
48.5	45.5	0.27	314	85	10342	4300	7599	724	17217	9720
49.0	46.0	0.27	317	86	10543	4300	7599	732	17410	9837
49.5	46.5	0.27	320	86	10745	4300	7599	740	17604	9955
50.0	47.0	0.27	323	87	10950	4300	7599	748	17801	10074

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 85 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P35

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7890.65

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	0	0	0	0	-168	0	0
9.5	6.5	0.53	92	0	0	0	0	-181	0	0
10.0	7.0	0.50	95	0	0	0	0	-194	0	0
10.5	7.5	0.48	98	47	55	0	0	-208	263	239
11.0	8.0	0.46	101	46	166	0	0	-221	386	316
11.5	8.5	0.44	104	46	274	0	0	-234	508	391
12.0	9.0	0.42	107	45	381	0	0	-247	628	465
12.5	9.5	0.40	110	44	486	0	0	-261	747	538
13.0	10.0	0.38	113	43	588	0	0	-274	862	610
13.5	10.5	0.36	116	42	688	0	0	-287	975	680
14.0	11.0	0.34	118	40	784	0	0	-300	1085	748
14.5	11.5	0.32	121	39	877	0	0	-314	1190	815
15.0	12.0	0.30	123	37	966	0	0	-327	1293	879
15.5	12.5	0.30	126	38	1054	0	0	-340	1394	942
16.0	13.0	0.30	128	38	1143	0	0	-353	1497	1007
16.5	13.5	0.30	131	39	1234	0	0	-367	1601	1072
17.0	14.0	0.30	133	40	1328	0	0	-380	1708	1139
17.5	14.5	0.30	136	41	1422	0	0	-393	1816	1206
18.0	15.0	0.30	138	41	1519	0	0	-406	1926	1275
18.5	15.5	0.30	141	42	1618	0	0	-420	2037	1344
19.0	16.0	0.30	143	43	1718	0	0	-433	2151	1415
19.5	16.5	0.30	146	44	1820	0	0	-446	2266	1486
20.0	17.0	0.30	148	44	1923	0	0	-459	2383	1559
20.5	17.5	0.30	151	45	2029	0	0	-473	2501	1632
21.0	18.0	0.30	153	45	2135	0	0	-486	2621	1706
21.5	18.5	0.30	156	46	2243	0	0	-499	2742	1781
22.0	19.0	0.29	158	46	2352	0	0	-512	2864	1856
22.5	19.5	0.29	161	47	2462	0	0	-526	2987	1932
23.0	20.0	0.29	163	47	2573	0	0	-539	3112	2009
23.5	20.5	0.29	166	48	2685	0	0	-552	3237	2087
24.0	21.0	0.29	168	48	2799	0	0	-565	3364	2165

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.01.00.001	A	86 di 229

24.5	21.5	0.29	171	49	2913	0	0	-579	3492	2243
25.0	22.0	0.29	173	49	3029	0	0	-592	3621	2323
25.5	22.5	0.28	176	50	3146	0	0	-605	3751	2403
26.0	23.0	0.28	179	50	3264	0	0	-619	3882	2484
26.5	23.5	0.28	182	51	3384	0	0	-632	4015	2565
27.0	24.0	0.28	185	52	3505	0	0	-645	4150	2648
27.5	24.5	0.28	188	52	3627	0	0	-658	4285	2731
28.0	25.0	0.28	191	53	3750	0	0	-672	4422	2815
28.5	25.5	0.27	194	53	3875	0	0	-685	4560	2899
29.0	26.0	0.27	197	54	4001	0	0	-698	4699	2984
29.5	26.5	0.27	200	54	4129	0	0	-711	4840	3071
30.0	27.0	0.27	203	55	4257	0	0	-725	4982	3157
30.5	27.5	0.27	206	56	4387	0	0	-738	5125	3245
31.0	28.0	0.27	209	56	4519	0	0	-751	5270	3333
31.5	28.5	0.27	212	57	4653	0	0	-764	5418	3423
32.0	29.0	0.27	215	58	4789	0	0	-778	5567	3514
32.5	29.5	0.27	218	59	4927	0	0	-791	5718	3606
33.0	30.0	0.27	221	60	5066	0	0	-804	5870	3699
33.5	30.5	0.27	224	60	5208	0	0	-817	6025	3793
34.0	31.0	0.27	227	61	5351	0	0	-831	6182	3889
34.5	31.5	0.27	230	62	5497	0	0	-844	6341	3985
35.0	32.0	0.27	233	63	5644	0	0	-857	6501	4082
35.5	32.5	0.27	236	64	5793	0	0	-870	6664	4181
36.0	33.0	0.27	239	65	5944	0	0	-884	6828	4280
36.5	33.5	0.27	242	65	6097	0	0	-897	6994	4381
37.0	34.0	0.27	245	66	6252	0	0	-910	7162	4483
37.5	34.5	0.27	248	67	6409	0	0	-923	7332	4586
38.0	35.0	0.27	251	68	6568	0	0	-937	7504	4690
38.5	35.5	0.27	254	69	6728	0	0	-950	7678	4795
39.0	36.0	0.27	257	69	6891	0	0	-963	7854	4901
39.5	36.5	0.27	260	70	7055	0	0	-976	8032	5008
40.0	37.0	0.27	263	71	7222	0	0	-990	8211	5116
40.5	37.5	0.27	266	72	7390	0	0	-1003	8393	5226
41.0	38.0	0.27	269	73	7560	0	0	-1016	8576	5336
41.5	38.5	0.27	272	73	7732	0	0	-1029	8762	5448
42.0	39.0	0.27	275	74	7906	0	0	-1043	8949	5560
42.5	39.5	0.27	278	75	8082	0	0	-1056	9138	5674
43.0	40.0	0.27	281	76	8260	0	0	-1069	9329	5789
43.5	40.5	0.27	284	77	8440	0	0	-1082	9522	5905
44.0	41.0	0.27	287	77	8621	0	0	-1096	9717	6022
44.5	41.5	0.27	290	78	8805	0	0	-1109	9914	6140
45.0	42.0	0.27	293	79	8990	0	0	-1122	10112	6259
45.5	42.5	0.27	296	80	9178	0	0	-1135	10313	6380
46.0	43.0	0.27	299	81	9367	0	0	-1149	10516	6501
46.5	43.5	0.27	302	82	9558	0	0	-1162	10720	6624
47.0	44.0	0.27	305	82	9751	0	0	-1175	10926	6747
47.5	44.5	0.27	308	83	9946	0	0	-1188	11135	6872
48.0	45.0	0.27	311	84	10143	0	0	-1202	11345	6998
48.5	45.5	0.27	314	85	10342	0	0	-1215	11557	7125
49.0	46.0	0.27	317	86	10543	0	0	-1228	11771	7252
49.5	46.5	0.27	320	86	10745	0	0	-1241	11987	7382
50.0	47.0	0.27	323	87	10950	0	0	-1255	12204	7512

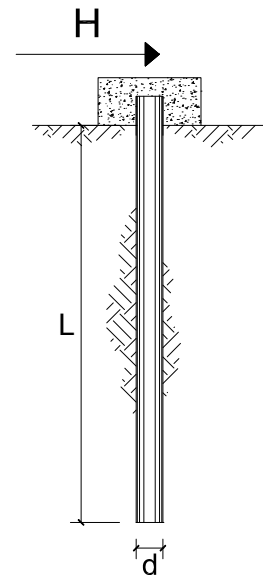
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.01.00.001	A 87 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P35

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 =	31.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8109.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1032	(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.01.00.001	REV. A	PAGINA 88 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 38920.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 38920.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 13235.10 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 13235.10 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2884.26 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2884.26 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2884.26 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2884.26 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2060.18 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1584.76 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1031.65 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A 89 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P36

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+915.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	32	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-7078	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1586	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	7294	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	4380	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.03	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.76	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P36

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+915.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	32	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4746	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}	6165	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.01.00.001 A 90 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P36

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7915.65

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	0	0	0	0	24	0	0
5.0	2.0	0.80	65	0	0	0	0	32	0	0
5.5	2.5	0.77	68	0	0	0	0	40	0	0
6.0	3.0	0.74	71	0	0	0	0	48	0	0
6.5	3.5	0.71	74	0	0	0	0	56	0	0
7.0	4.0	0.68	77	0	0	0	0	64	0	0
7.5	4.5	0.65	80	0	0	0	0	72	0	0
8.0	5.0	0.62	83	0	0	0	0	80	0	0
8.5	5.5	0.59	86	51	60	765	1352	87	1324	665
9.0	6.0	0.56	89	50	178	765	1352	95	1435	731
9.5	6.5	0.53	92	49	294	765	1352	103	1543	795
10.0	7.0	0.50	95	48	408	765	1352	111	1648	857
10.5	7.5	0.48	98	47	519	765	1352	119	1752	918
11.0	8.0	0.46	101	46	629	765	1352	127	1854	979
11.5	8.5	0.44	104	46	738	765	1352	135	1955	1038
12.0	9.0	0.42	107	45	845	765	1352	143	2054	1097
12.5	9.5	0.40	110	44	950	765	1352	151	2150	1154
13.0	10.0	0.38	113	43	1052	765	1352	159	2245	1210
13.5	10.5	0.36	116	42	1152	765	1352	167	2337	1264
14.0	11.0	0.34	119	40	1249	765	1352	175	2426	1316
14.5	11.5	0.32	122	39	1342	765	1352	183	2511	1366
15.0	12.0	0.30	125	38	1433	765	1352	191	2594	1414
15.5	12.5	0.30	128	38	1522	3400	6008	221	7309	3903
16.0	13.0	0.30	130	39	1613	3400	6008	230	7391	3951
16.5	13.5	0.30	133	40	1706	3400	6008	239	7475	4000
17.0	14.0	0.30	135	41	1800	3400	6008	247	7561	4050
17.5	14.5	0.30	138	41	1896	3400	6008	256	7648	4101
18.0	15.0	0.30	140	42	1994	3400	6008	265	7738	4153
18.5	15.5	0.30	143	43	2094	3400	6008	274	7829	4206
19.0	16.0	0.30	145	44	2196	3400	6008	283	7922	4260
19.5	16.5	0.30	148	44	2299	3400	6008	292	8016	4316
20.0	17.0	0.30	150	45	2404	3400	6008	300	8112	4372
20.5	17.5	0.30	153	46	2511	3400	6008	309	8210	4429
21.0	18.0	0.30	155	46	2619	3400	6008	318	8309	4488
21.5	18.5	0.30	158	47	2728	3400	6008	327	8409	4547
22.0	19.0	0.29	160	47	2838	3400	6008	336	8511	4606
22.5	19.5	0.29	163	48	2950	3400	6008	345	8613	4667
23.0	20.0	0.29	165	48	3062	3400	6008	353	8717	4728
23.5	20.5	0.29	168	48	3176	3400	6008	362	8822	4789
24.0	21.0	0.29	170	49	3291	3400	6008	371	8928	4852

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 91 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	3400	6008	380	9035	4915
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	3400	6008	389	9143	4979
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	4250	7510	358	10794	5878
26.0	23.0	0.28	181	51	3761	4250	7510	366	10906	5944
26.5	23.5	0.28	184	52	3882	4250	7510	374	11019	6011
27.0	24.0	0.28	187	52	4005	4250	7510	382	11133	6079
27.5	24.5	0.28	190	53	4128	4250	7510	390	11249	6148
28.0	25.0	0.28	193	53	4253	4250	7510	398	11366	6218
28.5	25.5	0.27	196	54	4379	4250	7510	406	11484	6288
29.0	26.0	0.27	199	54	4507	4250	7510	414	11603	6359
29.5	26.5	0.27	202	55	4635	4250	7510	421	11724	6431
30.0	27.0	0.27	205	55	4765	4250	7510	429	11846	6504
30.5	27.5	0.27	208	56	4896	4250	7510	437	11969	6578
31.0	28.0	0.27	211	57	5030	4250	7510	445	12095	6652
31.5	28.5	0.27	214	58	5165	4250	7510	453	12222	6728
32.0	29.0	0.27	217	59	5302	4250	7510	461	12351	6806
32.5	29.5	0.27	220	59	5441	4250	7510	469	12482	6884
33.0	30.0	0.27	223	60	5582	4250	7510	477	12615	6964
33.5	30.5	0.27	226	61	5725	4250	7510	485	12750	7044
34.0	31.0	0.27	229	62	5869	4250	7510	493	12887	7126
34.5	31.5	0.27	232	63	6016	4250	7510	501	13025	7209
35.0	32.0	0.27	235	63	6165	4250	7510	509	13166	7294
35.5	32.5	0.27	238	64	6315	4300	7599	517	13397	7426
36.0	33.0	0.27	241	65	6467	4300	7599	525	13541	7513
36.5	33.5	0.27	244	66	6622	4300	7599	533	13688	7601
37.0	34.0	0.27	247	67	6778	4300	7599	541	13836	7690
37.5	34.5	0.27	250	68	6936	4300	7599	549	13986	7780
38.0	35.0	0.27	253	68	7096	4300	7599	557	14138	7871
38.5	35.5	0.27	256	69	7258	4300	7599	565	14292	7964
39.0	36.0	0.27	259	70	7422	4300	7599	573	14448	8058
39.5	36.5	0.27	262	71	7587	4300	7599	581	14606	8153
40.0	37.0	0.27	265	72	7755	4300	7599	588	14765	8249
40.5	37.5	0.27	268	72	7925	4300	7599	596	14927	8346
41.0	38.0	0.27	271	73	8096	4300	7599	604	15090	8445
41.5	38.5	0.27	274	74	8269	4300	7599	612	15256	8544
42.0	39.0	0.27	277	75	8445	4300	7599	620	15423	8645
42.5	39.5	0.27	280	76	8622	4300	7599	628	15592	8747
43.0	40.0	0.27	283	76	8801	4300	7599	636	15763	8851
43.5	40.5	0.27	286	77	8982	4300	7599	644	15937	8955
44.0	41.0	0.27	289	78	9165	4300	7599	652	16111	9061
44.5	41.5	0.27	292	79	9350	4300	7599	660	16288	9168
45.0	42.0	0.27	295	80	9536	4300	7599	668	16467	9276
45.5	42.5	0.27	298	80	9725	4300	7599	676	16648	9385
46.0	43.0	0.27	301	81	9916	4300	7599	684	16830	9495
46.5	43.5	0.27	304	82	10108	4300	7599	692	17015	9607
47.0	44.0	0.27	307	83	10302	4300	7599	700	17201	9720
47.5	44.5	0.27	310	84	10499	4300	7599	708	17390	9834
48.0	45.0	0.27	313	85	10697	4300	7599	716	17580	9949
48.5	45.5	0.27	316	85	10897	4300	7599	724	17772	10065
49.0	46.0	0.27	319	86	11099	4300	7599	732	17966	10183
49.5	46.5	0.27	322	87	11303	4300	7599	740	18162	10301
50.0	47.0	0.27	325	88	11508	4300	7599	748	18360	10421

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.01.00.001 A 92 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P36

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7915.65

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 93 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	3407	0	0	-579	3985	2525
25.0	22.0	0.29	175	50	3524	0	0	-592	4116	2606
25.5	22.5	0.28	178	50	3642	0	0	-605	4247	2686
26.0	23.0	0.28	181	51	3761	0	0	-619	4380	2768
26.5	23.5	0.28	184	52	3882	0	0	-632	4514	2850
27.0	24.0	0.28	187	52	4005	0	0	-645	4650	2933
27.5	24.5	0.28	190	53	4128	0	0	-658	4786	3017
28.0	25.0	0.28	193	53	4253	0	0	-672	4925	3102
28.5	25.5	0.27	196	54	4379	0	0	-685	5064	3187
29.0	26.0	0.27	199	54	4507	0	0	-698	5205	3273
29.5	26.5	0.27	202	55	4635	0	0	-711	5347	3360
30.0	27.0	0.27	205	55	4765	0	0	-725	5490	3447
30.5	27.5	0.27	208	56	4896	0	0	-738	5634	3536
31.0	28.0	0.27	211	57	5030	0	0	-751	5781	3625
31.5	28.5	0.27	214	58	5165	0	0	-764	5929	3716
32.0	29.0	0.27	217	59	5302	0	0	-778	6080	3807
32.5	29.5	0.27	220	59	5441	0	0	-791	6232	3900
33.0	30.0	0.27	223	60	5582	0	0	-804	6386	3994
33.5	30.5	0.27	226	61	5725	0	0	-817	6542	4089
34.0	31.0	0.27	229	62	5869	0	0	-831	6700	4185
34.5	31.5	0.27	232	63	6016	0	0	-844	6860	4282
35.0	32.0	0.27	235	63	6165	0	0	-857	7022	4380
35.5	32.5	0.27	238	64	6315	0	0	-870	7185	4479
36.0	33.0	0.27	241	65	6467	0	0	-884	7351	4579
36.5	33.5	0.27	244	66	6622	0	0	-897	7519	4681
37.0	34.0	0.27	247	67	6778	0	0	-910	7688	4783
37.5	34.5	0.27	250	68	6936	0	0	-923	7859	4887
38.0	35.0	0.27	253	68	7096	0	0	-937	8033	4991
38.5	35.5	0.27	256	69	7258	0	0	-950	8208	5097
39.0	36.0	0.27	259	70	7422	0	0	-963	8385	5204
39.5	36.5	0.27	262	71	7587	0	0	-976	8564	5312
40.0	37.0	0.27	265	72	7755	0	0	-990	8745	5421
40.5	37.5	0.27	268	72	7925	0	0	-1003	8927	5531
41.0	38.0	0.27	271	73	8096	0	0	-1016	9112	5642
41.5	38.5	0.27	274	74	8269	0	0	-1029	9299	5755
42.0	39.0	0.27	277	75	8445	0	0	-1043	9487	5868
42.5	39.5	0.27	280	76	8622	0	0	-1056	9678	5983
43.0	40.0	0.27	283	76	8801	0	0	-1069	9870	6098
43.5	40.5	0.27	286	77	8982	0	0	-1082	10064	6215
44.0	41.0	0.27	289	78	9165	0	0	-1096	10260	6333
44.5	41.5	0.27	292	79	9350	0	0	-1109	10459	6452
45.0	42.0	0.27	295	80	9536	0	0	-1122	10658	6571
45.5	42.5	0.27	298	80	9725	0	0	-1135	10860	6693
46.0	43.0	0.27	301	81	9916	0	0	-1149	11064	6815
46.5	43.5	0.27	304	82	10108	0	0	-1162	11270	6938
47.0	44.0	0.27	307	83	10302	0	0	-1175	11477	7062
47.5	44.5	0.27	310	84	10499	0	0	-1188	11687	7188
48.0	45.0	0.27	313	85	10697	0	0	-1202	11898	7314
48.5	45.5	0.27	316	85	10897	0	0	-1215	12112	7442
49.0	46.0	0.27	319	86	11099	0	0	-1228	12327	7570
49.5	46.5	0.27	322	87	11303	0	0	-1241	12544	7700
50.0	47.0	0.27	325	88	11508	0	0	-1255	12763	7831

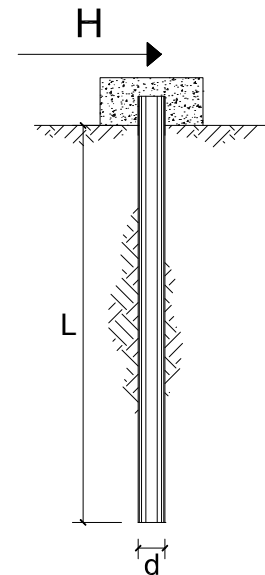
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 94 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P36

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 =	32.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8150.06	(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 =	1103	(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.01.00.001	REV. A	PAGINA 95 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 41472.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 41472.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 14078.69 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 14078.69 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2893.87 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2893.87 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2893.87 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2893.87 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2067.05 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1590.04 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1103.16 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.44$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 96 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P37

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+955.65	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	35	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-8251	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	2778	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	8282	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	5514	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.00	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	1.98	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P37

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+955.65	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	35	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4880	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}	8025	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.64	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 97 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P37

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7955.651

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	663	1172	8	1257	668
4.0	1.0	0.80	54	43	192	702	1241	16	1417	755
4.5	1.5	0.80	57	46	297	1020	1802	24	2076	1107
5.0	2.0	0.80	60	48	407	1020	1802	32	2178	1165
5.5	2.5	0.77	63	49	521	1020	1802	40	2284	1226
6.0	3.0	0.74	66	49	636	1020	1802	48	2390	1286
6.5	3.5	0.71	69	49	751	1020	1802	56	2498	1348
7.0	4.0	0.68	72	49	866	1020	1802	64	2605	1409
7.5	4.5	0.65	75	49	981	1020	1802	72	2712	1470
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	1020	1802	80	2819	1531
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	1020	1802	87	2924	1591
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	1020	1802	95	3028	1650
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	1020	1802	103	3130	1708
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	1020	1802	111	3229	1764
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	1020	1802	119	3327	1819
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	1020	1802	127	3423	1874
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	1020	1802	135	3519	1928
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	1020	1802	143	3612	1981
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	1020	1802	151	3704	2032
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	1020	1802	159	3794	2083
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	1020	1802	167	3882	2132
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	1020	1802	175	3967	2179
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	1020	1802	183	4048	2225
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	1020	1802	191	4127	2268
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	3185	5628	221	8009	4306
16.0	13.0	0.30	125	38	2689	3250	5743	230	8202	4410
16.5	13.5	0.30	128	38	2778	3315	5858	239	8397	4515
17.0	14.0	0.30	130	39	2869	3380	5973	247	8594	4621
17.5	14.5	0.30	133	40	2962	3400	6008	256	8714	4685
18.0	15.0	0.30	135	41	3056	3400	6008	265	8799	4733
18.5	15.5	0.30	138	41	3152	3400	6008	274	8887	4781
19.0	16.0	0.30	140	42	3250	3400	6008	283	8976	4830
19.5	16.5	0.30	143	43	3350	3400	6008	292	9067	4881
20.0	17.0	0.30	145	44	3452	3400	6008	300	9160	4933
20.5	17.5	0.30	148	44	3555	3400	6008	309	9254	4985
21.0	18.0	0.30	150	45	3659	3400	6008	318	9350	5038
21.5	18.5	0.30	153	45	3765	3400	6008	327	9446	5092
22.0	19.0	0.29	155	46	3872	3400	6008	336	9544	5147
22.5	19.5	0.29	158	46	3980	3400	6008	345	9643	5203
23.0	20.0	0.29	160	47	4089	3400	6008	353	9744	5259
23.5	20.5	0.29	163	47	4199	3400	6008	362	9845	5316
24.0	21.0	0.29	165	48	4311	3400	6008	371	9948	5374

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 98 di 229			

24.5	21.5	0.29	168	48	4423	3400	6008	380	10051	5432
25.0	22.0	0.29	170	48	4537	3400	6008	389	10156	5491
25.5	22.5	0.28	173	49	4652	4250	7510	358	11804	6398
26.0	23.0	0.28	176	50	4768	4250	7510	366	11912	6460
26.5	23.5	0.28	179	50	4885	4250	7510	374	12022	6522
27.0	24.0	0.28	182	51	5004	4250	7510	382	12133	6586
27.5	24.5	0.28	185	51	5125	4250	7510	390	12245	6650
28.0	25.0	0.28	188	52	5246	4250	7510	398	12359	6715
28.5	25.5	0.27	191	52	5369	4250	7510	406	12474	6781
29.0	26.0	0.27	194	53	5493	4250	7510	414	12590	6848
29.5	26.5	0.27	197	53	5619	4250	7510	421	12708	6916
30.0	27.0	0.27	200	54	5745	4250	7510	429	12826	6984
30.5	27.5	0.27	203	55	5874	4250	7510	437	12947	7053
31.0	28.0	0.27	206	56	6004	4250	7510	445	13069	7124
31.5	28.5	0.27	209	56	6136	4250	7510	453	13193	7195
32.0	29.0	0.27	212	57	6270	4250	7510	461	13319	7268
32.5	29.5	0.27	215	58	6405	4250	7510	469	13447	7342
33.0	30.0	0.27	218	59	6543	4250	7510	477	13576	7418
33.5	30.5	0.27	221	60	6683	4250	7510	485	13708	7494
34.0	31.0	0.27	224	60	6824	4250	7510	493	13842	7572
34.5	31.5	0.27	227	61	6968	4250	7510	501	13977	7650
35.0	32.0	0.27	230	62	7113	4250	7510	509	14115	7730
35.5	32.5	0.27	233	63	7260	4300	7599	517	14342	7858
36.0	33.0	0.27	236	64	7410	4300	7599	525	14483	7940
36.5	33.5	0.27	239	65	7561	4300	7599	533	14627	8024
37.0	34.0	0.27	242	65	7714	4300	7599	541	14772	8109
37.5	34.5	0.27	245	66	7869	4300	7599	549	14919	8195
38.0	35.0	0.27	248	67	8025	4300	7599	557	15067	8282
38.5	35.5	0.27	251	68	8184	4300	7599	565	15218	8370
39.0	36.0	0.27	254	69	8345	4300	7599	573	15371	8459
39.5	36.5	0.27	257	69	8507	4300	7599	581	15526	8550
40.0	37.0	0.27	260	70	8672	4300	7599	588	15682	8642
40.5	37.5	0.27	263	71	8838	4300	7599	596	15840	8735
41.0	38.0	0.27	266	72	9006	4300	7599	604	16001	8829
41.5	38.5	0.27	269	73	9177	4300	7599	612	16163	8924
42.0	39.0	0.27	272	73	9349	4300	7599	620	16327	9021
42.5	39.5	0.27	275	74	9523	4300	7599	628	16493	9118
43.0	40.0	0.27	278	75	9699	4300	7599	636	16661	9217
43.5	40.5	0.27	281	76	9876	4300	7599	644	16831	9318
44.0	41.0	0.27	284	77	10056	4300	7599	652	17003	9419
44.5	41.5	0.27	287	77	10238	4300	7599	660	17176	9521
45.0	42.0	0.27	290	78	10421	4300	7599	668	17352	9625
45.5	42.5	0.27	293	79	10607	4300	7599	676	17529	9730
46.0	43.0	0.27	296	80	10794	4300	7599	684	17709	9836
46.5	43.5	0.27	299	81	10983	4300	7599	692	17890	9943
47.0	44.0	0.27	302	82	11174	4300	7599	700	18073	10051
47.5	44.5	0.27	305	82	11368	4300	7599	708	18259	10161
48.0	45.0	0.27	308	83	11563	4300	7599	716	18446	10272
48.5	45.5	0.27	311	84	11759	4300	7599	724	18635	10384
49.0	46.0	0.27	314	85	11958	4300	7599	732	18825	10497
49.5	46.5	0.27	317	86	12159	4300	7599	740	19018	10611
50.0	47.0	0.27	320	86	12362	4300	7599	748	19213	10727

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 99 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P37

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7955.651

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	0	0	-13	107	67
4.0	1.0	0.80	54	43	192	0	0	-27	219	136
4.5	1.5	0.80	57	46	297	0	0	-40	337	209
5.0	2.0	0.80	60	48	407	0	0	-53	460	286
5.5	2.5	0.77	63	49	521	0	0	-66	587	364
6.0	3.0	0.74	66	49	636	0	0	-80	715	443
6.5	3.5	0.71	69	49	751	0	0	-93	844	522
7.0	4.0	0.68	72	49	866	0	0	-106	972	601
7.5	4.5	0.65	75	49	981	0	0	-119	1101	680
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	0	0	-133	1228	759
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	0	0	-146	1355	837
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	0	0	-159	1480	914
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	0	0	-172	1603	990
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	0	0	-186	1723	1064
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	0	0	-199	1842	1138
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	0	0	-212	1960	1211
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	0	0	-225	2077	1283
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	0	0	-239	2192	1355
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	0	0	-252	2305	1425
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	0	0	-265	2416	1494
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	0	0	-278	2525	1562
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	0	0	-292	2631	1628
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	0	0	-305	2734	1693
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	0	0	-318	2833	1755
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	0	0	-331	2932	1818
16.0	13.0	0.30	125	38	2689	0	0	-345	3033	1881
16.5	13.5	0.30	128	38	2778	0	0	-358	3136	1945
17.0	14.0	0.30	130	39	2869	0	0	-371	3240	2010
17.5	14.5	0.30	133	40	2962	0	0	-384	3346	2077
18.0	15.0	0.30	135	41	3056	0	0	-398	3454	2144
18.5	15.5	0.30	138	41	3152	0	0	-411	3563	2212
19.0	16.0	0.30	140	42	3250	0	0	-424	3675	2282
19.5	16.5	0.30	143	43	3350	0	0	-437	3788	2352
20.0	17.0	0.30	145	44	3452	0	0	-451	3903	2423
20.5	17.5	0.30	148	44	3555	0	0	-464	4019	2495
21.0	18.0	0.30	150	45	3659	0	0	-477	4137	2568
21.5	18.5	0.30	153	45	3765	0	0	-490	4255	2642
22.0	19.0	0.29	155	46	3872	0	0	-504	4375	2716
22.5	19.5	0.29	158	46	3980	0	0	-517	4497	2791
23.0	20.0	0.29	160	47	4089	0	0	-530	4619	2867
23.5	20.5	0.29	163	47	4199	0	0	-543	4743	2943
24.0	21.0	0.29	165	48	4311	0	0	-557	4867	3020

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 100 di 229			

24.5	21.5	0.29	168	48	4423	0	0	-570	4993	3097
25.0	22.0	0.29	170	48	4537	0	0	-583	5120	3176
25.5	22.5	0.28	173	49	4652	0	0	-596	5248	3254
26.0	23.0	0.28	176	50	4768	0	0	-610	5377	3334
26.5	23.5	0.28	179	50	4885	0	0	-623	5508	3415
27.0	24.0	0.28	182	51	5004	0	0	-636	5641	3496
27.5	24.5	0.28	185	51	5125	0	0	-649	5774	3578
28.0	25.0	0.28	188	52	5246	0	0	-663	5909	3661
28.5	25.5	0.27	191	52	5369	0	0	-676	6045	3744
29.0	26.0	0.27	194	53	5493	0	0	-689	6183	3828
29.5	26.5	0.27	197	53	5619	0	0	-702	6321	3913
30.0	27.0	0.27	200	54	5745	0	0	-716	6461	3999
30.5	27.5	0.27	203	55	5874	0	0	-729	6603	4085
31.0	28.0	0.27	206	56	6004	0	0	-742	6746	4173
31.5	28.5	0.27	209	56	6136	0	0	-755	6891	4262
32.0	29.0	0.27	212	57	6270	0	0	-769	7038	4351
32.5	29.5	0.27	215	58	6405	0	0	-782	7187	4442
33.0	30.0	0.27	218	59	6543	0	0	-795	7338	4534
33.5	30.5	0.27	221	60	6683	0	0	-808	7491	4627
34.0	31.0	0.27	224	60	6824	0	0	-822	7646	4721
34.5	31.5	0.27	227	61	6968	0	0	-835	7803	4817
35.0	32.0	0.27	230	62	7113	0	0	-848	7961	4913
35.5	32.5	0.27	233	63	7260	0	0	-861	8122	5010
36.0	33.0	0.27	236	64	7410	0	0	-875	8284	5109
36.5	33.5	0.27	239	65	7561	0	0	-888	8449	5208
37.0	34.0	0.27	242	65	7714	0	0	-901	8615	5309
37.5	34.5	0.27	245	66	7869	0	0	-914	8783	5411
38.0	35.0	0.27	248	67	8025	0	0	-928	8953	5514
38.5	35.5	0.27	251	68	8184	0	0	-941	9125	5618
39.0	36.0	0.27	254	69	8345	0	0	-954	9299	5723
39.5	36.5	0.27	257	69	8507	0	0	-968	9475	5829
40.0	37.0	0.27	260	70	8672	0	0	-981	9653	5936
40.5	37.5	0.27	263	71	8838	0	0	-994	9832	6044
41.0	38.0	0.27	266	72	9006	0	0	-1007	10014	6154
41.5	38.5	0.27	269	73	9177	0	0	-1021	10197	6264
42.0	39.0	0.27	272	73	9349	0	0	-1034	10382	6376
42.5	39.5	0.27	275	74	9523	0	0	-1047	10570	6489
43.0	40.0	0.27	278	75	9699	0	0	-1060	10759	6602
43.5	40.5	0.27	281	76	9876	0	0	-1074	10950	6717
44.0	41.0	0.27	284	77	10056	0	0	-1087	11143	6833
44.5	41.5	0.27	287	77	10238	0	0	-1100	11338	6950
45.0	42.0	0.27	290	78	10421	0	0	-1113	11535	7068
45.5	42.5	0.27	293	79	10607	0	0	-1127	11733	7188
46.0	43.0	0.27	296	80	10794	0	0	-1140	11934	7308
46.5	43.5	0.27	299	81	10983	0	0	-1153	12136	7429
47.0	44.0	0.27	302	82	11174	0	0	-1166	12341	7552
47.5	44.5	0.27	305	82	11368	0	0	-1180	12547	7675
48.0	45.0	0.27	308	83	11563	0	0	-1193	12755	7800
48.5	45.5	0.27	311	84	11759	0	0	-1206	12966	7926
49.0	46.0	0.27	314	85	11958	0	0	-1219	13178	8053
49.5	46.5	0.27	317	86	12159	0	0	-1233	13392	8181
50.0	47.0	0.27	320	86	12362	0	0	-1246	13607	8310

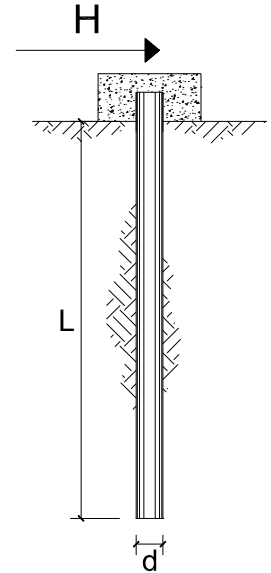
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	101 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P37

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 =	35.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8276.14	(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 =	1319	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 102 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 49612.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 49612.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 16773.96 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 16773.96 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2923.64 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2923.64 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2923.64 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2923.64 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2088.31 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1606.39 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1318.91 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.22$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 103 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P38

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+980.65	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	26	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6571	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1601	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6848	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3828	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.04	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.39	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P38

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+980.65	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	26	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4221	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}	5493	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.01.00.001 A 104 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P38

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7980.652

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	663	1172	8	1257	668
4.0	1.0	0.80	54	43	192	702	1241	16	1417	755
4.5	1.5	0.80	57	46	297	741	1309	24	1582	846
5.0	2.0	0.80	60	48	407	780	1378	32	1754	941
5.5	2.5	0.77	63	49	521	1020	1802	40	2284	1226
6.0	3.0	0.74	66	49	636	1020	1802	48	2390	1286
6.5	3.5	0.71	69	49	751	1020	1802	56	2498	1348
7.0	4.0	0.68	72	49	866	1020	1802	64	2605	1409
7.5	4.5	0.65	75	49	981	1020	1802	72	2712	1470
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	1020	1802	80	2819	1531
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	1020	1802	87	2924	1591
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	1020	1802	95	3028	1650
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	1020	1802	103	3130	1708
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	1020	1802	111	3229	1764
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	1020	1802	119	3327	1819
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	1020	1802	127	3423	1874
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	1020	1802	135	3519	1928
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	1020	1802	143	3612	1981
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	1020	1802	151	3704	2032
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	1020	1802	159	3794	2083
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	1020	1802	167	3882	2132
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	1020	1802	175	3967	2179
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	1020	1802	183	4048	2225
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	1020	1802	191	4127	2268
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	3185	5628	221	8009	4306
16.0	13.0	0.30	125	38	2689	3250	5743	230	8202	4410
16.5	13.5	0.30	128	38	2778	3315	5858	239	8397	4515
17.0	14.0	0.30	130	39	2869	3380	5973	247	8594	4621
17.5	14.5	0.30	133	40	2962	3445	6088	256	8793	4727
18.0	15.0	0.30	135	41	3056	3510	6203	265	8994	4835
18.5	15.5	0.30	138	41	3152	3575	6318	274	9196	4945
19.0	16.0	0.30	140	42	3250	3640	6432	283	9400	5055
19.5	16.5	0.30	143	43	3350	3705	6547	292	9606	5166
20.0	17.0	0.30	145	44	3452	3770	6662	300	9814	5278
20.5	17.5	0.30	148	44	3555	3835	6777	309	10023	5392
21.0	18.0	0.30	150	45	3659	3900	6892	318	10233	5506
21.5	18.5	0.30	153	45	3765	3965	7007	327	10445	5621
22.0	19.0	0.29	155	46	3872	4030	7122	336	10658	5736
22.5	19.5	0.29	158	46	3980	4095	7236	345	10872	5853
23.0	20.0	0.29	160	47	4089	4160	7351	353	11087	5970
23.5	20.5	0.29	163	47	4199	4225	7466	362	11303	6088
24.0	21.0	0.29	165	48	4311	4290	7581	371	11520	6206

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 105 di 229			

24.5	21.5	0.29	168	48	4423	4300	7599	380	11642	6274
25.0	22.0	0.29	170	48	4537	4300	7599	389	11747	6333
25.5	22.5	0.28	173	49	4652	4250	7510	358	11804	6398
26.0	23.0	0.28	176	50	4768	4250	7510	366	11912	6460
26.5	23.5	0.28	179	50	4885	4250	7510	374	12022	6522
27.0	24.0	0.28	182	51	5004	4250	7510	382	12133	6586
27.5	24.5	0.28	185	51	5125	4250	7510	390	12245	6650
28.0	25.0	0.28	188	52	5246	4250	7510	398	12359	6715
28.5	25.5	0.27	191	52	5369	4250	7510	406	12474	6781
29.0	26.0	0.27	194	53	5493	4250	7510	414	12590	6848
29.5	26.5	0.27	197	53	5619	4250	7510	421	12708	6916
30.0	27.0	0.27	200	54	5745	4250	7510	429	12826	6984
30.5	27.5	0.27	203	55	5874	4250	7510	437	12947	7053
31.0	28.0	0.27	206	56	6004	4250	7510	445	13069	7124
31.5	28.5	0.27	209	56	6136	4250	7510	453	13193	7195
32.0	29.0	0.27	212	57	6270	4250	7510	461	13319	7268
32.5	29.5	0.27	215	58	6405	4250	7510	469	13447	7342
33.0	30.0	0.27	218	59	6543	4250	7510	477	13576	7418
33.5	30.5	0.27	221	60	6683	4250	7510	485	13708	7494
34.0	31.0	0.27	224	60	6824	4250	7510	493	13842	7572
34.5	31.5	0.27	227	61	6968	4250	7510	501	13977	7650
35.0	32.0	0.27	230	62	7113	4250	7510	509	14115	7730
35.5	32.5	0.27	233	63	7260	4300	7599	517	14342	7858
36.0	33.0	0.27	236	64	7410	4300	7599	525	14483	7940
36.5	33.5	0.27	239	65	7561	4300	7599	533	14627	8024
37.0	34.0	0.27	242	65	7714	4300	7599	541	14772	8109
37.5	34.5	0.27	245	66	7869	4300	7599	549	14919	8195
38.0	35.0	0.27	248	67	8025	4300	7599	557	15067	8282
38.5	35.5	0.27	251	68	8184	4300	7599	565	15218	8370
39.0	36.0	0.27	254	69	8345	4300	7599	573	15371	8459
39.5	36.5	0.27	257	69	8507	4300	7599	581	15526	8550
40.0	37.0	0.27	260	70	8672	4300	7599	588	15682	8642
40.5	37.5	0.27	263	71	8838	4300	7599	596	15840	8735
41.0	38.0	0.27	266	72	9006	4300	7599	604	16001	8829
41.5	38.5	0.27	269	73	9177	4300	7599	612	16163	8924
42.0	39.0	0.27	272	73	9349	4300	7599	620	16327	9021
42.5	39.5	0.27	275	74	9523	4300	7599	628	16493	9118
43.0	40.0	0.27	278	75	9699	4300	7599	636	16661	9217
43.5	40.5	0.27	281	76	9876	4300	7599	644	16831	9318
44.0	41.0	0.27	284	77	10056	4300	7599	652	17003	9419
44.5	41.5	0.27	287	77	10238	4300	7599	660	17176	9521
45.0	42.0	0.27	290	78	10421	4300	7599	668	17352	9625
45.5	42.5	0.27	293	79	10607	4300	7599	676	17529	9730
46.0	43.0	0.27	296	80	10794	4300	7599	684	17709	9836
46.5	43.5	0.27	299	81	10983	4300	7599	692	17890	9943
47.0	44.0	0.27	302	82	11174	4300	7599	700	18073	10051
47.5	44.5	0.27	305	82	11368	4300	7599	708	18259	10161
48.0	45.0	0.27	308	83	11563	4300	7599	716	18446	10272
48.5	45.5	0.27	311	84	11759	4300	7599	724	18635	10384
49.0	46.0	0.27	314	85	11958	4300	7599	732	18825	10497
49.5	46.5	0.27	317	86	12159	4300	7599	740	19018	10611
50.0	47.0	0.27	320	86	12362	4300	7599	748	19213	10727

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 106 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P38

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 7980.652

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	51	41	93	0	0	-13	107	67
4.0	1.0	0.80	54	43	192	0	0	-27	219	136
4.5	1.5	0.80	57	46	297	0	0	-40	337	209
5.0	2.0	0.80	60	48	407	0	0	-53	460	286
5.5	2.5	0.77	63	49	521	0	0	-66	587	364
6.0	3.0	0.74	66	49	636	0	0	-80	715	443
6.5	3.5	0.71	69	49	751	0	0	-93	844	522
7.0	4.0	0.68	72	49	866	0	0	-106	972	601
7.5	4.5	0.65	75	49	981	0	0	-119	1101	680
8.0	5.0	0.62	78	48	1096	0	0	-133	1228	759
8.5	5.5	0.59	81	48	1209	0	0	-146	1355	837
9.0	6.0	0.56	84	47	1321	0	0	-159	1480	914
9.5	6.5	0.53	87	46	1430	0	0	-172	1603	990
10.0	7.0	0.50	90	45	1538	0	0	-186	1723	1064
10.5	7.5	0.48	93	45	1643	0	0	-199	1842	1138
11.0	8.0	0.46	96	44	1748	0	0	-212	1960	1211
11.5	8.5	0.44	99	44	1851	0	0	-225	2077	1283
12.0	9.0	0.42	102	43	1953	0	0	-239	2192	1355
12.5	9.5	0.40	105	42	2053	0	0	-252	2305	1425
13.0	10.0	0.38	108	41	2151	0	0	-265	2416	1494
13.5	10.5	0.36	111	40	2246	0	0	-278	2525	1562
14.0	11.0	0.34	114	39	2339	0	0	-292	2631	1628
14.5	11.5	0.32	117	37	2429	0	0	-305	2734	1693
15.0	12.0	0.30	120	36	2515	0	0	-318	2833	1755
15.5	12.5	0.30	123	37	2601	0	0	-331	2932	1818
16.0	13.0	0.30	125	38	2689	0	0	-345	3033	1881
16.5	13.5	0.30	128	38	2778	0	0	-358	3136	1945
17.0	14.0	0.30	130	39	2869	0	0	-371	3240	2010
17.5	14.5	0.30	133	40	2962	0	0	-384	3346	2077
18.0	15.0	0.30	135	41	3056	0	0	-398	3454	2144
18.5	15.5	0.30	138	41	3152	0	0	-411	3563	2212
19.0	16.0	0.30	140	42	3250	0	0	-424	3675	2282
19.5	16.5	0.30	143	43	3350	0	0	-437	3788	2352
20.0	17.0	0.30	145	44	3452	0	0	-451	3903	2423
20.5	17.5	0.30	148	44	3555	0	0	-464	4019	2495
21.0	18.0	0.30	150	45	3659	0	0	-477	4137	2568
21.5	18.5	0.30	153	45	3765	0	0	-490	4255	2642
22.0	19.0	0.29	155	46	3872	0	0	-504	4375	2716
22.5	19.5	0.29	158	46	3980	0	0	-517	4497	2791
23.0	20.0	0.29	160	47	4089	0	0	-530	4619	2867
23.5	20.5	0.29	163	47	4199	0	0	-543	4743	2943
24.0	21.0	0.29	165	48	4311	0	0	-557	4867	3020

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.01.00.001	A	107 di 229

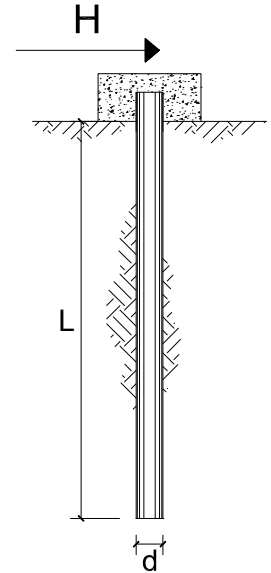
24.5	21.5	0.29	168	48	4423	0	0	-570	4993	3097
25.0	22.0	0.29	170	48	4537	0	0	-583	5120	3176
25.5	22.5	0.28	173	49	4652	0	0	-596	5248	3254
26.0	23.0	0.28	176	50	4768	0	0	-610	5377	3334
26.5	23.5	0.28	179	50	4885	0	0	-623	5508	3415
27.0	24.0	0.28	182	51	5004	0	0	-636	5641	3496
27.5	24.5	0.28	185	51	5125	0	0	-649	5774	3578
28.0	25.0	0.28	188	52	5246	0	0	-663	5909	3661
28.5	25.5	0.27	191	52	5369	0	0	-676	6045	3744
29.0	26.0	0.27	194	53	5493	0	0	-689	6183	3828
29.5	26.5	0.27	197	53	5619	0	0	-702	6321	3913
30.0	27.0	0.27	200	54	5745	0	0	-716	6461	3999
30.5	27.5	0.27	203	55	5874	0	0	-729	6603	4085
31.0	28.0	0.27	206	56	6004	0	0	-742	6746	4173
31.5	28.5	0.27	209	56	6136	0	0	-755	6891	4262
32.0	29.0	0.27	212	57	6270	0	0	-769	7038	4351
32.5	29.5	0.27	215	58	6405	0	0	-782	7187	4442
33.0	30.0	0.27	218	59	6543	0	0	-795	7338	4534
33.5	30.5	0.27	221	60	6683	0	0	-808	7491	4627
34.0	31.0	0.27	224	60	6824	0	0	-822	7646	4721
34.5	31.5	0.27	227	61	6968	0	0	-835	7803	4817
35.0	32.0	0.27	230	62	7113	0	0	-848	7961	4913
35.5	32.5	0.27	233	63	7260	0	0	-861	8122	5010
36.0	33.0	0.27	236	64	7410	0	0	-875	8284	5109
36.5	33.5	0.27	239	65	7561	0	0	-888	8449	5208
37.0	34.0	0.27	242	65	7714	0	0	-901	8615	5309
37.5	34.5	0.27	245	66	7869	0	0	-914	8783	5411
38.0	35.0	0.27	248	67	8025	0	0	-928	8953	5514
38.5	35.5	0.27	251	68	8184	0	0	-941	9125	5618
39.0	36.0	0.27	254	69	8345	0	0	-954	9299	5723
39.5	36.5	0.27	257	69	8507	0	0	-968	9475	5829
40.0	37.0	0.27	260	70	8672	0	0	-981	9653	5936
40.5	37.5	0.27	263	71	8838	0	0	-994	9832	6044
41.0	38.0	0.27	266	72	9006	0	0	-1007	10014	6154
41.5	38.5	0.27	269	73	9177	0	0	-1021	10197	6264
42.0	39.0	0.27	272	73	9349	0	0	-1034	10382	6376
42.5	39.5	0.27	275	74	9523	0	0	-1047	10570	6489
43.0	40.0	0.27	278	75	9699	0	0	-1060	10759	6602
43.5	40.5	0.27	281	76	9876	0	0	-1074	10950	6717
44.0	41.0	0.27	284	77	10056	0	0	-1087	11143	6833
44.5	41.5	0.27	287	77	10238	0	0	-1100	11338	6950
45.0	42.0	0.27	290	78	10421	0	0	-1113	11535	7068
45.5	42.5	0.27	293	79	10607	0	0	-1127	11733	7188
46.0	43.0	0.27	296	80	10794	0	0	-1140	11934	7308
46.5	43.5	0.27	299	81	10983	0	0	-1153	12136	7429
47.0	44.0	0.27	302	82	11174	0	0	-1166	12341	7552
47.5	44.5	0.27	305	82	11368	0	0	-1180	12547	7675
48.0	45.0	0.27	308	83	11563	0	0	-1193	12755	7800
48.5	45.5	0.27	311	84	11759	0	0	-1206	12966	7926
49.0	46.0	0.27	314	85	11958	0	0	-1219	13178	8053
49.5	46.5	0.27	317	86	12159	0	0	-1233	13392	8181
50.0	47.0	0.27	320	86	12362	0	0	-1246	13607	8310

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.01.00.001 A 108 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P38

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	$M_y =$	8080.71	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1026	(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.01.00.001	REV. A PAGINA 109 di 229

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 9436.80 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 9436.80 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2877.43 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2877.43 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2877.43 \quad (\text{kN})$$

palo lungo

$$H_{min} = 2877.43 \quad (\text{kN})$$

palo lungo

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2055.31 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k / \gamma_T = 1581.00 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1025.54 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 110 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P39

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+005.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	30	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6571	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1601	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6921	kN	Portata di progetto in compressione
Q _{d,t}	4008	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.05	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.50	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P39

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+005.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	30	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4221	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}	5514	kN	Resistenza laterale di calcolo
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 111 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P39

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8005.653

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	8	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	16	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	24	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	32	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	40	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	48	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	56	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	64	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	72	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	80	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	59	1020	1802	87	1774	903
9.5	6.0	0.53	92	49	175	1020	1802	95	1882	967
10.0	6.5	0.50	95	48	288	1020	1802	103	1987	1029
10.5	7.0	0.48	98	47	400	1020	1802	111	2091	1091
11.0	7.5	0.46	101	46	510	1020	1802	119	2193	1151
11.5	8.0	0.44	104	46	618	1020	1802	127	2294	1211
12.0	8.5	0.42	107	45	725	1020	1802	135	2393	1269
12.5	9.0	0.40	110	44	830	1020	1802	143	2489	1326
13.0	9.5	0.38	113	43	933	1020	1802	151	2584	1382
13.5	10.0	0.36	116	42	1032	3234	5715	177	6570	3488
14.0	10.5	0.34	118	40	1128	3304	5839	186	6781	3605
14.5	11.0	0.32	121	39	1221	3374	5962	194	6989	3719
15.0	11.5	0.30	123	37	1310	3444	6086	203	7193	3831
15.5	12.0	0.30	126	38	1398	3514	6210	212	7395	3942
16.0	12.5	0.30	128	38	1487	3584	6333	221	7600	4054
16.5	13.0	0.30	131	39	1579	3654	6457	230	7806	4167
17.0	13.5	0.30	133	40	1672	3724	6581	239	8014	4282
17.5	14.0	0.30	136	41	1767	3794	6705	247	8224	4397
18.0	14.5	0.30	138	41	1863	3864	6828	256	8435	4514
18.5	15.0	0.30	141	42	1962	3934	6952	265	8649	4632
19.0	15.5	0.30	143	43	2062	4004	7076	274	8864	4751
19.5	16.0	0.30	146	44	2164	4074	7199	283	9081	4871
20.0	16.5	0.30	148	44	2268	4144	7323	292	9299	4992
20.5	17.0	0.30	151	45	2373	4214	7447	300	9519	5114
21.0	17.5	0.30	153	45	2479	4284	7570	309	9741	5236
21.5	18.0	0.30	156	46	2587	4354	7694	318	9963	5360
22.0	18.5	0.29	158	46	2696	4424	7818	327	10187	5484
22.5	19.0	0.29	161	47	2806	4494	7942	336	10412	5609
23.0	19.5	0.29	163	47	2917	4564	8065	345	10638	5735
23.5	20.0	0.29	166	48	3029	4634	8189	353	10865	5861
24.0	20.5	0.29	168	48	3143	4675	8261	362	11042	5961

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.01.00.001	A	112 di 229

24.5	21.0	0.29	171	49	3257	4675	8261	371	11148	6023
25.0	21.5	0.29	173	49	3373	4675	8261	380	11255	6086
25.5	22.0	0.28	176	50	3490	4675	8261	389	11362	6150
26.0	22.5	0.28	178	50	3608	4675	8261	398	11471	6214
26.5	23.0	0.28	181	51	3726	4675	8261	406	11581	6279
27.0	23.5	0.28	183	51	3846	4675	8261	415	11692	6345
27.5	24.0	0.28	186	51	3967	4675	8261	424	11804	6411
28.0	24.5	0.28	188	52	4089	4675	8261	433	11917	6478
28.5	25.0	0.27	191	52	4211	4675	8261	442	12031	6545
29.0	25.5	0.27	193	53	4335	4675	8261	451	12146	6613
29.5	26.0	0.27	196	53	4460	4675	8261	459	12262	6682
30.0	26.5	0.27	198	53	4585	4675	8261	468	12378	6751
30.5	27.0	0.27	201	54	4712	4250	7510	429	11793	6471
31.0	27.5	0.27	204	55	4841	4250	7510	437	11914	6543
31.5	28.0	0.27	207	56	4972	4250	7510	445	12037	6616
32.0	28.5	0.27	210	57	5104	4250	7510	453	12161	6691
32.5	29.0	0.27	213	58	5239	4250	7510	461	12288	6766
33.0	29.5	0.27	216	58	5375	4250	7510	469	12417	6843
33.5	30.0	0.27	219	59	5514	4250	7510	477	12547	6921
34.0	30.5	0.27	222	60	5654	4250	7510	485	12679	7000
34.5	31.0	0.27	225	61	5796	4250	7510	493	12814	7081
35.0	31.5	0.27	228	62	5940	4250	7510	501	12950	7162
35.5	32.0	0.27	231	62	6086	4300	7599	509	13176	7292
36.0	32.5	0.27	234	63	6234	4300	7599	517	13316	7376
36.5	33.0	0.27	237	64	6384	4300	7599	525	13458	7461
37.0	33.5	0.27	240	65	6536	4300	7599	533	13602	7547
37.5	34.0	0.27	243	66	6689	4300	7599	541	13747	7635
38.0	34.5	0.27	246	66	6845	4300	7599	549	13895	7723
38.5	35.0	0.27	249	67	7002	4300	7599	557	14044	7813
39.0	35.5	0.27	252	68	7162	4300	7599	565	14196	7904
39.5	36.0	0.27	255	69	7323	4300	7599	573	14349	7996
40.0	36.5	0.27	258	70	7486	4300	7599	581	14504	8090
40.5	37.0	0.27	261	70	7651	4300	7599	588	14662	8184
41.0	37.5	0.27	264	71	7818	4300	7599	596	14821	8280
41.5	38.0	0.27	267	72	7987	4300	7599	604	14982	8377
42.0	38.5	0.27	270	73	8158	4300	7599	612	15144	8475
42.5	39.0	0.27	273	74	8331	4300	7599	620	15309	8575
43.0	39.5	0.27	276	75	8505	4300	7599	628	15476	8675
43.5	40.0	0.27	279	75	8682	4300	7599	636	15644	8777
44.0	40.5	0.27	282	76	8860	4300	7599	644	15815	8880
44.5	41.0	0.27	285	77	9041	4300	7599	652	15987	8984
45.0	41.5	0.27	288	78	9223	4300	7599	660	16162	9089
45.5	42.0	0.27	291	79	9407	4300	7599	668	16338	9195
46.0	42.5	0.27	294	79	9593	4300	7599	676	16516	9303
46.5	43.0	0.27	297	80	9781	4300	7599	684	16696	9412
47.0	43.5	0.27	300	81	9971	4300	7599	692	16878	9522
47.5	44.0	0.27	303	82	10163	4300	7599	700	17062	9633
48.0	44.5	0.27	306	83	10357	4300	7599	708	17248	9745
48.5	45.0	0.27	309	83	10552	4300	7599	716	17435	9859
49.0	45.5	0.27	312	84	10750	4300	7599	724	17625	9974
49.5	46.0	0.27	315	85	10949	4300	7599	732	17816	10090
50.0	46.5	0.27	318	86	11151	4300	7599	740	18010	10207

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 113 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P39

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8005.653

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	-22	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	-44	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	-66	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	-88	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	-110	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	-133	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	-155	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	-168	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	-181	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	-194	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	59	0	0	-208	266	241
9.5	6.0	0.53	92	49	175	0	0	-221	396	321
10.0	6.5	0.50	95	48	288	0	0	-234	522	399
10.5	7.0	0.48	98	47	400	0	0	-247	647	476
11.0	7.5	0.46	101	46	510	0	0	-261	770	552
11.5	8.0	0.44	104	46	618	0	0	-274	892	627
12.0	8.5	0.42	107	45	725	0	0	-287	1012	702
12.5	9.0	0.40	110	44	830	0	0	-300	1131	775
13.0	9.5	0.38	113	43	933	0	0	-314	1246	847
13.5	10.0	0.36	116	42	1032	0	0	-327	1359	917
14.0	10.5	0.34	118	40	1128	0	0	-340	1469	985
14.5	11.0	0.32	121	39	1221	0	0	-353	1574	1051
15.0	11.5	0.30	123	37	1310	0	0	-367	1677	1115
15.5	12.0	0.30	126	38	1398	0	0	-380	1778	1179
16.0	12.5	0.30	128	38	1487	0	0	-393	1881	1243
16.5	13.0	0.30	131	39	1579	0	0	-406	1985	1309
17.0	13.5	0.30	133	40	1672	0	0	-420	2092	1375
17.5	14.0	0.30	136	41	1767	0	0	-433	2200	1443
18.0	14.5	0.30	138	41	1863	0	0	-446	2310	1511
18.5	15.0	0.30	141	42	1962	0	0	-459	2421	1581
19.0	15.5	0.30	143	43	2062	0	0	-473	2535	1651
19.5	16.0	0.30	146	44	2164	0	0	-486	2650	1723
20.0	16.5	0.30	148	44	2268	0	0	-499	2767	1795
20.5	17.0	0.30	151	45	2373	0	0	-512	2885	1868
21.0	17.5	0.30	153	45	2479	0	0	-526	3005	1943
21.5	18.0	0.30	156	46	2587	0	0	-539	3126	2017
22.0	18.5	0.29	158	46	2696	0	0	-552	3248	2093
22.5	19.0	0.29	161	47	2806	0	0	-565	3371	2169
23.0	19.5	0.29	163	47	2917	0	0	-579	3496	2246
23.5	20.0	0.29	166	48	3029	0	0	-592	3621	2323
24.0	20.5	0.29	168	48	3143	0	0	-605	3748	2401

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.01.00.001	A	114 di 229

24.5	21.0	0.29	171	49	3257	0	0	-619	3876	2480
25.0	21.5	0.29	173	49	3373	0	0	-632	4005	2559
25.5	22.0	0.28	176	50	3490	0	0	-645	4135	2639
26.0	22.5	0.28	178	50	3608	0	0	-658	4266	2720
26.5	23.0	0.28	181	51	3726	0	0	-672	4398	2801
27.0	23.5	0.28	183	51	3846	0	0	-685	4531	2883
27.5	24.0	0.28	186	51	3967	0	0	-698	4665	2965
28.0	24.5	0.28	188	52	4089	0	0	-711	4800	3048
28.5	25.0	0.27	191	52	4211	0	0	-725	4936	3131
29.0	25.5	0.27	193	53	4335	0	0	-738	5073	3215
29.5	26.0	0.27	196	53	4460	0	0	-751	5211	3299
30.0	26.5	0.27	198	53	4585	0	0	-764	5350	3384
30.5	27.0	0.27	201	54	4712	0	0	-778	5490	3470
31.0	27.5	0.27	204	55	4841	0	0	-791	5632	3557
31.5	28.0	0.27	207	56	4972	0	0	-804	5776	3645
32.0	28.5	0.27	210	57	5104	0	0	-817	5922	3734
32.5	29.0	0.27	213	58	5239	0	0	-831	6069	3824
33.0	29.5	0.27	216	58	5375	0	0	-844	6219	3915
33.5	30.0	0.27	219	59	5514	0	0	-857	6371	4008
34.0	30.5	0.27	222	60	5654	0	0	-870	6524	4101
34.5	31.0	0.27	225	61	5796	0	0	-884	6680	4196
35.0	31.5	0.27	228	62	5940	0	0	-897	6837	4291
35.5	32.0	0.27	231	62	6086	0	0	-910	6996	4388
36.0	32.5	0.27	234	63	6234	0	0	-923	7158	4486
36.5	33.0	0.27	237	64	6384	0	0	-937	7321	4585
37.0	33.5	0.27	240	65	6536	0	0	-950	7486	4685
37.5	34.0	0.27	243	66	6689	0	0	-963	7652	4786
38.0	34.5	0.27	246	66	6845	0	0	-976	7821	4888
38.5	35.0	0.27	249	67	7002	0	0	-990	7992	4991
39.0	35.5	0.27	252	68	7162	0	0	-1003	8165	5095
39.5	36.0	0.27	255	69	7323	0	0	-1016	8339	5201
40.0	36.5	0.27	258	70	7486	0	0	-1029	8516	5307
40.5	37.0	0.27	261	70	7651	0	0	-1043	8694	5415
41.0	37.5	0.27	264	71	7818	0	0	-1056	8874	5523
41.5	38.0	0.27	267	72	7987	0	0	-1069	9056	5633
42.0	38.5	0.27	270	73	8158	0	0	-1082	9240	5744
42.5	39.0	0.27	273	74	8331	0	0	-1096	9426	5856
43.0	39.5	0.27	276	75	8505	0	0	-1109	9614	5969
43.5	40.0	0.27	279	75	8682	0	0	-1122	9804	6083
44.0	40.5	0.27	282	76	8860	0	0	-1135	9996	6198
44.5	41.0	0.27	285	77	9041	0	0	-1149	10189	6315
45.0	41.5	0.27	288	78	9223	0	0	-1162	10385	6432
45.5	42.0	0.27	291	79	9407	0	0	-1175	10582	6551
46.0	42.5	0.27	294	79	9593	0	0	-1188	10782	6670
46.5	43.0	0.27	297	80	9781	0	0	-1202	10983	6791
47.0	43.5	0.27	300	81	9971	0	0	-1215	11186	6913
47.5	44.0	0.27	303	82	10163	0	0	-1228	11391	7036
48.0	44.5	0.27	306	83	10357	0	0	-1241	11598	7159
48.5	45.0	0.27	309	83	10552	0	0	-1255	11807	7285
49.0	45.5	0.27	312	84	10750	0	0	-1268	12018	7411
49.5	46.0	0.27	315	85	10949	0	0	-1281	12230	7538
50.0	46.5	0.27	318	86	11151	0	0	-1294	12445	7666

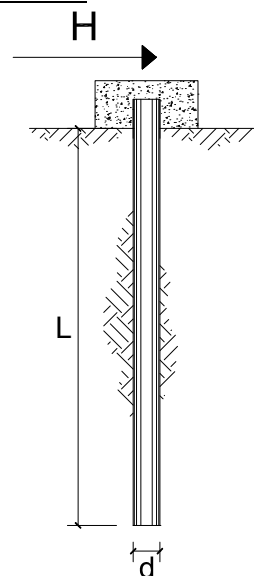
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	115 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P39

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	30.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8080.71	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	1026	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 116 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 36450.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 36450.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 12419.36 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 12419.36 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2877.43 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2877.43 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2877.43 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2877.43 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2055.31 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1581.00 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1025.54 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.54$$

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.01.00.001	REV. PAGINA A 117 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P40

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+030.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	29	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6382	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1434	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6766	kN	Portata di progetto in compressione
Q _{d,t}	3824	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.06	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.67	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P40

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+030.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	29	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4171	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}	5239	kN	Resistenza laterale di calcolo
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 118 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P40

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8030.653

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	8	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	16	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	24	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	32	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	40	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	48	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	56	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	64	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	72	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	80	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	59	1020	1802	87	1774	903
9.5	6.0	0.53	92	49	175	1020	1802	95	1882	967
10.0	6.5	0.50	95	48	288	1020	1802	103	1987	1029
10.5	7.0	0.48	98	47	400	1020	1802	111	2091	1091
11.0	7.5	0.46	101	46	510	1020	1802	119	2193	1151
11.5	8.0	0.44	104	46	618	1020	1802	127	2294	1211
12.0	8.5	0.42	107	45	725	1020	1802	135	2393	1269
12.5	9.0	0.40	110	44	830	1020	1802	143	2489	1326
13.0	9.5	0.38	113	43	933	1020	1802	151	2584	1382
13.5	10.0	0.36	116	42	1032	3234	5715	177	6570	3488
14.0	10.5	0.34	118	40	1128	3304	5839	186	6781	3605
14.5	11.0	0.32	121	39	1221	3374	5962	194	6989	3719
15.0	11.5	0.30	123	37	1310	3444	6086	203	7193	3831
15.5	12.0	0.30	126	38	1398	3514	6210	212	7395	3942
16.0	12.5	0.30	128	38	1487	3584	6333	221	7600	4054
16.5	13.0	0.30	131	39	1579	3654	6457	230	7806	4167
17.0	13.5	0.30	133	40	1672	3724	6581	239	8014	4282
17.5	14.0	0.30	136	41	1767	3794	6705	247	8224	4397
18.0	14.5	0.30	138	41	1863	3864	6828	256	8435	4514
18.5	15.0	0.30	141	42	1962	3934	6952	265	8649	4632
19.0	15.5	0.30	143	43	2062	4004	7076	274	8864	4751
19.5	16.0	0.30	146	44	2164	4074	7199	283	9081	4871
20.0	16.5	0.30	148	44	2268	4144	7323	292	9299	4992
20.5	17.0	0.30	151	45	2373	4214	7447	300	9519	5114
21.0	17.5	0.30	153	45	2479	4284	7570	309	9741	5236
21.5	18.0	0.30	156	46	2587	4354	7694	318	9963	5360
22.0	18.5	0.29	158	46	2696	4424	7818	327	10187	5484
22.5	19.0	0.29	161	47	2806	4494	7942	336	10412	5609
23.0	19.5	0.29	163	47	2917	4564	8065	345	10638	5735
23.5	20.0	0.29	166	48	3029	4634	8189	353	10865	5861
24.0	20.5	0.29	168	48	3143	4675	8261	362	11042	5961

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 119 di 229

24.5	21.0	0.29	171	49	3257	4675	8261	371	11148	6023
25.0	21.5	0.29	173	49	3373	4675	8261	380	11255	6086
25.5	22.0	0.28	176	50	3490	4675	8261	389	11362	6150
26.0	22.5	0.28	178	50	3608	4675	8261	398	11471	6214
26.5	23.0	0.28	181	51	3726	4675	8261	406	11581	6279
27.0	23.5	0.28	183	51	3846	4675	8261	415	11692	6345
27.5	24.0	0.28	186	51	3967	4675	8261	424	11804	6411
28.0	24.5	0.28	188	52	4089	4675	8261	433	11917	6478
28.5	25.0	0.27	191	52	4211	4675	8261	442	12031	6545
29.0	25.5	0.27	193	53	4335	4675	8261	451	12146	6613
29.5	26.0	0.27	196	53	4460	4675	8261	459	12262	6682
30.0	26.5	0.27	198	53	4585	4675	8261	468	12378	6751
30.5	27.0	0.27	201	54	4712	4250	7510	429	11793	6471
31.0	27.5	0.27	204	55	4841	4250	7510	437	11914	6543
31.5	28.0	0.27	207	56	4972	4250	7510	445	12037	6616
32.0	28.5	0.27	210	57	5104	4250	7510	453	12161	6691
32.5	29.0	0.27	213	58	5239	4250	7510	461	12288	6766
33.0	29.5	0.27	216	58	5375	4250	7510	469	12417	6843
33.5	30.0	0.27	219	59	5514	4250	7510	477	12547	6921
34.0	30.5	0.27	222	60	5654	4250	7510	485	12679	7000
34.5	31.0	0.27	225	61	5796	4250	7510	493	12814	7081
35.0	31.5	0.27	228	62	5940	4250	7510	501	12950	7162
35.5	32.0	0.27	231	62	6086	4300	7599	509	13176	7292
36.0	32.5	0.27	234	63	6234	4300	7599	517	13316	7376
36.5	33.0	0.27	237	64	6384	4300	7599	525	13458	7461
37.0	33.5	0.27	240	65	6536	4300	7599	533	13602	7547
37.5	34.0	0.27	243	66	6689	4300	7599	541	13747	7635
38.0	34.5	0.27	246	66	6845	4300	7599	549	13895	7723
38.5	35.0	0.27	249	67	7002	4300	7599	557	14044	7813
39.0	35.5	0.27	252	68	7162	4300	7599	565	14196	7904
39.5	36.0	0.27	255	69	7323	4300	7599	573	14349	7996
40.0	36.5	0.27	258	70	7486	4300	7599	581	14504	8090
40.5	37.0	0.27	261	70	7651	4300	7599	588	14662	8184
41.0	37.5	0.27	264	71	7818	4300	7599	596	14821	8280
41.5	38.0	0.27	267	72	7987	4300	7599	604	14982	8377
42.0	38.5	0.27	270	73	8158	4300	7599	612	15144	8475
42.5	39.0	0.27	273	74	8331	4300	7599	620	15309	8575
43.0	39.5	0.27	276	75	8505	4300	7599	628	15476	8675
43.5	40.0	0.27	279	75	8682	4300	7599	636	15644	8777
44.0	40.5	0.27	282	76	8860	4300	7599	644	15815	8880
44.5	41.0	0.27	285	77	9041	4300	7599	652	15987	8984
45.0	41.5	0.27	288	78	9223	4300	7599	660	16162	9089
45.5	42.0	0.27	291	79	9407	4300	7599	668	16338	9195
46.0	42.5	0.27	294	79	9593	4300	7599	676	16516	9303
46.5	43.0	0.27	297	80	9781	4300	7599	684	16696	9412
47.0	43.5	0.27	300	81	9971	4300	7599	692	16878	9522
47.5	44.0	0.27	303	82	10163	4300	7599	700	17062	9633
48.0	44.5	0.27	306	83	10357	4300	7599	708	17248	9745
48.5	45.0	0.27	309	83	10552	4300	7599	716	17435	9859
49.0	45.5	0.27	312	84	10750	4300	7599	724	17625	9974
49.5	46.0	0.27	315	85	10949	4300	7599	732	17816	10090
50.0	46.5	0.27	318	86	11151	4300	7599	740	18010	10207

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 120 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P40

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8030.653

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	-22	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	-44	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	-66	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	-88	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	-110	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	-133	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	-155	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	-168	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	-181	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	-194	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	59	0	0	-208	266	241
9.5	6.0	0.53	92	49	175	0	0	-221	396	321
10.0	6.5	0.50	95	48	288	0	0	-234	522	399
10.5	7.0	0.48	98	47	400	0	0	-247	647	476
11.0	7.5	0.46	101	46	510	0	0	-261	770	552
11.5	8.0	0.44	104	46	618	0	0	-274	892	627
12.0	8.5	0.42	107	45	725	0	0	-287	1012	702
12.5	9.0	0.40	110	44	830	0	0	-300	1131	775
13.0	9.5	0.38	113	43	933	0	0	-314	1246	847
13.5	10.0	0.36	116	42	1032	0	0	-327	1359	917
14.0	10.5	0.34	118	40	1128	0	0	-340	1469	985
14.5	11.0	0.32	121	39	1221	0	0	-353	1574	1051
15.0	11.5	0.30	123	37	1310	0	0	-367	1677	1115
15.5	12.0	0.30	126	38	1398	0	0	-380	1778	1179
16.0	12.5	0.30	128	38	1487	0	0	-393	1881	1243
16.5	13.0	0.30	131	39	1579	0	0	-406	1985	1309
17.0	13.5	0.30	133	40	1672	0	0	-420	2092	1375
17.5	14.0	0.30	136	41	1767	0	0	-433	2200	1443
18.0	14.5	0.30	138	41	1863	0	0	-446	2310	1511
18.5	15.0	0.30	141	42	1962	0	0	-459	2421	1581
19.0	15.5	0.30	143	43	2062	0	0	-473	2535	1651
19.5	16.0	0.30	146	44	2164	0	0	-486	2650	1723
20.0	16.5	0.30	148	44	2268	0	0	-499	2767	1795
20.5	17.0	0.30	151	45	2373	0	0	-512	2885	1868
21.0	17.5	0.30	153	45	2479	0	0	-526	3005	1943
21.5	18.0	0.30	156	46	2587	0	0	-539	3126	2017
22.0	18.5	0.29	158	46	2696	0	0	-552	3248	2093
22.5	19.0	0.29	161	47	2806	0	0	-565	3371	2169
23.0	19.5	0.29	163	47	2917	0	0	-579	3496	2246
23.5	20.0	0.29	166	48	3029	0	0	-592	3621	2323
24.0	20.5	0.29	168	48	3143	0	0	-605	3748	2401

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.01.00.001	A	121 di 229

24.5	21.0	0.29	171	49	3257	0	0	-619	3876	2480
25.0	21.5	0.29	173	49	3373	0	0	-632	4005	2559
25.5	22.0	0.28	176	50	3490	0	0	-645	4135	2639
26.0	22.5	0.28	178	50	3608	0	0	-658	4266	2720
26.5	23.0	0.28	181	51	3726	0	0	-672	4398	2801
27.0	23.5	0.28	183	51	3846	0	0	-685	4531	2883
27.5	24.0	0.28	186	51	3967	0	0	-698	4665	2965
28.0	24.5	0.28	188	52	4089	0	0	-711	4800	3048
28.5	25.0	0.27	191	52	4211	0	0	-725	4936	3131
29.0	25.5	0.27	193	53	4335	0	0	-738	5073	3215
29.5	26.0	0.27	196	53	4460	0	0	-751	5211	3299
30.0	26.5	0.27	198	53	4585	0	0	-764	5350	3384
30.5	27.0	0.27	201	54	4712	0	0	-778	5490	3470
31.0	27.5	0.27	204	55	4841	0	0	-791	5632	3557
31.5	28.0	0.27	207	56	4972	0	0	-804	5776	3645
32.0	28.5	0.27	210	57	5104	0	0	-817	5922	3734
32.5	29.0	0.27	213	58	5239	0	0	-831	6069	3824
33.0	29.5	0.27	216	58	5375	0	0	-844	6219	3915
33.5	30.0	0.27	219	59	5514	0	0	-857	6371	4008
34.0	30.5	0.27	222	60	5654	0	0	-870	6524	4101
34.5	31.0	0.27	225	61	5796	0	0	-884	6680	4196
35.0	31.5	0.27	228	62	5940	0	0	-897	6837	4291
35.5	32.0	0.27	231	62	6086	0	0	-910	6996	4388
36.0	32.5	0.27	234	63	6234	0	0	-923	7158	4486
36.5	33.0	0.27	237	64	6384	0	0	-937	7321	4585
37.0	33.5	0.27	240	65	6536	0	0	-950	7486	4685
37.5	34.0	0.27	243	66	6689	0	0	-963	7652	4786
38.0	34.5	0.27	246	66	6845	0	0	-976	7821	4888
38.5	35.0	0.27	249	67	7002	0	0	-990	7992	4991
39.0	35.5	0.27	252	68	7162	0	0	-1003	8165	5095
39.5	36.0	0.27	255	69	7323	0	0	-1016	8339	5201
40.0	36.5	0.27	258	70	7486	0	0	-1029	8516	5307
40.5	37.0	0.27	261	70	7651	0	0	-1043	8694	5415
41.0	37.5	0.27	264	71	7818	0	0	-1056	8874	5523
41.5	38.0	0.27	267	72	7987	0	0	-1069	9056	5633
42.0	38.5	0.27	270	73	8158	0	0	-1082	9240	5744
42.5	39.0	0.27	273	74	8331	0	0	-1096	9426	5856
43.0	39.5	0.27	276	75	8505	0	0	-1109	9614	5969
43.5	40.0	0.27	279	75	8682	0	0	-1122	9804	6083
44.0	40.5	0.27	282	76	8860	0	0	-1135	9996	6198
44.5	41.0	0.27	285	77	9041	0	0	-1149	10189	6315
45.0	41.5	0.27	288	78	9223	0	0	-1162	10385	6432
45.5	42.0	0.27	291	79	9407	0	0	-1175	10582	6551
46.0	42.5	0.27	294	79	9593	0	0	-1188	10782	6670
46.5	43.0	0.27	297	80	9781	0	0	-1202	10983	6791
47.0	43.5	0.27	300	81	9971	0	0	-1215	11186	6913
47.5	44.0	0.27	303	82	10163	0	0	-1228	11391	7036
48.0	44.5	0.27	306	83	10357	0	0	-1241	11598	7159
48.5	45.0	0.27	309	83	10552	0	0	-1255	11807	7285
49.0	45.5	0.27	312	84	10750	0	0	-1268	12018	7411
49.5	46.0	0.27	315	85	10949	0	0	-1281	12230	7538
50.0	46.5	0.27	318	86	11151	0	0	-1294	12445	7666

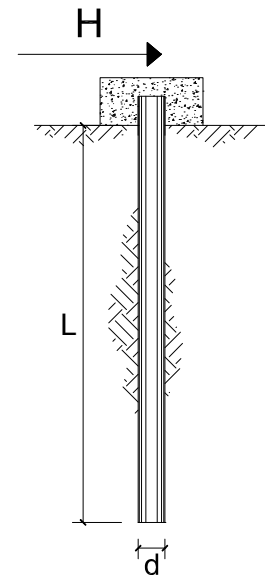
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 122 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P40

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 =	29.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8052.79	(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 =	1020	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 123 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 34060.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 34060.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 11631.18 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 11631.18 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2870.80 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2870.80 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2870.80 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2870.80 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2050.57 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1577.36 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1019.78 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.55$$

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A PAGINA 124 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P41

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+055.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	35	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-10176	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	631	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	11660	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	7094	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.15	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.24	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P41

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+055.65	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	35	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-7225	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	9337	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.01.00.001 A 125 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P41

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 8055.654

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	14	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	28	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	42	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	57	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	71	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	85	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	99	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	113	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	127	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	141	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	78	1020	3204	156	3127	1542
9.5	6.0	0.53	92	49	233	1020	3204	170	3268	1620
10.0	6.5	0.50	95	48	384	1020	3204	184	3405	1695
10.5	7.0	0.48	98	47	533	1020	3204	198	3539	1769
11.0	7.5	0.46	101	46	680	1020	3204	212	3672	1842
11.5	8.0	0.44	104	46	825	1020	3204	226	3803	1914
12.0	8.5	0.42	107	45	967	1020	3204	240	3931	1984
12.5	9.0	0.40	110	44	1107	1020	3204	254	4057	2052
13.0	9.5	0.38	113	43	1243	1020	3204	269	4179	2119
13.5	10.0	0.36	116	42	1376	3234	10160	314	11222	5822
14.0	10.5	0.34	118	40	1504	3304	10380	330	11554	5998
14.5	11.0	0.32	121	39	1628	3374	10600	346	11882	6170
15.0	11.5	0.30	123	37	1747	3444	10820	361	12205	6340
15.5	12.0	0.30	126	38	1864	3514	11040	377	12526	6509
16.0	12.5	0.30	128	38	1983	3584	11259	393	12850	6679
16.5	13.0	0.30	131	39	2105	3654	11479	408	13176	6850
17.0	13.5	0.30	133	40	2229	3724	11699	424	13504	7023
17.5	14.0	0.30	136	41	2356	3794	11919	440	13835	7198
18.0	14.5	0.30	138	41	2485	3864	12139	456	14168	7374
18.5	15.0	0.30	141	42	2616	3934	12359	471	14504	7551
19.0	15.5	0.30	143	43	2749	4004	12579	487	14841	7730
19.5	16.0	0.30	146	44	2885	4074	12799	503	15182	7911
20.0	16.5	0.30	148	44	3024	4144	13019	518	15524	8092
20.5	17.0	0.30	151	45	3164	4214	13239	534	15869	8275
21.0	17.5	0.30	153	45	3306	4284	13459	550	16215	8460
21.5	18.0	0.30	156	46	3449	4354	13678	565	16562	8645
22.0	18.5	0.29	158	46	3595	4424	13898	581	16912	8831
22.5	19.0	0.29	161	47	3741	4494	14118	597	17263	9018
23.0	19.5	0.29	163	47	3890	4564	14338	613	17615	9206
23.5	20.0	0.29	166	48	4039	4634	14558	628	17969	9395
24.0	20.5	0.29	168	48	4191	4675	14687	644	18233	9536

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.01.00.001 A 126 di 229	

24.5	21.0	0.29	171	49	4343	4675	14687	660	18371	9611
25.0	21.5	0.29	173	49	4497	4675	14687	675	18509	9686
25.5	22.0	0.28	176	50	4653	4675	14687	691	18649	9762
26.0	22.5	0.28	178	50	4810	4675	14687	707	18790	9840
26.5	23.0	0.28	181	51	4968	4675	14687	723	18933	9918
27.0	23.5	0.28	183	51	5128	4675	14687	738	19077	9996
27.5	24.0	0.28	186	51	5289	4675	14687	754	19222	10076
28.0	24.5	0.28	188	52	5452	4675	14687	770	19369	10156
28.5	25.0	0.27	191	52	5615	4675	14687	785	19517	10238
29.0	25.5	0.27	193	53	5780	4675	14687	801	19666	10320
29.5	26.0	0.27	196	53	5946	4675	14687	817	19816	10402
30.0	26.5	0.27	198	53	6114	4675	14687	833	19968	10486
30.5	27.0	0.27	201	54	6283	4250	13352	763	18871	9974
31.0	27.5	0.27	204	55	6455	4250	13352	778	19029	10063
31.5	28.0	0.27	207	56	6629	4250	13352	792	19189	10153
32.0	28.5	0.27	210	57	6806	4250	13352	806	19352	10244
32.5	29.0	0.27	213	58	6985	4250	13352	820	19517	10337
33.0	29.5	0.27	216	58	7167	4250	13352	834	19685	10432
33.5	30.0	0.27	219	59	7352	4250	13352	848	19855	10528
34.0	30.5	0.27	222	60	7539	4250	13352	862	20028	10626
34.5	31.0	0.27	225	61	7728	4250	13352	877	20204	10725
35.0	31.5	0.27	228	62	7920	4250	13352	891	20382	10826
35.5	32.0	0.27	231	62	8115	4300	13509	905	20719	11012
36.0	32.5	0.27	234	63	8312	4300	13509	919	20902	11116
36.5	33.0	0.27	237	64	8512	4300	13509	933	21088	11222
37.0	33.5	0.27	240	65	8714	4300	13509	947	21276	11329
37.5	34.0	0.27	243	66	8919	4300	13509	961	21467	11438
38.0	34.5	0.27	246	66	9127	4300	13509	975	21660	11548
38.5	35.0	0.27	249	67	9337	4300	13509	990	21856	11660
39.0	35.5	0.27	252	68	9549	4300	13509	1004	22054	11774
39.5	36.0	0.27	255	69	9764	4300	13509	1018	22255	11889
40.0	36.5	0.27	258	70	9982	4300	13509	1032	22458	12006
40.5	37.0	0.27	261	70	10202	4300	13509	1046	22664	12124
41.0	37.5	0.27	264	71	10424	4300	13509	1060	22873	12244
41.5	38.0	0.27	267	72	10650	4300	13509	1074	23084	12365
42.0	38.5	0.27	270	73	10877	4300	13509	1089	23298	12489
42.5	39.0	0.27	273	74	11108	4300	13509	1103	23514	12613
43.0	39.5	0.27	276	75	11340	4300	13509	1117	23732	12739
43.5	40.0	0.27	279	75	11576	4300	13509	1131	23954	12867
44.0	40.5	0.27	282	76	11814	4300	13509	1145	24178	12997
44.5	41.0	0.27	285	77	12054	4300	13509	1159	24404	13128
45.0	41.5	0.27	288	78	12297	4300	13509	1173	24633	13260
45.5	42.0	0.27	291	79	12543	4300	13509	1188	24864	13394
46.0	42.5	0.27	294	79	12791	4300	13509	1202	25098	13530
46.5	43.0	0.27	297	80	13042	4300	13509	1216	25335	13667
47.0	43.5	0.27	300	81	13295	4300	13509	1230	25574	13806
47.5	44.0	0.27	303	82	13551	4300	13509	1244	25815	13947
48.0	44.5	0.27	306	83	13809	4300	13509	1258	26059	14089
48.5	45.0	0.27	309	83	14070	4300	13509	1272	26306	14232
49.0	45.5	0.27	312	84	14333	4300	13509	1286	26555	14378
49.5	46.0	0.27	315	85	14599	4300	13509	1301	26807	14524
50.0	46.5	0.27	318	86	14867	4300	13509	1315	27061	14673

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 127 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P41

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 8055.654

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	-39	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	-79	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	-118	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	-157	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	-196	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	-236	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	-275	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	-298	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	-322	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	-346	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	78	0	0	-369	447	414
9.5	6.0	0.53	92	49	233	0	0	-393	626	526
10.0	6.5	0.50	95	48	384	0	0	-416	801	636
10.5	7.0	0.48	98	47	533	0	0	-440	973	744
11.0	7.5	0.46	101	46	680	0	0	-463	1143	852
11.5	8.0	0.44	104	46	825	0	0	-487	1312	958
12.0	8.5	0.42	107	45	967	0	0	-511	1478	1063
12.5	9.0	0.40	110	44	1107	0	0	-534	1641	1167
13.0	9.5	0.38	113	43	1243	0	0	-558	1801	1268
13.5	10.0	0.36	116	42	1376	0	0	-581	1957	1368
14.0	10.5	0.34	118	40	1504	0	0	-605	2109	1464
14.5	11.0	0.32	121	39	1628	0	0	-628	2256	1559
15.0	11.5	0.30	123	37	1747	0	0	-652	2398	1650
15.5	12.0	0.30	126	38	1864	0	0	-675	2539	1740
16.0	12.5	0.30	128	38	1983	0	0	-699	2682	1832
16.5	13.0	0.30	131	39	2105	0	0	-723	2828	1925
17.0	13.5	0.30	133	40	2229	0	0	-746	2975	2020
17.5	14.0	0.30	136	41	2356	0	0	-770	3125	2116
18.0	14.5	0.30	138	41	2485	0	0	-793	3278	2213
18.5	15.0	0.30	141	42	2616	0	0	-817	3433	2312
19.0	15.5	0.30	143	43	2749	0	0	-840	3590	2411
19.5	16.0	0.30	146	44	2885	0	0	-864	3749	2513
20.0	16.5	0.30	148	44	3024	0	0	-887	3911	2615
20.5	17.0	0.30	151	45	3164	0	0	-911	4075	2719
21.0	17.5	0.30	153	45	3306	0	0	-935	4241	2824
21.5	18.0	0.30	156	46	3449	0	0	-958	4408	2929
22.0	18.5	0.29	158	46	3595	0	0	-982	4576	3036
22.5	19.0	0.29	161	47	3741	0	0	-1005	4747	3143
23.0	19.5	0.29	163	47	3890	0	0	-1029	4918	3251
23.5	20.0	0.29	166	48	4039	0	0	-1052	5092	3361
24.0	20.5	0.29	168	48	4191	0	0	-1076	5267	3471

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 128 di 229

24.5	21.0	0.29	171	49	4343	0	0	-1100	5443	3581
25.0	21.5	0.29	173	49	4497	0	0	-1123	5621	3693
25.5	22.0	0.28	176	50	4653	0	0	-1147	5800	3806
26.0	22.5	0.28	178	50	4810	0	0	-1170	5980	3919
26.5	23.0	0.28	181	51	4968	0	0	-1194	6162	4033
27.0	23.5	0.28	183	51	5128	0	0	-1217	6346	4148
27.5	24.0	0.28	186	51	5289	0	0	-1241	6530	4263
28.0	24.5	0.28	188	52	5452	0	0	-1264	6716	4380
28.5	25.0	0.27	191	52	5615	0	0	-1288	6903	4497
29.0	25.5	0.27	193	53	5780	0	0	-1312	7092	4615
29.5	26.0	0.27	196	53	5946	0	0	-1335	7281	4733
30.0	26.5	0.27	198	53	6114	0	0	-1359	7472	4852
30.5	27.0	0.27	201	54	6283	0	0	-1382	7665	4973
31.0	27.5	0.27	204	55	6455	0	0	-1406	7861	5094
31.5	28.0	0.27	207	56	6629	0	0	-1429	8058	5217
32.0	28.5	0.27	210	57	6806	0	0	-1453	8259	5342
32.5	29.0	0.27	213	58	6985	0	0	-1477	8462	5468
33.0	29.5	0.27	216	58	7167	0	0	-1500	8667	5596
33.5	30.0	0.27	219	59	7352	0	0	-1524	8875	5725
34.0	30.5	0.27	222	60	7539	0	0	-1547	9086	5855
34.5	31.0	0.27	225	61	7728	0	0	-1571	9299	5987
35.0	31.5	0.27	228	62	7920	0	0	-1594	9515	6120
35.5	32.0	0.27	231	62	8115	0	0	-1618	9733	6255
36.0	32.5	0.27	234	63	8312	0	0	-1641	9954	6391
36.5	33.0	0.27	237	64	8512	0	0	-1665	10177	6529
37.0	33.5	0.27	240	65	8714	0	0	-1689	10403	6668
37.5	34.0	0.27	243	66	8919	0	0	-1712	10631	6809
38.0	34.5	0.27	246	66	9127	0	0	-1736	10862	6951
38.5	35.0	0.27	249	67	9337	0	0	-1759	11096	7094
39.0	35.5	0.27	252	68	9549	0	0	-1783	11332	7239
39.5	36.0	0.27	255	69	9764	0	0	-1806	11570	7386
40.0	36.5	0.27	258	70	9982	0	0	-1830	11812	7534
40.5	37.0	0.27	261	70	10202	0	0	-1854	12055	7683
41.0	37.5	0.27	264	71	10424	0	0	-1877	12301	7834
41.5	38.0	0.27	267	72	10650	0	0	-1901	12550	7986
42.0	38.5	0.27	270	73	10877	0	0	-1924	12802	8140
42.5	39.0	0.27	273	74	11108	0	0	-1948	13055	8295
43.0	39.5	0.27	276	75	11340	0	0	-1971	13312	8452
43.5	40.0	0.27	279	75	11576	0	0	-1995	13571	8610
44.0	40.5	0.27	282	76	11814	0	0	-2018	13832	8769
44.5	41.0	0.27	285	77	12054	0	0	-2042	14096	8930
45.0	41.5	0.27	288	78	12297	0	0	-2066	14363	9093
45.5	42.0	0.27	291	79	12543	0	0	-2089	14632	9256
46.0	42.5	0.27	294	79	12791	0	0	-2113	14904	9422
46.5	43.0	0.27	297	80	13042	0	0	-2136	15178	9589
47.0	43.5	0.27	300	81	13295	0	0	-2160	15455	9757
47.5	44.0	0.27	303	82	13551	0	0	-2183	15734	9927
48.0	44.5	0.27	306	83	13809	0	0	-2207	16016	10098
48.5	45.0	0.27	309	83	14070	0	0	-2231	16300	10270
49.0	45.5	0.27	312	84	14333	0	0	-2254	16587	10444
49.5	46.0	0.27	315	85	14599	0	0	-2278	16877	10620
50.0	46.5	0.27	318	86	14867	0	0	-2301	17169	10797

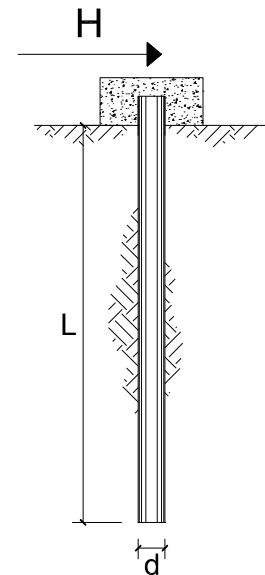
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE 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.01.00.001	A 129 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P41

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	35.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	16057.66	(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 =	1734	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 130 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 66150.00 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 66150.00 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 22508.79 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 22508.79 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 5005.79 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 5005.79 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 5005.79 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 5005.79 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 3575.56 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 2750.43 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1734.46 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.59$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 131 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P42

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+105.66	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-10756	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	1717	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}	11889	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	7386	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.11	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	4.30	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P42

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+105.66	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	9	-	Numero pali
L _{pali}	36	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-7621	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}	9764	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.01.00.001 A 132 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P42

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 8105.658

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	14	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	28	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	42	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	57	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	71	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	85	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	99	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	113	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	127	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	141	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	78	1020	3204	156	3127	1542
9.5	6.0	0.53	92	49	233	1020	3204	170	3268	1620
10.0	6.5	0.50	95	48	384	1020	3204	184	3405	1695
10.5	7.0	0.48	98	47	533	1020	3204	198	3539	1769
11.0	7.5	0.46	101	46	680	1020	3204	212	3672	1842
11.5	8.0	0.44	104	46	825	1020	3204	226	3803	1914
12.0	8.5	0.42	107	45	967	1020	3204	240	3931	1984
12.5	9.0	0.40	110	44	1107	1020	3204	254	4057	2052
13.0	9.5	0.38	113	43	1243	1020	3204	269	4179	2119
13.5	10.0	0.36	116	42	1376	3234	10160	314	11222	5822
14.0	10.5	0.34	118	40	1504	3304	10380	330	11554	5998
14.5	11.0	0.32	121	39	1628	3374	10600	346	11882	6170
15.0	11.5	0.30	123	37	1747	3444	10820	361	12205	6340
15.5	12.0	0.30	126	38	1864	3514	11040	377	12526	6509
16.0	12.5	0.30	128	38	1983	3584	11259	393	12850	6679
16.5	13.0	0.30	131	39	2105	3654	11479	408	13176	6850
17.0	13.5	0.30	133	40	2229	3724	11699	424	13504	7023
17.5	14.0	0.30	136	41	2356	3794	11919	440	13835	7198
18.0	14.5	0.30	138	41	2485	3864	12139	456	14168	7374
18.5	15.0	0.30	141	42	2616	3934	12359	471	14504	7551
19.0	15.5	0.30	143	43	2749	4004	12579	487	14841	7730
19.5	16.0	0.30	146	44	2885	4074	12799	503	15182	7911
20.0	16.5	0.30	148	44	3024	4144	13019	518	15524	8092
20.5	17.0	0.30	151	45	3164	4214	13239	534	15869	8275
21.0	17.5	0.30	153	45	3306	4284	13459	550	16215	8460
21.5	18.0	0.30	156	46	3449	4354	13678	565	16562	8645
22.0	18.5	0.29	158	46	3595	4424	13898	581	16912	8831
22.5	19.0	0.29	161	47	3741	4494	14118	597	17263	9018
23.0	19.5	0.29	163	47	3890	4564	14338	613	17615	9206
23.5	20.0	0.29	166	48	4039	4634	14558	628	17969	9395
24.0	20.5	0.29	168	48	4191	4675	14687	644	18233	9536

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 133 di 229			

24.5	21.0	0.29	171	49	4343	4675	14687	660	18371	9611
25.0	21.5	0.29	173	49	4497	4675	14687	675	18509	9686
25.5	22.0	0.28	176	50	4653	4675	14687	691	18649	9762
26.0	22.5	0.28	178	50	4810	4675	14687	707	18790	9840
26.5	23.0	0.28	181	51	4968	4675	14687	723	18933	9918
27.0	23.5	0.28	183	51	5128	4675	14687	738	19077	9996
27.5	24.0	0.28	186	51	5289	4675	14687	754	19222	10076
28.0	24.5	0.28	188	52	5452	4675	14687	770	19369	10156
28.5	25.0	0.27	191	52	5615	4675	14687	785	19517	10238
29.0	25.5	0.27	193	53	5780	4675	14687	801	19666	10320
29.5	26.0	0.27	196	53	5946	4675	14687	817	19816	10402
30.0	26.5	0.27	198	53	6114	4675	14687	833	19968	10486
30.5	27.0	0.27	201	54	6283	4250	13352	763	18871	9974
31.0	27.5	0.27	204	55	6455	4250	13352	778	19029	10063
31.5	28.0	0.27	207	56	6629	4250	13352	792	19189	10153
32.0	28.5	0.27	210	57	6806	4250	13352	806	19352	10244
32.5	29.0	0.27	213	58	6985	4250	13352	820	19517	10337
33.0	29.5	0.27	216	58	7167	4250	13352	834	19685	10432
33.5	30.0	0.27	219	59	7352	4250	13352	848	19855	10528
34.0	30.5	0.27	222	60	7539	4250	13352	862	20028	10626
34.5	31.0	0.27	225	61	7728	4250	13352	877	20204	10725
35.0	31.5	0.27	228	62	7920	4250	13352	891	20382	10826
35.5	32.0	0.27	231	62	8115	4300	13509	905	20719	11012
36.0	32.5	0.27	234	63	8312	4300	13509	919	20902	11116
36.5	33.0	0.27	237	64	8512	4300	13509	933	21088	11222
37.0	33.5	0.27	240	65	8714	4300	13509	947	21276	11329
37.5	34.0	0.27	243	66	8919	4300	13509	961	21467	11438
38.0	34.5	0.27	246	66	9127	4300	13509	975	21660	11548
38.5	35.0	0.27	249	67	9337	4300	13509	990	21856	11660
39.0	35.5	0.27	252	68	9549	4300	13509	1004	22054	11774
39.5	36.0	0.27	255	69	9764	4300	13509	1018	22255	11889
40.0	36.5	0.27	258	70	9982	4300	13509	1032	22458	12006
40.5	37.0	0.27	261	70	10202	4300	13509	1046	22664	12124
41.0	37.5	0.27	264	71	10424	4300	13509	1060	22873	12244
41.5	38.0	0.27	267	72	10650	4300	13509	1074	23084	12365
42.0	38.5	0.27	270	73	10877	4300	13509	1089	23298	12489
42.5	39.0	0.27	273	74	11108	4300	13509	1103	23514	12613
43.0	39.5	0.27	276	75	11340	4300	13509	1117	23732	12739
43.5	40.0	0.27	279	75	11576	4300	13509	1131	23954	12867
44.0	40.5	0.27	282	76	11814	4300	13509	1145	24178	12997
44.5	41.0	0.27	285	77	12054	4300	13509	1159	24404	13128
45.0	41.5	0.27	288	78	12297	4300	13509	1173	24633	13260
45.5	42.0	0.27	291	79	12543	4300	13509	1188	24864	13394
46.0	42.5	0.27	294	79	12791	4300	13509	1202	25098	13530
46.5	43.0	0.27	297	80	13042	4300	13509	1216	25335	13667
47.0	43.5	0.27	300	81	13295	4300	13509	1230	25574	13806
47.5	44.0	0.27	303	82	13551	4300	13509	1244	25815	13947
48.0	44.5	0.27	306	83	13809	4300	13509	1258	26059	14089
48.5	45.0	0.27	309	83	14070	4300	13509	1272	26306	14232
49.0	45.5	0.27	312	84	14333	4300	13509	1286	26555	14378
49.5	46.0	0.27	315	85	14599	4300	13509	1301	26807	14524
50.0	46.5	0.27	318	86	14867	4300	13509	1315	27061	14673

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 134 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P42

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 8105.658

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	-39	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	-79	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	-118	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	-157	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	-196	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	-236	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	-275	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	-298	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	-322	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	-346	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	78	0	0	-369	447	414
9.5	6.0	0.53	92	49	233	0	0	-393	626	526
10.0	6.5	0.50	95	48	384	0	0	-416	801	636
10.5	7.0	0.48	98	47	533	0	0	-440	973	744
11.0	7.5	0.46	101	46	680	0	0	-463	1143	852
11.5	8.0	0.44	104	46	825	0	0	-487	1312	958
12.0	8.5	0.42	107	45	967	0	0	-511	1478	1063
12.5	9.0	0.40	110	44	1107	0	0	-534	1641	1167
13.0	9.5	0.38	113	43	1243	0	0	-558	1801	1268
13.5	10.0	0.36	116	42	1376	0	0	-581	1957	1368
14.0	10.5	0.34	118	40	1504	0	0	-605	2109	1464
14.5	11.0	0.32	121	39	1628	0	0	-628	2256	1559
15.0	11.5	0.30	123	37	1747	0	0	-652	2398	1650
15.5	12.0	0.30	126	38	1864	0	0	-675	2539	1740
16.0	12.5	0.30	128	38	1983	0	0	-699	2682	1832
16.5	13.0	0.30	131	39	2105	0	0	-723	2828	1925
17.0	13.5	0.30	133	40	2229	0	0	-746	2975	2020
17.5	14.0	0.30	136	41	2356	0	0	-770	3125	2116
18.0	14.5	0.30	138	41	2485	0	0	-793	3278	2213
18.5	15.0	0.30	141	42	2616	0	0	-817	3433	2312
19.0	15.5	0.30	143	43	2749	0	0	-840	3590	2411
19.5	16.0	0.30	146	44	2885	0	0	-864	3749	2513
20.0	16.5	0.30	148	44	3024	0	0	-887	3911	2615
20.5	17.0	0.30	151	45	3164	0	0	-911	4075	2719
21.0	17.5	0.30	153	45	3306	0	0	-935	4241	2824
21.5	18.0	0.30	156	46	3449	0	0	-958	4408	2929
22.0	18.5	0.29	158	46	3595	0	0	-982	4576	3036
22.5	19.0	0.29	161	47	3741	0	0	-1005	4747	3143
23.0	19.5	0.29	163	47	3890	0	0	-1029	4918	3251
23.5	20.0	0.29	166	48	4039	0	0	-1052	5092	3361
24.0	20.5	0.29	168	48	4191	0	0	-1076	5267	3471

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.01.00.001	A	135 di 229

24.5	21.0	0.29	171	49	4343	0	0	-1100	5443	3581
25.0	21.5	0.29	173	49	4497	0	0	-1123	5621	3693
25.5	22.0	0.28	176	50	4653	0	0	-1147	5800	3806
26.0	22.5	0.28	178	50	4810	0	0	-1170	5980	3919
26.5	23.0	0.28	181	51	4968	0	0	-1194	6162	4033
27.0	23.5	0.28	183	51	5128	0	0	-1217	6346	4148
27.5	24.0	0.28	186	51	5289	0	0	-1241	6530	4263
28.0	24.5	0.28	188	52	5452	0	0	-1264	6716	4380
28.5	25.0	0.27	191	52	5615	0	0	-1288	6903	4497
29.0	25.5	0.27	193	53	5780	0	0	-1312	7092	4615
29.5	26.0	0.27	196	53	5946	0	0	-1335	7281	4733
30.0	26.5	0.27	198	53	6114	0	0	-1359	7472	4852
30.5	27.0	0.27	201	54	6283	0	0	-1382	7665	4973
31.0	27.5	0.27	204	55	6455	0	0	-1406	7861	5094
31.5	28.0	0.27	207	56	6629	0	0	-1429	8058	5217
32.0	28.5	0.27	210	57	6806	0	0	-1453	8259	5342
32.5	29.0	0.27	213	58	6985	0	0	-1477	8462	5468
33.0	29.5	0.27	216	58	7167	0	0	-1500	8667	5596
33.5	30.0	0.27	219	59	7352	0	0	-1524	8875	5725
34.0	30.5	0.27	222	60	7539	0	0	-1547	9086	5855
34.5	31.0	0.27	225	61	7728	0	0	-1571	9299	5987
35.0	31.5	0.27	228	62	7920	0	0	-1594	9515	6120
35.5	32.0	0.27	231	62	8115	0	0	-1618	9733	6255
36.0	32.5	0.27	234	63	8312	0	0	-1641	9954	6391
36.5	33.0	0.27	237	64	8512	0	0	-1665	10177	6529
37.0	33.5	0.27	240	65	8714	0	0	-1689	10403	6668
37.5	34.0	0.27	243	66	8919	0	0	-1712	10631	6809
38.0	34.5	0.27	246	66	9127	0	0	-1736	10862	6951
38.5	35.0	0.27	249	67	9337	0	0	-1759	11096	7094
39.0	35.5	0.27	252	68	9549	0	0	-1783	11332	7239
39.5	36.0	0.27	255	69	9764	0	0	-1806	11570	7386
40.0	36.5	0.27	258	70	9982	0	0	-1830	11812	7534
40.5	37.0	0.27	261	70	10202	0	0	-1854	12055	7683
41.0	37.5	0.27	264	71	10424	0	0	-1877	12301	7834
41.5	38.0	0.27	267	72	10650	0	0	-1901	12550	7986
42.0	38.5	0.27	270	73	10877	0	0	-1924	12802	8140
42.5	39.0	0.27	273	74	11108	0	0	-1948	13055	8295
43.0	39.5	0.27	276	75	11340	0	0	-1971	13312	8452
43.5	40.0	0.27	279	75	11576	0	0	-1995	13571	8610
44.0	40.5	0.27	282	76	11814	0	0	-2018	13832	8769
44.5	41.0	0.27	285	77	12054	0	0	-2042	14096	8930
45.0	41.5	0.27	288	78	12297	0	0	-2066	14363	9093
45.5	42.0	0.27	291	79	12543	0	0	-2089	14632	9256
46.0	42.5	0.27	294	79	12791	0	0	-2113	14904	9422
46.5	43.0	0.27	297	80	13042	0	0	-2136	15178	9589
47.0	43.5	0.27	300	81	13295	0	0	-2160	15455	9757
47.5	44.0	0.27	303	82	13551	0	0	-2183	15734	9927
48.0	44.5	0.27	306	83	13809	0	0	-2207	16016	10098
48.5	45.0	0.27	309	83	14070	0	0	-2231	16300	10270
49.0	45.5	0.27	312	84	14333	0	0	-2254	16587	10444
49.5	46.0	0.27	315	85	14599	0	0	-2278	16877	10620
50.0	46.5	0.27	318	86	14867	0	0	-2301	17169	10797

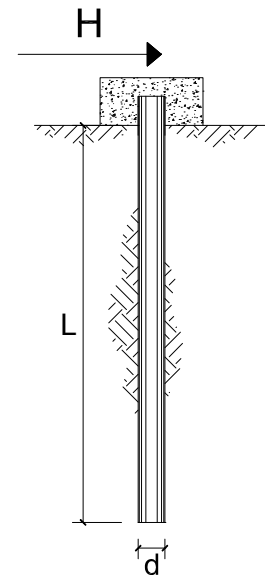
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 136 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P42

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	36.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	21935.13	(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 =	2266	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 137 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 69984.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 69984.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 23937.31 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 23937.31 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 6162.80 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 6162.80 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 6162.80 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 6162.80 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 4402.00 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 3386.15 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2265.88 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.49$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A PAGINA 138 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P43

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+135.66	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-6509	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	864	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}	7081	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	4196	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.09	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	4.86	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P43

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+135.66	-	Progressiva
Terreno	Potenzialmente liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	31	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-4604	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}	5796	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 139 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P43

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8135.659

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	8	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	16	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	24	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	32	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	40	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	48	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	56	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	64	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	72	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	80	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	59	1020	1802	87	1774	903
9.5	6.0	0.53	92	49	175	1020	1802	95	1882	967
10.0	6.5	0.50	95	48	288	1020	1802	103	1987	1029
10.5	7.0	0.48	98	47	400	1020	1802	111	2091	1091
11.0	7.5	0.46	101	46	510	1020	1802	119	2193	1151
11.5	8.0	0.44	104	46	618	1020	1802	127	2294	1211
12.0	8.5	0.42	107	45	725	1020	1802	135	2393	1269
12.5	9.0	0.40	110	44	830	1020	1802	143	2489	1326
13.0	9.5	0.38	113	43	933	1020	1802	151	2584	1382
13.5	10.0	0.36	116	42	1032	3234	5715	177	6570	3488
14.0	10.5	0.34	118	40	1128	3304	5839	186	6781	3605
14.5	11.0	0.32	121	39	1221	3374	5962	194	6989	3719
15.0	11.5	0.30	123	37	1310	3444	6086	203	7193	3831
15.5	12.0	0.30	126	38	1398	3514	6210	212	7395	3942
16.0	12.5	0.30	128	38	1487	3584	6333	221	7600	4054
16.5	13.0	0.30	131	39	1579	3654	6457	230	7806	4167
17.0	13.5	0.30	133	40	1672	3724	6581	239	8014	4282
17.5	14.0	0.30	136	41	1767	3794	6705	247	8224	4397
18.0	14.5	0.30	138	41	1863	3864	6828	256	8435	4514
18.5	15.0	0.30	141	42	1962	3934	6952	265	8649	4632
19.0	15.5	0.30	143	43	2062	4004	7076	274	8864	4751
19.5	16.0	0.30	146	44	2164	4074	7199	283	9081	4871
20.0	16.5	0.30	148	44	2268	4144	7323	292	9299	4992
20.5	17.0	0.30	151	45	2373	4214	7447	300	9519	5114
21.0	17.5	0.30	153	45	2479	4284	7570	309	9741	5236
21.5	18.0	0.30	156	46	2587	4354	7694	318	9963	5360
22.0	18.5	0.29	158	46	2696	4424	7818	327	10187	5484
22.5	19.0	0.29	161	47	2806	4494	7942	336	10412	5609
23.0	19.5	0.29	163	47	2917	4564	8065	345	10638	5735
23.5	20.0	0.29	166	48	3029	4634	8189	353	10865	5861
24.0	20.5	0.29	168	48	3143	4675	8261	362	11042	5961

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.01.00.001 A 140 di 229	

24.5	21.0	0.29	171	49	3257	4675	8261	371	11148	6023
25.0	21.5	0.29	173	49	3373	4675	8261	380	11255	6086
25.5	22.0	0.28	176	50	3490	4675	8261	389	11362	6150
26.0	22.5	0.28	178	50	3608	4675	8261	398	11471	6214
26.5	23.0	0.28	181	51	3726	4675	8261	406	11581	6279
27.0	23.5	0.28	183	51	3846	4675	8261	415	11692	6345
27.5	24.0	0.28	186	51	3967	4675	8261	424	11804	6411
28.0	24.5	0.28	188	52	4089	4675	8261	433	11917	6478
28.5	25.0	0.27	191	52	4211	4675	8261	442	12031	6545
29.0	25.5	0.27	193	53	4335	4675	8261	451	12146	6613
29.5	26.0	0.27	196	53	4460	4675	8261	459	12262	6682
30.0	26.5	0.27	198	53	4585	4675	8261	468	12378	6751
30.5	27.0	0.27	201	54	4712	4250	7510	429	11793	6471
31.0	27.5	0.27	204	55	4841	4250	7510	437	11914	6543
31.5	28.0	0.27	207	56	4972	4250	7510	445	12037	6616
32.0	28.5	0.27	210	57	5104	4250	7510	453	12161	6691
32.5	29.0	0.27	213	58	5239	4250	7510	461	12288	6766
33.0	29.5	0.27	216	58	5375	4250	7510	469	12417	6843
33.5	30.0	0.27	219	59	5514	4250	7510	477	12547	6921
34.0	30.5	0.27	222	60	5654	4250	7510	485	12679	7000
34.5	31.0	0.27	225	61	5796	4250	7510	493	12814	7081
35.0	31.5	0.27	228	62	5940	4250	7510	501	12950	7162
35.5	32.0	0.27	231	62	6086	4300	7599	509	13176	7292
36.0	32.5	0.27	234	63	6234	4300	7599	517	13316	7376
36.5	33.0	0.27	237	64	6384	4300	7599	525	13458	7461
37.0	33.5	0.27	240	65	6536	4300	7599	533	13602	7547
37.5	34.0	0.27	243	66	6689	4300	7599	541	13747	7635
38.0	34.5	0.27	246	66	6845	4300	7599	549	13895	7723
38.5	35.0	0.27	249	67	7002	4300	7599	557	14044	7813
39.0	35.5	0.27	252	68	7162	4300	7599	565	14196	7904
39.5	36.0	0.27	255	69	7323	4300	7599	573	14349	7996
40.0	36.5	0.27	258	70	7486	4300	7599	581	14504	8090
40.5	37.0	0.27	261	70	7651	4300	7599	588	14662	8184
41.0	37.5	0.27	264	71	7818	4300	7599	596	14821	8280
41.5	38.0	0.27	267	72	7987	4300	7599	604	14982	8377
42.0	38.5	0.27	270	73	8158	4300	7599	612	15144	8475
42.5	39.0	0.27	273	74	8331	4300	7599	620	15309	8575
43.0	39.5	0.27	276	75	8505	4300	7599	628	15476	8675
43.5	40.0	0.27	279	75	8682	4300	7599	636	15644	8777
44.0	40.5	0.27	282	76	8860	4300	7599	644	15815	8880
44.5	41.0	0.27	285	77	9041	4300	7599	652	15987	8984
45.0	41.5	0.27	288	78	9223	4300	7599	660	16162	9089
45.5	42.0	0.27	291	79	9407	4300	7599	668	16338	9195
46.0	42.5	0.27	294	79	9593	4300	7599	676	16516	9303
46.5	43.0	0.27	297	80	9781	4300	7599	684	16696	9412
47.0	43.5	0.27	300	81	9971	4300	7599	692	16878	9522
47.5	44.0	0.27	303	82	10163	4300	7599	700	17062	9633
48.0	44.5	0.27	306	83	10357	4300	7599	708	17248	9745
48.5	45.0	0.27	309	83	10552	4300	7599	716	17435	9859
49.0	45.5	0.27	312	84	10750	4300	7599	724	17625	9974
49.5	46.0	0.27	315	85	10949	4300	7599	732	17816	10090
50.0	46.5	0.27	318	86	11151	4300	7599	740	18010	10207

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 141 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P43

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8135.659

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	-	-	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	0	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	0	0	0	0	-22	0	0
4.5	1.0	0.80	62	0	0	0	0	-44	0	0
5.0	1.5	0.80	65	0	0	0	0	-66	0	0
5.5	2.0	0.77	68	0	0	0	0	-88	0	0
6.0	2.5	0.74	71	0	0	0	0	-110	0	0
6.5	3.0	0.71	74	0	0	0	0	-133	0	0
7.0	3.5	0.68	77	0	0	0	0	-155	0	0
7.5	4.0	0.65	80	0	0	0	0	-168	0	0
8.0	4.5	0.62	83	0	0	0	0	-181	0	0
8.5	5.0	0.59	86	0	0	0	0	-194	0	0
9.0	5.5	0.56	89	50	59	0	0	-208	266	241
9.5	6.0	0.53	92	49	175	0	0	-221	396	321
10.0	6.5	0.50	95	48	288	0	0	-234	522	399
10.5	7.0	0.48	98	47	400	0	0	-247	647	476
11.0	7.5	0.46	101	46	510	0	0	-261	770	552
11.5	8.0	0.44	104	46	618	0	0	-274	892	627
12.0	8.5	0.42	107	45	725	0	0	-287	1012	702
12.5	9.0	0.40	110	44	830	0	0	-300	1131	775
13.0	9.5	0.38	113	43	933	0	0	-314	1246	847
13.5	10.0	0.36	116	42	1032	0	0	-327	1359	917
14.0	10.5	0.34	118	40	1128	0	0	-340	1469	985
14.5	11.0	0.32	121	39	1221	0	0	-353	1574	1051
15.0	11.5	0.30	123	37	1310	0	0	-367	1677	1115
15.5	12.0	0.30	126	38	1398	0	0	-380	1778	1179
16.0	12.5	0.30	128	38	1487	0	0	-393	1881	1243
16.5	13.0	0.30	131	39	1579	0	0	-406	1985	1309
17.0	13.5	0.30	133	40	1672	0	0	-420	2092	1375
17.5	14.0	0.30	136	41	1767	0	0	-433	2200	1443
18.0	14.5	0.30	138	41	1863	0	0	-446	2310	1511
18.5	15.0	0.30	141	42	1962	0	0	-459	2421	1581
19.0	15.5	0.30	143	43	2062	0	0	-473	2535	1651
19.5	16.0	0.30	146	44	2164	0	0	-486	2650	1723
20.0	16.5	0.30	148	44	2268	0	0	-499	2767	1795
20.5	17.0	0.30	151	45	2373	0	0	-512	2885	1868
21.0	17.5	0.30	153	45	2479	0	0	-526	3005	1943
21.5	18.0	0.30	156	46	2587	0	0	-539	3126	2017
22.0	18.5	0.29	158	46	2696	0	0	-552	3248	2093
22.5	19.0	0.29	161	47	2806	0	0	-565	3371	2169
23.0	19.5	0.29	163	47	2917	0	0	-579	3496	2246
23.5	20.0	0.29	166	48	3029	0	0	-592	3621	2323
24.0	20.5	0.29	168	48	3143	0	0	-605	3748	2401

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.01.00.001	A	142 di 229

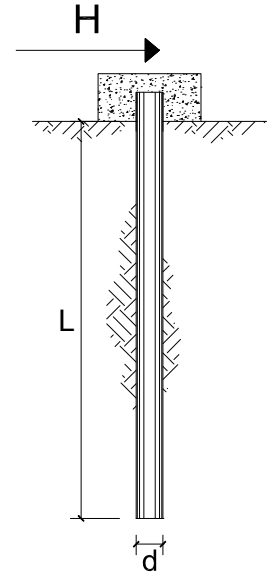
24.5	21.0	0.29	171	49	3257	0	0	-619	3876	2480
25.0	21.5	0.29	173	49	3373	0	0	-632	4005	2559
25.5	22.0	0.28	176	50	3490	0	0	-645	4135	2639
26.0	22.5	0.28	178	50	3608	0	0	-658	4266	2720
26.5	23.0	0.28	181	51	3726	0	0	-672	4398	2801
27.0	23.5	0.28	183	51	3846	0	0	-685	4531	2883
27.5	24.0	0.28	186	51	3967	0	0	-698	4665	2965
28.0	24.5	0.28	188	52	4089	0	0	-711	4800	3048
28.5	25.0	0.27	191	52	4211	0	0	-725	4936	3131
29.0	25.5	0.27	193	53	4335	0	0	-738	5073	3215
29.5	26.0	0.27	196	53	4460	0	0	-751	5211	3299
30.0	26.5	0.27	198	53	4585	0	0	-764	5350	3384
30.5	27.0	0.27	201	54	4712	0	0	-778	5490	3470
31.0	27.5	0.27	204	55	4841	0	0	-791	5632	3557
31.5	28.0	0.27	207	56	4972	0	0	-804	5776	3645
32.0	28.5	0.27	210	57	5104	0	0	-817	5922	3734
32.5	29.0	0.27	213	58	5239	0	0	-831	6069	3824
33.0	29.5	0.27	216	58	5375	0	0	-844	6219	3915
33.5	30.0	0.27	219	59	5514	0	0	-857	6371	4008
34.0	30.5	0.27	222	60	5654	0	0	-870	6524	4101
34.5	31.0	0.27	225	61	5796	0	0	-884	6680	4196
35.0	31.5	0.27	228	62	5940	0	0	-897	6837	4291
35.5	32.0	0.27	231	62	6086	0	0	-910	6996	4388
36.0	32.5	0.27	234	63	6234	0	0	-923	7158	4486
36.5	33.0	0.27	237	64	6384	0	0	-937	7321	4585
37.0	33.5	0.27	240	65	6536	0	0	-950	7486	4685
37.5	34.0	0.27	243	66	6689	0	0	-963	7652	4786
38.0	34.5	0.27	246	66	6845	0	0	-976	7821	4888
38.5	35.0	0.27	249	67	7002	0	0	-990	7992	4991
39.0	35.5	0.27	252	68	7162	0	0	-1003	8165	5095
39.5	36.0	0.27	255	69	7323	0	0	-1016	8339	5201
40.0	36.5	0.27	258	70	7486	0	0	-1029	8516	5307
40.5	37.0	0.27	261	70	7651	0	0	-1043	8694	5415
41.0	37.5	0.27	264	71	7818	0	0	-1056	8874	5523
41.5	38.0	0.27	267	72	7987	0	0	-1069	9056	5633
42.0	38.5	0.27	270	73	8158	0	0	-1082	9240	5744
42.5	39.0	0.27	273	74	8331	0	0	-1096	9426	5856
43.0	39.5	0.27	276	75	8505	0	0	-1109	9614	5969
43.5	40.0	0.27	279	75	8682	0	0	-1122	9804	6083
44.0	40.5	0.27	282	76	8860	0	0	-1135	9996	6198
44.5	41.0	0.27	285	77	9041	0	0	-1149	10189	6315
45.0	41.5	0.27	288	78	9223	0	0	-1162	10385	6432
45.5	42.0	0.27	291	79	9407	0	0	-1175	10582	6551
46.0	42.5	0.27	294	79	9593	0	0	-1188	10782	6670
46.5	43.0	0.27	297	80	9781	0	0	-1202	10983	6791
47.0	43.5	0.27	300	81	9971	0	0	-1215	11186	6913
47.5	44.0	0.27	303	82	10163	0	0	-1228	11391	7036
48.0	44.5	0.27	306	83	10357	0	0	-1241	11598	7159
48.5	45.0	0.27	309	83	10552	0	0	-1255	11807	7285
49.0	45.5	0.27	312	84	10750	0	0	-1268	12018	7411
49.5	46.0	0.27	315	85	10949	0	0	-1281	12230	7538
50.0	46.5	0.27	318	86	11151	0	0	-1294	12445	7666

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.01.00.001 A 143 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P43

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 =	31.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	8071.62	(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 =	1072	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 144 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 38920.50 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 38920.50 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 13233.87 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 13233.87 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2875.27 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2875.27 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2875.27 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2875.27 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2053.76 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1579.82 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 1072.26 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.47$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A PAGINA 145 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P44

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+953.60	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	6	-	Numero pali
L _{pali}	41	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-14140	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	4265	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	14372	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	10688	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.02	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	2.51	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P44

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	7+953.60	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	2000	mm	Diametro pali
n _{pali}	6	-	Numero pali
L _{pali}	41	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-8844	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}	14058	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.59	-	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.01.00.001	REV. A	PAGINA 146 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P44

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 8173.6

z da p.c. [m]	Lp [m]	β [-]	$\sigma'v$ [kPa]	τ_i [kPa]	QII [kN]	qbl [kPa]	Qbl [kN]	Wp [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	47	145	767	2410	14	2540	1346
4.5	1.0	0.80	62	50	297	806	2532	28	2800	1487
5.0	1.5	0.80	65	52	456	845	2655	42	3068	1633
5.5	2.0	0.77	68	52	620	850	2670	57	3234	1725
6.0	2.5	0.74	71	53	785	1020	3204	71	3919	2091
6.5	3.0	0.71	74	53	950	1020	3204	85	4070	2175
7.0	3.5	0.68	77	52	1115	1020	3204	99	4220	2259
7.5	4.0	0.65	80	52	1279	1020	3204	113	4370	2343
8.0	4.5	0.62	83	51	1441	1020	3204	127	4518	2425
8.5	5.0	0.59	86	51	1602	1020	3204	141	4665	2507
9.0	5.5	0.56	89	50	1760	1020	3204	156	4809	2586
9.5	6.0	0.53	92	49	1915	1020	3204	170	4949	2664
10.0	6.5	0.50	95	48	2066	1020	3204	184	5086	2740
10.5	7.0	0.48	98	47	2214	1020	3204	198	5221	2813
11.0	7.5	0.46	101	46	2361	1020	3204	212	5353	2886
11.5	8.0	0.44	104	46	2506	1020	3204	226	5484	2958
12.0	8.5	0.42	107	45	2648	1020	3204	240	5613	3028
12.5	9.0	0.40	110	44	2788	1020	3204	254	5738	3096
13.0	9.5	0.38	113	43	2925	1020	3204	269	5861	3163
13.5	10.0	0.36	116	42	3058	1020	3204	283	5979	3227
14.0	10.5	0.34	119	40	3187	1020	3204	297	6094	3289
14.5	11.0	0.32	122	39	3312	1020	3204	311	6205	3348
15.0	11.5	0.30	125	38	3432	1020	3204	325	6311	3404
15.5	12.0	0.30	128	38	3551	3443	10815	377	13989	7438
16.0	12.5	0.30	130	39	3672	3510	11027	393	14307	7605
16.5	13.0	0.30	133	40	3796	3578	11239	408	14627	7773
17.0	13.5	0.30	135	41	3922	3645	11451	424	14949	7944
17.5	14.0	0.30	138	41	4051	3713	11663	440	15274	8115
18.0	14.5	0.30	140	42	4181	3780	11875	456	15601	8288
18.5	15.0	0.30	143	43	4314	3825	12017	471	15860	8425
19.0	15.5	0.30	145	44	4450	3825	12017	487	15980	8489
19.5	16.0	0.30	148	44	4588	3825	12017	503	16102	8554
20.0	16.5	0.30	150	45	4728	3825	12017	518	16226	8621
20.5	17.0	0.30	153	46	4870	3825	12017	534	16353	8689
21.0	17.5	0.30	155	46	5014	3825	12017	550	16481	8758
21.5	18.0	0.30	158	47	5159	3825	12017	565	16610	8827
22.0	18.5	0.29	160	47	5306	3825	12017	581	16742	8898
22.5	19.0	0.29	163	48	5455	3825	12017	597	16875	8970
23.0	19.5	0.29	165	48	5605	3825	12017	613	17009	9043
23.5	20.0	0.29	168	49	5757	4300	13509	565	18700	9988
24.0	20.5	0.29	171	49	5911	4300	13509	580	18840	10065

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 147 di 229

24.5	21.0	0.29	174	50	6066	4300	13509	594	18981	10143
25.0	21.5	0.29	177	50	6224	4300	13509	608	19125	10223
25.5	22.0	0.28	180	51	6383	4300	13509	622	19270	10304
26.0	22.5	0.28	183	52	6544	4300	13509	636	19417	10385
26.5	23.0	0.28	186	52	6707	4300	13509	650	19566	10468
27.0	23.5	0.28	189	53	6872	4300	13509	664	19717	10552
27.5	24.0	0.28	192	53	7039	4300	13509	679	19869	10637
28.0	24.5	0.28	195	54	7207	4300	13509	693	20023	10723
28.5	25.0	0.27	198	54	7377	4300	13509	707	20179	10811
29.0	25.5	0.27	201	55	7548	4300	13509	721	20336	10899
29.5	26.0	0.27	204	55	7722	4300	13509	735	20495	10988
30.0	26.5	0.27	207	56	7896	4300	13509	749	20656	11078
30.5	27.0	0.27	210	57	8073	4300	13509	763	20819	11170
31.0	27.5	0.27	213	58	8253	4300	13509	778	20984	11263
31.5	28.0	0.27	216	58	8435	4300	13509	792	21152	11357
32.0	28.5	0.27	219	59	8619	4300	13509	806	21322	11453
32.5	29.0	0.27	222	60	8806	4300	13509	820	21495	11551
33.0	29.5	0.27	225	61	8996	4300	13509	834	21670	11651
33.5	30.0	0.27	228	62	9188	4300	13509	848	21848	11752
34.0	30.5	0.27	231	62	9383	4300	13509	862	22029	11854
34.5	31.0	0.27	234	63	9580	4300	13509	877	22212	11958
35.0	31.5	0.27	237	64	9779	4300	13509	891	22398	12064
35.5	32.0	0.27	240	65	9982	4300	13509	905	22586	12171
36.0	32.5	0.27	243	66	10187	4300	13509	919	22777	12280
36.5	33.0	0.27	246	66	10394	4300	13509	933	22970	12390
37.0	33.5	0.27	249	67	10604	4300	13509	947	23166	12503
37.5	34.0	0.27	252	68	10816	4300	13509	961	23364	12616
38.0	34.5	0.27	255	69	11031	4300	13509	975	23565	12731
38.5	35.0	0.27	258	70	11249	4300	13509	990	23768	12848
39.0	35.5	0.27	261	70	11469	4300	13509	1004	23974	12966
39.5	36.0	0.27	264	71	11692	4300	13509	1018	24183	13086
40.0	36.5	0.27	267	72	11917	4300	13509	1032	24394	13208
40.5	37.0	0.27	270	73	12145	4300	13509	1046	24607	13331
41.0	37.5	0.27	273	74	12375	4300	13509	1060	24824	13456
41.5	38.0	0.27	276	75	12608	4300	13509	1074	25042	13582
42.0	38.5	0.27	279	75	12843	4300	13509	1089	25264	13710
42.5	39.0	0.27	282	76	13081	4300	13509	1103	25487	13839
43.0	39.5	0.27	285	77	13322	4300	13509	1117	25714	13970
43.5	40.0	0.27	288	78	13565	4300	13509	1131	25943	14103
44.0	40.5	0.27	291	79	13810	4300	13509	1145	26174	14237
44.5	41.0	0.27	294	79	14058	4300	13509	1159	26408	14372
45.0	41.5	0.27	297	80	14309	4300	13509	1173	26645	14510
45.5	42.0	0.27	300	81	14562	4300	13509	1188	26884	14649
46.0	42.5	0.27	303	82	14818	4300	13509	1202	27125	14789
46.5	43.0	0.27	306	83	15076	4300	13509	1216	27369	14931
47.0	43.5	0.27	309	83	15337	4300	13509	1230	27616	15075
47.5	44.0	0.27	312	84	15600	4300	13509	1244	27865	15220
48.0	44.5	0.27	315	85	15866	4300	13509	1258	28117	15367
48.5	45.0	0.27	318	86	16135	4300	13509	1272	28371	15515
49.0	45.5	0.27	321	87	16406	4300	13509	1286	28628	15665
49.5	46.0	0.27	324	87	16679	4300	13509	1301	28888	15817
50.0	46.5	0.27	327	88	16956	4300	13509	1315	29150	15970

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 148 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P44

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=2000 - pk 8173.6

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	Q _l	q _{bl}	Q _{bl}	W _p	Q _u	Q _d
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	-	-	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.0	0.80	56	45	0	0	0	0	0	0
4.0	0.5	0.80	59	47	145	0	0	-39	184	134
4.5	1.0	0.80	62	50	297	0	0	-79	375	272
5.0	1.5	0.80	65	52	456	0	0	-118	574	414
5.5	2.0	0.77	68	52	620	0	0	-157	777	559
6.0	2.5	0.74	71	53	785	0	0	-196	981	704
6.5	3.0	0.71	74	53	950	0	0	-236	1186	849
7.0	3.5	0.68	77	52	1115	0	0	-275	1390	994
7.5	4.0	0.65	80	52	1279	0	0	-298	1577	1119
8.0	4.5	0.62	83	51	1441	0	0	-322	1763	1242
8.5	5.0	0.59	86	51	1602	0	0	-346	1947	1364
9.0	5.5	0.56	89	50	1760	0	0	-369	2129	1485
9.5	6.0	0.53	92	49	1915	0	0	-393	2307	1605
10.0	6.5	0.50	95	48	2066	0	0	-416	2482	1722
10.5	7.0	0.48	98	47	2214	0	0	-440	2654	1837
11.0	7.5	0.46	101	46	2361	0	0	-463	2825	1952
11.5	8.0	0.44	104	46	2506	0	0	-487	2993	2065
12.0	8.5	0.42	107	45	2648	0	0	-511	3159	2177
12.5	9.0	0.40	110	44	2788	0	0	-534	3322	2288
13.0	9.5	0.38	113	43	2925	0	0	-558	3482	2396
13.5	10.0	0.36	116	42	3058	0	0	-581	3639	2503
14.0	10.5	0.34	119	40	3187	0	0	-605	3792	2607
14.5	11.0	0.32	122	39	3312	0	0	-628	3940	2709
15.0	11.5	0.30	125	38	3432	0	0	-652	4084	2809
15.5	12.0	0.30	128	38	3551	0	0	-675	4226	2907
16.0	12.5	0.30	130	39	3672	0	0	-699	4371	3007
16.5	13.0	0.30	133	40	3796	0	0	-723	4519	3109
17.0	13.5	0.30	135	41	3922	0	0	-746	4668	3211
17.5	14.0	0.30	138	41	4051	0	0	-770	4820	3315
18.0	14.5	0.30	140	42	4181	0	0	-793	4975	3421
18.5	15.0	0.30	143	43	4314	0	0	-817	5131	3527
19.0	15.5	0.30	145	44	4450	0	0	-840	5290	3635
19.5	16.0	0.30	148	44	4588	0	0	-864	5452	3745
20.0	16.5	0.30	150	45	4728	0	0	-887	5615	3855
20.5	17.0	0.30	153	46	4870	0	0	-911	5781	3967
21.0	17.5	0.30	155	46	5014	0	0	-935	5949	4080
21.5	18.0	0.30	158	47	5159	0	0	-958	6118	4194
22.0	18.5	0.29	160	47	5306	0	0	-982	6288	4308
22.5	19.0	0.29	163	48	5455	0	0	-1005	6460	4424
23.0	19.5	0.29	165	48	5605	0	0	-1029	6634	4540
23.5	20.0	0.29	168	49	5757	0	0	-1052	6809	4658
24.0	20.5	0.29	171	49	5911	0	0	-1076	6987	4776

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.01.00.001	A	149 di 229

24.5	21.0	0.29	174	50	6066	0	0	-1100	7166	4896
25.0	21.5	0.29	177	50	6224	0	0	-1123	7347	5017
25.5	22.0	0.28	180	51	6383	0	0	-1147	7530	5138
26.0	22.5	0.28	183	52	6544	0	0	-1170	7715	5261
26.5	23.0	0.28	186	52	6707	0	0	-1194	7901	5385
27.0	23.5	0.28	189	53	6872	0	0	-1217	8090	5510
27.5	24.0	0.28	192	53	7039	0	0	-1241	8280	5635
28.0	24.5	0.28	195	54	7207	0	0	-1264	8471	5762
28.5	25.0	0.27	198	54	7377	0	0	-1288	8665	5890
29.0	25.5	0.27	201	55	7548	0	0	-1312	8860	6018
29.5	26.0	0.27	204	55	7722	0	0	-1335	9057	6148
30.0	26.5	0.27	207	56	7896	0	0	-1359	9255	6279
30.5	27.0	0.27	210	57	8073	0	0	-1382	9456	6410
31.0	27.5	0.27	213	58	8253	0	0	-1406	9659	6543
31.5	28.0	0.27	216	58	8435	0	0	-1429	9864	6678
32.0	28.5	0.27	219	59	8619	0	0	-1453	10072	6814
32.5	29.0	0.27	222	60	8806	0	0	-1477	10283	6952
33.0	29.5	0.27	225	61	8996	0	0	-1500	10496	7091
33.5	30.0	0.27	228	62	9188	0	0	-1524	10712	7231
34.0	30.5	0.27	231	62	9383	0	0	-1547	10930	7373
34.5	31.0	0.27	234	63	9580	0	0	-1571	11151	7516
35.0	31.5	0.27	237	64	9779	0	0	-1594	11374	7661
35.5	32.0	0.27	240	65	9982	0	0	-1618	11600	7807
36.0	32.5	0.27	243	66	10187	0	0	-1641	11828	7955
36.5	33.0	0.27	246	66	10394	0	0	-1665	12059	8104
37.0	33.5	0.27	249	67	10604	0	0	-1689	12293	8255
37.5	34.0	0.27	252	68	10816	0	0	-1712	12529	8407
38.0	34.5	0.27	255	69	11031	0	0	-1736	12767	8560
38.5	35.0	0.27	258	70	11249	0	0	-1759	13008	8715
39.0	35.5	0.27	261	70	11469	0	0	-1783	13252	8872
39.5	36.0	0.27	264	71	11692	0	0	-1806	13498	9029
40.0	36.5	0.27	267	72	11917	0	0	-1830	13747	9189
40.5	37.0	0.27	270	73	12145	0	0	-1854	13998	9349
41.0	37.5	0.27	273	74	12375	0	0	-1877	14252	9512
41.5	38.0	0.27	276	75	12608	0	0	-1901	14509	9675
42.0	38.5	0.27	279	75	12843	0	0	-1924	14768	9841
42.5	39.0	0.27	282	76	13081	0	0	-1948	15029	10007
43.0	39.5	0.27	285	77	13322	0	0	-1971	15293	10175
43.5	40.0	0.27	288	78	13565	0	0	-1995	15560	10345
44.0	40.5	0.27	291	79	13810	0	0	-2018	15829	10516
44.5	41.0	0.27	294	79	14058	0	0	-2042	16100	10688
45.0	41.5	0.27	297	80	14309	0	0	-2066	16375	10862
45.5	42.0	0.27	300	81	14562	0	0	-2089	16651	11037
46.0	42.5	0.27	303	82	14818	0	0	-2113	16931	11214
46.5	43.0	0.27	306	83	15076	0	0	-2136	17213	11392
47.0	43.5	0.27	309	83	15337	0	0	-2160	17497	11572
47.5	44.0	0.27	312	84	15600	0	0	-2183	17784	11753
48.0	44.5	0.27	315	85	15866	0	0	-2207	18073	11936
48.5	45.0	0.27	318	86	16135	0	0	-2231	18365	12120
49.0	45.5	0.27	321	87	16406	0	0	-2254	18660	12305
49.5	46.0	0.27	324	87	16679	0	0	-2278	18957	12492
50.0	46.5	0.27	327	88	16956	0	0	-2301	19257	12680

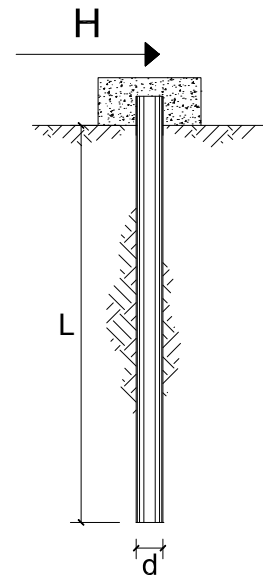
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	150 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P44

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	41.00	(m)		
Diametro del palo	d =	2.00	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	22462.49	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	2519	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 151 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 90774.00 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 90774.00 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 30805.87 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 30805.87 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 6261.18 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 6261.18 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 6261.18 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 6261.18 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 4472.27 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 3440.21 \text{ (kN)}$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 2518.54 \text{ (kN)}$$

$$FS = H_d / F_d = 1.37$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 152 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P45

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+200.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5638	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	778	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6948	kN	Portata di progetto in compressione
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.23	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	4.54	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P45

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+200.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3971	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 153 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P45

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8200.659

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	1232	2177	8	2267	1202
4.0	1.0	0.80	59	47	206	1298	2294	16	2484	1321
4.5	1.5	0.80	62	50	320	1364	2410	24	2707	1443
5.0	2.0	0.80	65	52	440	1430	2527	32	2935	1569
5.5	2.5	0.77	68	52	563	1496	2644	40	3167	1697
6.0	3.0	0.74	71	53	687	1562	2760	48	3399	1825
6.5	3.5	0.71	74	53	810	1628	2877	56	3632	1953
7.0	4.0	0.68	77	52	934	1694	2994	64	3864	2081
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	1700	3004	72	3990	2153
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	1700	3004	80	4104	2218
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	1700	3004	87	4216	2283
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	1700	3004	95	4326	2346
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	1700	3004	103	4435	2408
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	1700	3004	111	4540	2468
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	1700	3004	119	4644	2527
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	1700	3004	127	4746	2585
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	1700	3004	135	4846	2642
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	1700	3004	143	4945	2698
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	1700	3004	151	5042	2753
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	1700	3004	159	5137	2806
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	1700	3004	167	5229	2858
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	1700	3004	175	5317	2908
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	1700	3004	183	5403	2955
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	1700	3004	191	5485	3001
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	3570	6309	221	8849	4766
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	3640	6432	230	9055	4876
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	3710	6556	239	9263	4988
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	3780	6680	247	9472	5101
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3850	6804	256	9683	5214
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3920	6927	265	9896	5329
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3990	7051	274	10111	5445
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	4060	7175	283	10327	5562
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	4130	7298	292	10546	5681
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	4200	7422	300	10766	5800
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	4270	7546	309	10987	5920
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	4340	7669	318	11210	6041
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	4410	7793	327	11434	6163
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	4480	7917	336	11659	6285
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	4550	8041	345	11885	6408
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	4620	8164	353	12113	6532
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	4675	8261	362	12315	6643
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	4675	8261	371	12421	6703

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.01.00.001		REV. A		PAGINA 154 di 229	

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	4675	8261	380	12528	6763
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	4675	8261	389	12636	6824
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	4675	8261	398	12745	6886
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	4675	8261	406	12855	6948
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4675	8261	415	12967	7012
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4675	8261	424	13079	7075
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4675	8261	433	13192	7140
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4675	8261	442	13306	7205
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4675	8261	451	13421	7270
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4675	8261	459	13538	7336
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4675	8261	468	13655	7403
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4675	8261	477	13773	7470
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	4675	8261	486	13892	7538
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	4675	8261	495	14013	7607
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	4675	8261	504	14135	7677
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	4675	8261	512	14259	7748
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	4675	8261	521	14385	7820
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	4675	8261	530	14512	7893
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	4250	7510	485	13943	7640
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	4250	7510	493	14075	7717
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	4250	7510	501	14209	7794
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	4250	7510	509	14344	7873
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	4300	7599	517	14570	8000
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	4300	7599	525	14709	8081
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	4300	7599	533	14851	8163
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	4300	7599	541	14994	8247
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	4300	7599	549	15139	8331
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	4300	7599	557	15286	8417
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	4300	7599	565	15435	8504
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	4300	7599	573	15585	8592
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	4300	7599	581	15738	8682
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	4300	7599	588	15893	8772
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	4300	7599	596	16049	8864
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	4300	7599	604	16207	8957
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	4300	7599	612	16368	9051
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	4300	7599	620	16530	9147
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	4300	7599	628	16694	9243
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	4300	7599	636	16860	9341
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	4300	7599	644	17028	9440
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	4300	7599	652	17198	9540
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	4300	7599	660	17370	9641
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	4300	7599	668	17543	9744
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	4300	7599	676	17719	9848
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	4300	7599	684	17897	9952
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	4300	7599	692	18076	10058
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	4300	7599	700	18257	10166
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	4300	7599	708	18440	10274
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	4300	7599	716	18626	10384
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	4300	7599	724	18813	10494
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	4300	7599	732	19002	10606
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	4300	7599	740	19192	10719
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	4300	7599	748	19385	10834

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 155 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P45

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8200.659

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 156 di 229

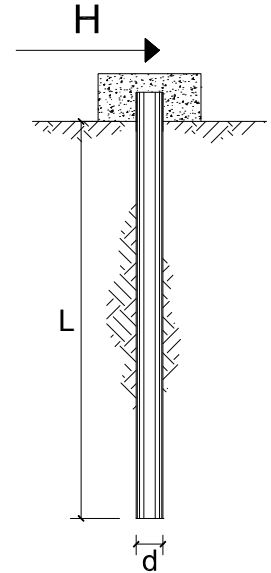
24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	0	0	-804	7050	4373
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	0	0	-817	7195	4461
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	0	0	-831	7341	4551
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	0	0	-844	7488	4641
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	0	0	-857	7637	4732
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	0	0	-870	7788	4824
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	0	0	-884	7941	4917
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	0	0	-897	8096	5011
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	0	0	-910	8253	5106
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	0	0	-923	8411	5202
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	0	0	-937	8572	5300
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	0	0	-950	8734	5398
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	0	0	-963	8899	5498
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	0	0	-976	9065	5598
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	0	0	-990	9233	5700
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	0	0	-1003	9403	5803
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	0	0	-1016	9575	5907
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	0	0	-1029	9749	6012
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	0	0	-1043	9925	6118
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	0	0	-1056	10103	6225
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	0	0	-1069	10282	6334
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	0	0	-1082	10464	6443
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	0	0	-1096	10647	6554
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	0	0	-1109	10833	6665
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	0	0	-1122	11020	6778
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	0	0	-1135	11209	6892
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	0	0	-1149	11400	7007
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	0	0	-1162	11593	7123
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	0	0	-1175	11788	7240
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	0	0	-1188	11985	7358
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	0	0	-1202	12183	7477
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	0	0	-1215	12384	7597
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	0	0	-1228	12586	7719
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	0	0	-1241	12791	7841
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	0	0	-1255	12997	7965
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	0	0	-1268	13205	8089
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	0	0	-1281	13416	8215
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	0	0	-1294	13628	8342
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	0	0	-1308	13842	8470

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.01.00.001 A 157 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P45

TEORIA DI BASE:
(Broms, 1964)



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

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

Palo corto:

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

Palo intermedio:

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

Palo lungo:

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7929.21	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min} =$	34.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	34.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p,med} =$	3.54	(-)	$k_{p,min} =$	3.54 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	996	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 158 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8764.89 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8764.89 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 3001.71 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 3001.71 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 3001.71 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 3001.71 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2144.08 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1649.29 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 996.32 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.66$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 159 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P46

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+225.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5638	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	778	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLV-EL+0.3ET	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6948	kN	Portata di progetto in compressione
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.23	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	4.54	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P46

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+225.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3971	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.26	-	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.01.00.001 A 160 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P46

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8225.659

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	1232	2177	8	2267	1202
4.0	1.0	0.80	59	47	206	1298	2294	16	2484	1321
4.5	1.5	0.80	62	50	320	1364	2410	24	2707	1443
5.0	2.0	0.80	65	52	440	1430	2527	32	2935	1569
5.5	2.5	0.77	68	52	563	1496	2644	40	3167	1697
6.0	3.0	0.74	71	53	687	1562	2760	48	3399	1825
6.5	3.5	0.71	74	53	810	1628	2877	56	3632	1953
7.0	4.0	0.68	77	52	934	1694	2994	64	3864	2081
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	1700	3004	72	3990	2153
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	1700	3004	80	4104	2218
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	1700	3004	87	4216	2283
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	1700	3004	95	4326	2346
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	1700	3004	103	4435	2408
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	1700	3004	111	4540	2468
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	1700	3004	119	4644	2527
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	1700	3004	127	4746	2585
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	1700	3004	135	4846	2642
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	1700	3004	143	4945	2698
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	1700	3004	151	5042	2753
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	1700	3004	159	5137	2806
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	1700	3004	167	5229	2858
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	1700	3004	175	5317	2908
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	1700	3004	183	5403	2955
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	1700	3004	191	5485	3001
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	3570	6309	221	8849	4766
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	3640	6432	230	9055	4876
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	3710	6556	239	9263	4988
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	3780	6680	247	9472	5101
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3850	6804	256	9683	5214
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3920	6927	265	9896	5329
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3990	7051	274	10111	5445
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	4060	7175	283	10327	5562
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	4130	7298	292	10546	5681
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	4200	7422	300	10766	5800
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	4270	7546	309	10987	5920
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	4340	7669	318	11210	6041
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	4410	7793	327	11434	6163
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	4480	7917	336	11659	6285
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	4550	8041	345	11885	6408
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	4620	8164	353	12113	6532
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	4675	8261	362	12315	6643
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	4675	8261	371	12421	6703

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 161 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	4675	8261	380	12528	6763
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	4675	8261	389	12636	6824
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	4675	8261	398	12745	6886
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	4675	8261	406	12855	6948
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4675	8261	415	12967	7012
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4675	8261	424	13079	7075
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4675	8261	433	13192	7140
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4675	8261	442	13306	7205
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4675	8261	451	13421	7270
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4675	8261	459	13538	7336
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4675	8261	468	13655	7403
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4675	8261	477	13773	7470
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	4675	8261	486	13892	7538
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	4675	8261	495	14013	7607
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	4675	8261	504	14135	7677
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	4675	8261	512	14259	7748
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	4675	8261	521	14385	7820
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	4675	8261	530	14512	7893
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	4250	7510	485	13943	7640
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	4250	7510	493	14075	7717
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	4250	7510	501	14209	7794
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	4250	7510	509	14344	7873
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	4300	7599	517	14570	8000
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	4300	7599	525	14709	8081
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	4300	7599	533	14851	8163
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	4300	7599	541	14994	8247
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	4300	7599	549	15139	8331
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	4300	7599	557	15286	8417
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	4300	7599	565	15435	8504
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	4300	7599	573	15585	8592
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	4300	7599	581	15738	8682
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	4300	7599	588	15893	8772
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	4300	7599	596	16049	8864
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	4300	7599	604	16207	8957
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	4300	7599	612	16368	9051
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	4300	7599	620	16530	9147
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	4300	7599	628	16694	9243
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	4300	7599	636	16860	9341
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	4300	7599	644	17028	9440
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	4300	7599	652	17198	9540
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	4300	7599	660	17370	9641
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	4300	7599	668	17543	9744
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	4300	7599	676	17719	9848
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	4300	7599	684	17897	9952
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	4300	7599	692	18076	10058
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	4300	7599	700	18257	10166
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	4300	7599	708	18440	10274
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	4300	7599	716	18626	10384
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	4300	7599	724	18813	10494
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	4300	7599	732	19002	10606
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	4300	7599	740	19192	10719
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	4300	7599	748	19385	10834

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 162 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P46

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8225.659

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	163 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	0	0	-804	7050	4373
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	0	0	-817	7195	4461
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	0	0	-831	7341	4551
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	0	0	-844	7488	4641
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	0	0	-857	7637	4732
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	0	0	-870	7788	4824
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	0	0	-884	7941	4917
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	0	0	-897	8096	5011
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	0	0	-910	8253	5106
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	0	0	-923	8411	5202
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	0	0	-937	8572	5300
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	0	0	-950	8734	5398
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	0	0	-963	8899	5498
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	0	0	-976	9065	5598
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	0	0	-990	9233	5700
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	0	0	-1003	9403	5803
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	0	0	-1016	9575	5907
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	0	0	-1029	9749	6012
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	0	0	-1043	9925	6118
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	0	0	-1056	10103	6225
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	0	0	-1069	10282	6334
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	0	0	-1082	10464	6443
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	0	0	-1096	10647	6554
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	0	0	-1109	10833	6665
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	0	0	-1122	11020	6778
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	0	0	-1135	11209	6892
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	0	0	-1149	11400	7007
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	0	0	-1162	11593	7123
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	0	0	-1175	11788	7240
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	0	0	-1188	11985	7358
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	0	0	-1202	12183	7477
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	0	0	-1215	12384	7597
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	0	0	-1228	12586	7719
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	0	0	-1241	12791	7841
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	0	0	-1255	12997	7965
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	0	0	-1268	13205	8089
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	0	0	-1281	13416	8215
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	0	0	-1294	13628	8342
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	0	0	-1308	13842	8470

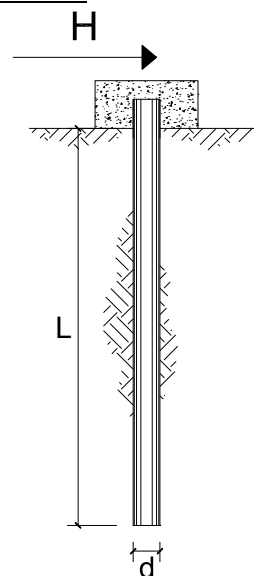
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	164 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P46

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7929.21	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min} =$	34.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	34.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.54	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.54 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	996	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 165 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8764.89 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8764.89 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 3001.71 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 3001.71 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 3001.71 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 3001.71 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2144.08 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1649.29 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 996.32 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.66$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 166 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P47

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+250.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5521	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	624	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}	6948	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.26	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	5.66	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P47

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+250.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3922	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.27	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 167 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P47

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8250.659

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	1232	2177	8	2267	1202
4.0	1.0	0.80	59	47	206	1298	2294	16	2484	1321
4.5	1.5	0.80	62	50	320	1364	2410	24	2707	1443
5.0	2.0	0.80	65	52	440	1430	2527	32	2935	1569
5.5	2.5	0.77	68	52	563	1496	2644	40	3167	1697
6.0	3.0	0.74	71	53	687	1562	2760	48	3399	1825
6.5	3.5	0.71	74	53	810	1628	2877	56	3632	1953
7.0	4.0	0.68	77	52	934	1694	2994	64	3864	2081
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	1700	3004	72	3990	2153
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	1700	3004	80	4104	2218
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	1700	3004	87	4216	2283
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	1700	3004	95	4326	2346
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	1700	3004	103	4435	2408
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	1700	3004	111	4540	2468
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	1700	3004	119	4644	2527
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	1700	3004	127	4746	2585
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	1700	3004	135	4846	2642
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	1700	3004	143	4945	2698
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	1700	3004	151	5042	2753
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	1700	3004	159	5137	2806
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	1700	3004	167	5229	2858
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	1700	3004	175	5317	2908
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	1700	3004	183	5403	2955
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	1700	3004	191	5485	3001
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	3570	6309	221	8849	4766
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	3640	6432	230	9055	4876
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	3710	6556	239	9263	4988
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	3780	6680	247	9472	5101
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3850	6804	256	9683	5214
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3920	6927	265	9896	5329
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3990	7051	274	10111	5445
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	4060	7175	283	10327	5562
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	4130	7298	292	10546	5681
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	4200	7422	300	10766	5800
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	4270	7546	309	10987	5920
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	4340	7669	318	11210	6041
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	4410	7793	327	11434	6163
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	4480	7917	336	11659	6285
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	4550	8041	345	11885	6408
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	4620	8164	353	12113	6532
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	4675	8261	362	12315	6643
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	4675	8261	371	12421	6703

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.01.00.001 A 168 di 229	

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	4675	8261	380	12528	6763
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	4675	8261	389	12636	6824
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	4675	8261	398	12745	6886
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	4675	8261	406	12855	6948
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4675	8261	415	12967	7012
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4675	8261	424	13079	7075
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4675	8261	433	13192	7140
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4675	8261	442	13306	7205
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4675	8261	451	13421	7270
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4675	8261	459	13538	7336
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4675	8261	468	13655	7403
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4675	8261	477	13773	7470
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	4675	8261	486	13892	7538
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	4675	8261	495	14013	7607
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	4675	8261	504	14135	7677
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	4675	8261	512	14259	7748
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	4675	8261	521	14385	7820
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	4675	8261	530	14512	7893
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	4250	7510	485	13943	7640
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	4250	7510	493	14075	7717
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	4250	7510	501	14209	7794
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	4250	7510	509	14344	7873
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	4300	7599	517	14570	8000
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	4300	7599	525	14709	8081
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	4300	7599	533	14851	8163
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	4300	7599	541	14994	8247
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	4300	7599	549	15139	8331
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	4300	7599	557	15286	8417
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	4300	7599	565	15435	8504
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	4300	7599	573	15585	8592
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	4300	7599	581	15738	8682
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	4300	7599	588	15893	8772
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	4300	7599	596	16049	8864
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	4300	7599	604	16207	8957
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	4300	7599	612	16368	9051
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	4300	7599	620	16530	9147
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	4300	7599	628	16694	9243
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	4300	7599	636	16860	9341
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	4300	7599	644	17028	9440
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	4300	7599	652	17198	9540
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	4300	7599	660	17370	9641
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	4300	7599	668	17543	9744
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	4300	7599	676	17719	9848
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	4300	7599	684	17897	9952
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	4300	7599	692	18076	10058
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	4300	7599	700	18257	10166
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	4300	7599	708	18440	10274
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	4300	7599	716	18626	10384
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	4300	7599	724	18813	10494
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	4300	7599	732	19002	10606
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	4300	7599	740	19192	10719
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	4300	7599	748	19385	10834

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 169 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P47

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8250.659

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche			IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	170 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	0	0	-804	7050	4373
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	0	0	-817	7195	4461
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	0	0	-831	7341	4551
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	0	0	-844	7488	4641
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	0	0	-857	7637	4732
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	0	0	-870	7788	4824
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	0	0	-884	7941	4917
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	0	0	-897	8096	5011
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	0	0	-910	8253	5106
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	0	0	-923	8411	5202
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	0	0	-937	8572	5300
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	0	0	-950	8734	5398
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	0	0	-963	8899	5498
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	0	0	-976	9065	5598
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	0	0	-990	9233	5700
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	0	0	-1003	9403	5803
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	0	0	-1016	9575	5907
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	0	0	-1029	9749	6012
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	0	0	-1043	9925	6118
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	0	0	-1056	10103	6225
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	0	0	-1069	10282	6334
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	0	0	-1082	10464	6443
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	0	0	-1096	10647	6554
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	0	0	-1109	10833	6665
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	0	0	-1122	11020	6778
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	0	0	-1135	11209	6892
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	0	0	-1149	11400	7007
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	0	0	-1162	11593	7123
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	0	0	-1175	11788	7240
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	0	0	-1188	11985	7358
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	0	0	-1202	12183	7477
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	0	0	-1215	12384	7597
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	0	0	-1228	12586	7719
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	0	0	-1241	12791	7841
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	0	0	-1255	12997	7965
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	0	0	-1268	13205	8089
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	0	0	-1281	13416	8215
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	0	0	-1294	13628	8342
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	0	0	-1308	13842	8470

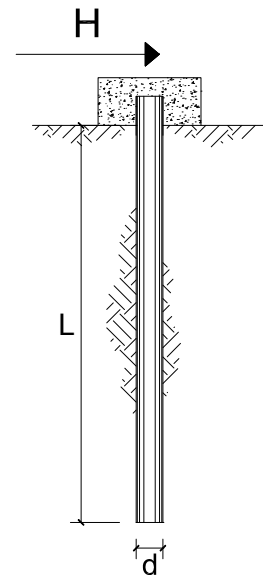
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	171 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P47

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7169.39	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min} =$	34.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	34.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.54	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.54 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	991	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 172 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8731.86 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8731.86 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2806.75 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2806.75 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2806.75 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2806.75 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2004.82 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1542.17 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 990.66 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.56$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A PAGINA 173 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P48

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+275.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5450	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	473	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6948	kN	Portata di progetto in compressione
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.28	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	7.46	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P48

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+275.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3872	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo
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.01.00.001 A 174 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P48

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8275.659

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	1232	2177	8	2267	1202
4.0	1.0	0.80	59	47	206	1298	2294	16	2484	1321
4.5	1.5	0.80	62	50	320	1364	2410	24	2707	1443
5.0	2.0	0.80	65	52	440	1430	2527	32	2935	1569
5.5	2.5	0.77	68	52	563	1496	2644	40	3167	1697
6.0	3.0	0.74	71	53	687	1562	2760	48	3399	1825
6.5	3.5	0.71	74	53	810	1628	2877	56	3632	1953
7.0	4.0	0.68	77	52	934	1694	2994	64	3864	2081
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	1700	3004	72	3990	2153
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	1700	3004	80	4104	2218
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	1700	3004	87	4216	2283
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	1700	3004	95	4326	2346
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	1700	3004	103	4435	2408
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	1700	3004	111	4540	2468
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	1700	3004	119	4644	2527
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	1700	3004	127	4746	2585
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	1700	3004	135	4846	2642
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	1700	3004	143	4945	2698
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	1700	3004	151	5042	2753
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	1700	3004	159	5137	2806
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	1700	3004	167	5229	2858
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	1700	3004	175	5317	2908
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	1700	3004	183	5403	2955
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	1700	3004	191	5485	3001
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	3570	6309	221	8849	4766
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	3640	6432	230	9055	4876
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	3710	6556	239	9263	4988
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	3780	6680	247	9472	5101
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3850	6804	256	9683	5214
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3920	6927	265	9896	5329
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3990	7051	274	10111	5445
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	4060	7175	283	10327	5562
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	4130	7298	292	10546	5681
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	4200	7422	300	10766	5800
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	4270	7546	309	10987	5920
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	4340	7669	318	11210	6041
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	4410	7793	327	11434	6163
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	4480	7917	336	11659	6285
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	4550	8041	345	11885	6408
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	4620	8164	353	12113	6532
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	4675	8261	362	12315	6643
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	4675	8261	371	12421	6703

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.01.00.001 A 175 di 229	

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	4675	8261	380	12528	6763
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	4675	8261	389	12636	6824
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	4675	8261	398	12745	6886
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	4675	8261	406	12855	6948
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4675	8261	415	12967	7012
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4675	8261	424	13079	7075
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4675	8261	433	13192	7140
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4675	8261	442	13306	7205
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4675	8261	451	13421	7270
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4675	8261	459	13538	7336
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4675	8261	468	13655	7403
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4675	8261	477	13773	7470
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	4675	8261	486	13892	7538
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	4675	8261	495	14013	7607
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	4675	8261	504	14135	7677
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	4675	8261	512	14259	7748
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	4675	8261	521	14385	7820
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	4675	8261	530	14512	7893
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	4250	7510	485	13943	7640
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	4250	7510	493	14075	7717
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	4250	7510	501	14209	7794
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	4250	7510	509	14344	7873
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	4300	7599	517	14570	8000
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	4300	7599	525	14709	8081
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	4300	7599	533	14851	8163
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	4300	7599	541	14994	8247
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	4300	7599	549	15139	8331
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	4300	7599	557	15286	8417
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	4300	7599	565	15435	8504
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	4300	7599	573	15585	8592
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	4300	7599	581	15738	8682
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	4300	7599	588	15893	8772
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	4300	7599	596	16049	8864
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	4300	7599	604	16207	8957
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	4300	7599	612	16368	9051
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	4300	7599	620	16530	9147
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	4300	7599	628	16694	9243
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	4300	7599	636	16860	9341
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	4300	7599	644	17028	9440
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	4300	7599	652	17198	9540
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	4300	7599	660	17370	9641
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	4300	7599	668	17543	9744
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	4300	7599	676	17719	9848
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	4300	7599	684	17897	9952
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	4300	7599	692	18076	10058
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	4300	7599	700	18257	10166
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	4300	7599	708	18440	10274
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	4300	7599	716	18626	10384
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	4300	7599	724	18813	10494
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	4300	7599	732	19002	10606
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	4300	7599	740	19192	10719
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	4300	7599	748	19385	10834

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 176 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P48

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8275.659

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.						<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. A	PAGINA 177 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	0	0	-804	7050	4373
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	0	0	-817	7195	4461
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	0	0	-831	7341	4551
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	0	0	-844	7488	4641
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	0	0	-857	7637	4732
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	0	0	-870	7788	4824
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	0	0	-884	7941	4917
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	0	0	-897	8096	5011
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	0	0	-910	8253	5106
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	0	0	-923	8411	5202
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	0	0	-937	8572	5300
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	0	0	-950	8734	5398
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	0	0	-963	8899	5498
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	0	0	-976	9065	5598
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	0	0	-990	9233	5700
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	0	0	-1003	9403	5803
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	0	0	-1016	9575	5907
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	0	0	-1029	9749	6012
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	0	0	-1043	9925	6118
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	0	0	-1056	10103	6225
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	0	0	-1069	10282	6334
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	0	0	-1082	10464	6443
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	0	0	-1096	10647	6554
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	0	0	-1109	10833	6665
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	0	0	-1122	11020	6778
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	0	0	-1135	11209	6892
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	0	0	-1149	11400	7007
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	0	0	-1162	11593	7123
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	0	0	-1175	11788	7240
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	0	0	-1188	11985	7358
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	0	0	-1202	12183	7477
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	0	0	-1215	12384	7597
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	0	0	-1228	12586	7719
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	0	0	-1241	12791	7841
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	0	0	-1255	12997	7965
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	0	0	-1268	13205	8089
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	0	0	-1281	13416	8215
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	0	0	-1294	13628	8342
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	0	0	-1308	13842	8470

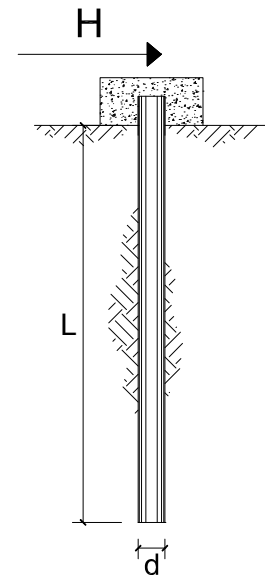
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 178 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P48

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7169.39	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min} =$	34.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	34.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.54	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.54 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	985	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001
	REV. A	PAGINA 179 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8731.86 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8731.86 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2806.75 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2806.75 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2806.75 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2806.75 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 2004.82 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1542.17 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 985.02 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.57$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 180 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P49

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+300.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5379	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	310	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6948	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.29	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.39	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P49

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+300.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3823	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 181 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P49

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8300.659

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	1232	2177	8	2267	1202
4.0	1.0	0.80	59	47	206	1298	2294	16	2484	1321
4.5	1.5	0.80	62	50	320	1364	2410	24	2707	1443
5.0	2.0	0.80	65	52	440	1430	2527	32	2935	1569
5.5	2.5	0.77	68	52	563	1496	2644	40	3167	1697
6.0	3.0	0.74	71	53	687	1562	2760	48	3399	1825
6.5	3.5	0.71	74	53	810	1628	2877	56	3632	1953
7.0	4.0	0.68	77	52	934	1694	2994	64	3864	2081
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	1700	3004	72	3990	2153
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	1700	3004	80	4104	2218
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	1700	3004	87	4216	2283
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	1700	3004	95	4326	2346
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	1700	3004	103	4435	2408
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	1700	3004	111	4540	2468
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	1700	3004	119	4644	2527
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	1700	3004	127	4746	2585
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	1700	3004	135	4846	2642
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	1700	3004	143	4945	2698
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	1700	3004	151	5042	2753
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	1700	3004	159	5137	2806
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	1700	3004	167	5229	2858
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	1700	3004	175	5317	2908
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	1700	3004	183	5403	2955
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	1700	3004	191	5485	3001
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	3570	6309	221	8849	4766
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	3640	6432	230	9055	4876
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	3710	6556	239	9263	4988
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	3780	6680	247	9472	5101
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3850	6804	256	9683	5214
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3920	6927	265	9896	5329
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3990	7051	274	10111	5445
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	4060	7175	283	10327	5562
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	4130	7298	292	10546	5681
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	4200	7422	300	10766	5800
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	4270	7546	309	10987	5920
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	4340	7669	318	11210	6041
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	4410	7793	327	11434	6163
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	4480	7917	336	11659	6285
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	4550	8041	345	11885	6408
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	4620	8164	353	12113	6532
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	4675	8261	362	12315	6643
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	4675	8261	371	12421	6703

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 182 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	4675	8261	380	12528	6763
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	4675	8261	389	12636	6824
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	4675	8261	398	12745	6886
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	4675	8261	406	12855	6948
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4675	8261	415	12967	7012
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4675	8261	424	13079	7075
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4675	8261	433	13192	7140
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4675	8261	442	13306	7205
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4675	8261	451	13421	7270
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4675	8261	459	13538	7336
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4675	8261	468	13655	7403
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4675	8261	477	13773	7470
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	4675	8261	486	13892	7538
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	4675	8261	495	14013	7607
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	4675	8261	504	14135	7677
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	4675	8261	512	14259	7748
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	4675	8261	521	14385	7820
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	4675	8261	530	14512	7893
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	4250	7510	485	13943	7640
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	4250	7510	493	14075	7717
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	4250	7510	501	14209	7794
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	4250	7510	509	14344	7873
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	4300	7599	517	14570	8000
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	4300	7599	525	14709	8081
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	4300	7599	533	14851	8163
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	4300	7599	541	14994	8247
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	4300	7599	549	15139	8331
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	4300	7599	557	15286	8417
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	4300	7599	565	15435	8504
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	4300	7599	573	15585	8592
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	4300	7599	581	15738	8682
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	4300	7599	588	15893	8772
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	4300	7599	596	16049	8864
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	4300	7599	604	16207	8957
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	4300	7599	612	16368	9051
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	4300	7599	620	16530	9147
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	4300	7599	628	16694	9243
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	4300	7599	636	16860	9341
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	4300	7599	644	17028	9440
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	4300	7599	652	17198	9540
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	4300	7599	660	17370	9641
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	4300	7599	668	17543	9744
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	4300	7599	676	17719	9848
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	4300	7599	684	17897	9952
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	4300	7599	692	18076	10058
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	4300	7599	700	18257	10166
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	4300	7599	708	18440	10274
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	4300	7599	716	18626	10384
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	4300	7599	724	18813	10494
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	4300	7599	732	19002	10606
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	4300	7599	740	19192	10719
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	4300	7599	748	19385	10834

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 183 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P49

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8300.659

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			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.01.00.001	REV. A	PAGINA 184 di 229			

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	0	0	-804	7050	4373
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	0	0	-817	7195	4461
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	0	0	-831	7341	4551
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	0	0	-844	7488	4641
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	0	0	-857	7637	4732
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	0	0	-870	7788	4824
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	0	0	-884	7941	4917
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	0	0	-897	8096	5011
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	0	0	-910	8253	5106
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	0	0	-923	8411	5202
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	0	0	-937	8572	5300
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	0	0	-950	8734	5398
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	0	0	-963	8899	5498
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	0	0	-976	9065	5598
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	0	0	-990	9233	5700
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	0	0	-1003	9403	5803
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	0	0	-1016	9575	5907
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	0	0	-1029	9749	6012
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	0	0	-1043	9925	6118
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	0	0	-1056	10103	6225
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	0	0	-1069	10282	6334
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	0	0	-1082	10464	6443
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	0	0	-1096	10647	6554
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	0	0	-1109	10833	6665
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	0	0	-1122	11020	6778
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	0	0	-1135	11209	6892
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	0	0	-1149	11400	7007
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	0	0	-1162	11593	7123
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	0	0	-1175	11788	7240
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	0	0	-1188	11985	7358
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	0	0	-1202	12183	7477
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	0	0	-1215	12384	7597
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	0	0	-1228	12586	7719
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	0	0	-1241	12791	7841
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	0	0	-1255	12997	7965
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	0	0	-1268	13205	8089
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	0	0	-1281	13416	8215
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	0	0	-1294	13628	8342
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	0	0	-1308	13842	8470

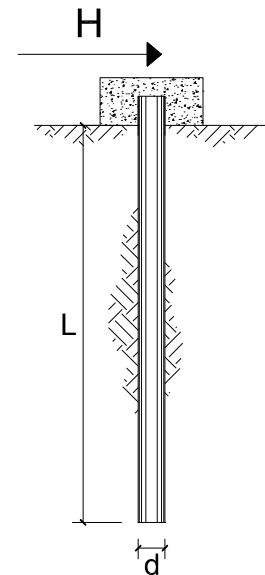
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 185 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P49

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 =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7141.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min} =$	34.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	34.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.54	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.54 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	975	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. PAGINA A 186 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 25260.43 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 25260.43 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8730.64 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 8730.64 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2799.47 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2799.47 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2799.47 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2799.47 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1999.62 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1538.17 \text{ (kN)}$$

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

$$FS = H_d / F_d = 1.58$$

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.01.00.001	REV. A PAGINA 187 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P50

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+325.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-5379	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	310	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6948	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3529	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.29	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	11.39	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P50

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+325.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	23	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-3823	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.3(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5000	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 188 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P50

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8325.659

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	1232	2177	8	2267	1202
4.0	1.0	0.80	59	47	206	1298	2294	16	2484	1321
4.5	1.5	0.80	62	50	320	1364	2410	24	2707	1443
5.0	2.0	0.80	65	52	440	1430	2527	32	2935	1569
5.5	2.5	0.77	68	52	563	1496	2644	40	3167	1697
6.0	3.0	0.74	71	53	687	1562	2760	48	3399	1825
6.5	3.5	0.71	74	53	810	1628	2877	56	3632	1953
7.0	4.0	0.68	77	52	934	1694	2994	64	3864	2081
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	1700	3004	72	3990	2153
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	1700	3004	80	4104	2218
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	1700	3004	87	4216	2283
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	1700	3004	95	4326	2346
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	1700	3004	103	4435	2408
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	1700	3004	111	4540	2468
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	1700	3004	119	4644	2527
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	1700	3004	127	4746	2585
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	1700	3004	135	4846	2642
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	1700	3004	143	4945	2698
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	1700	3004	151	5042	2753
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	1700	3004	159	5137	2806
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	1700	3004	167	5229	2858
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	1700	3004	175	5317	2908
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	1700	3004	183	5403	2955
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	1700	3004	191	5485	3001
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	3570	6309	221	8849	4766
16.0	13.0	0.30	130	39	2852	3640	6432	230	9055	4876
16.5	13.5	0.30	133	40	2945	3710	6556	239	9263	4988
17.0	14.0	0.30	135	41	3040	3780	6680	247	9472	5101
17.5	14.5	0.30	138	41	3136	3850	6804	256	9683	5214
18.0	15.0	0.30	140	42	3234	3920	6927	265	9896	5329
18.5	15.5	0.30	143	43	3334	3990	7051	274	10111	5445
19.0	16.0	0.30	145	44	3435	4060	7175	283	10327	5562
19.5	16.5	0.30	148	44	3539	4130	7298	292	10546	5681
20.0	17.0	0.30	150	45	3644	4200	7422	300	10766	5800
20.5	17.5	0.30	153	46	3751	4270	7546	309	10987	5920
21.0	18.0	0.30	155	46	3858	4340	7669	318	11210	6041
21.5	18.5	0.30	158	47	3968	4410	7793	327	11434	6163
22.0	19.0	0.29	160	47	4078	4480	7917	336	11659	6285
22.5	19.5	0.29	163	48	4189	4550	8041	345	11885	6408
23.0	20.0	0.29	165	48	4302	4620	8164	353	12113	6532
23.5	20.5	0.29	168	48	4415	4675	8261	362	12315	6643
24.0	21.0	0.29	170	49	4530	4675	8261	371	12421	6703

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 189 di 229			

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	4675	8261	380	12528	6763
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	4675	8261	389	12636	6824
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	4675	8261	398	12745	6886
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	4675	8261	406	12855	6948
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	4675	8261	415	12967	7012
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	4675	8261	424	13079	7075
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	4675	8261	433	13192	7140
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	4675	8261	442	13306	7205
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	4675	8261	451	13421	7270
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	4675	8261	459	13538	7336
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	4675	8261	468	13655	7403
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	4675	8261	477	13773	7470
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	4675	8261	486	13892	7538
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	4675	8261	495	14013	7607
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	4675	8261	504	14135	7677
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	4675	8261	512	14259	7748
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	4675	8261	521	14385	7820
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	4675	8261	530	14512	7893
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	4250	7510	485	13943	7640
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	4250	7510	493	14075	7717
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	4250	7510	501	14209	7794
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	4250	7510	509	14344	7873
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	4300	7599	517	14570	8000
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	4300	7599	525	14709	8081
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	4300	7599	533	14851	8163
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	4300	7599	541	14994	8247
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	4300	7599	549	15139	8331
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	4300	7599	557	15286	8417
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	4300	7599	565	15435	8504
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	4300	7599	573	15585	8592
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	4300	7599	581	15738	8682
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	4300	7599	588	15893	8772
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	4300	7599	596	16049	8864
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	4300	7599	604	16207	8957
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	4300	7599	612	16368	9051
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	4300	7599	620	16530	9147
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	4300	7599	628	16694	9243
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	4300	7599	636	16860	9341
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	4300	7599	644	17028	9440
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	4300	7599	652	17198	9540
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	4300	7599	660	17370	9641
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	4300	7599	668	17543	9744
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	4300	7599	676	17719	9848
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	4300	7599	684	17897	9952
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	4300	7599	692	18076	10058
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	4300	7599	700	18257	10166
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	4300	7599	708	18440	10274
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	4300	7599	716	18626	10384
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	4300	7599	724	18813	10494
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	4300	7599	732	19002	10606
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	4300	7599	740	19192	10719
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	4300	7599	748	19385	10834

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 190 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P50

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8325.659

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche						PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
						IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	191 di 229

24.5	21.5	0.29	173	49	4646	0	0	-632	5278	3287
25.0	22.0	0.29	175	50	4763	0	0	-645	5408	3367
25.5	22.5	0.28	178	50	4881	0	0	-658	5539	3448
26.0	23.0	0.28	180	51	5000	0	0	-672	5672	3529
26.5	23.5	0.28	183	51	5120	0	0	-685	5805	3611
27.0	24.0	0.28	185	52	5241	0	0	-698	5940	3693
27.5	24.5	0.28	188	52	5364	0	0	-711	6075	3776
28.0	25.0	0.28	190	52	5487	0	0	-725	6211	3860
28.5	25.5	0.27	193	53	5611	0	0	-738	6348	3944
29.0	26.0	0.27	195	53	5736	0	0	-751	6487	4029
29.5	26.5	0.27	198	54	5862	0	0	-764	6626	4114
30.0	27.0	0.27	200	54	5988	0	0	-778	6766	4199
30.5	27.5	0.27	203	55	6116	0	0	-791	6907	4286
31.0	28.0	0.27	205	55	6246	0	0	-804	7050	4373
31.5	28.5	0.27	208	56	6377	0	0	-817	7195	4461
32.0	29.0	0.27	210	57	6510	0	0	-831	7341	4551
32.5	29.5	0.27	213	57	6644	0	0	-844	7488	4641
33.0	30.0	0.27	215	58	6780	0	0	-857	7637	4732
33.5	30.5	0.27	218	59	6918	0	0	-870	7788	4824
34.0	31.0	0.27	221	60	7058	0	0	-884	7941	4917
34.5	31.5	0.27	224	60	7199	0	0	-897	8096	5011
35.0	32.0	0.27	227	61	7343	0	0	-910	8253	5106
35.5	32.5	0.27	230	62	7488	0	0	-923	8411	5202
36.0	33.0	0.27	233	63	7635	0	0	-937	8572	5300
36.5	33.5	0.27	236	64	7785	0	0	-950	8734	5398
37.0	34.0	0.27	239	65	7936	0	0	-963	8899	5498
37.5	34.5	0.27	242	65	8089	0	0	-976	9065	5598
38.0	35.0	0.27	245	66	8244	0	0	-990	9233	5700
38.5	35.5	0.27	248	67	8400	0	0	-1003	9403	5803
39.0	36.0	0.27	251	68	8559	0	0	-1016	9575	5907
39.5	36.5	0.27	254	69	8720	0	0	-1029	9749	6012
40.0	37.0	0.27	257	69	8882	0	0	-1043	9925	6118
40.5	37.5	0.27	260	70	9047	0	0	-1056	10103	6225
41.0	38.0	0.27	263	71	9213	0	0	-1069	10282	6334
41.5	38.5	0.27	266	72	9381	0	0	-1082	10464	6443
42.0	39.0	0.27	269	73	9552	0	0	-1096	10647	6554
42.5	39.5	0.27	272	73	9724	0	0	-1109	10833	6665
43.0	40.0	0.27	275	74	9898	0	0	-1122	11020	6778
43.5	40.5	0.27	278	75	10074	0	0	-1135	11209	6892
44.0	41.0	0.27	281	76	10251	0	0	-1149	11400	7007
44.5	41.5	0.27	284	77	10431	0	0	-1162	11593	7123
45.0	42.0	0.27	287	77	10613	0	0	-1175	11788	7240
45.5	42.5	0.27	290	78	10796	0	0	-1188	11985	7358
46.0	43.0	0.27	293	79	10982	0	0	-1202	12183	7477
46.5	43.5	0.27	296	80	11169	0	0	-1215	12384	7597
47.0	44.0	0.27	299	81	11358	0	0	-1228	12586	7719
47.5	44.5	0.27	302	82	11549	0	0	-1241	12791	7841
48.0	45.0	0.27	305	82	11743	0	0	-1255	12997	7965
48.5	45.5	0.27	308	83	11938	0	0	-1268	13205	8089
49.0	46.0	0.27	311	84	12134	0	0	-1281	13416	8215
49.5	46.5	0.27	314	85	12333	0	0	-1294	13628	8342
50.0	47.0	0.27	317	86	12534	0	0	-1308	13842	8470

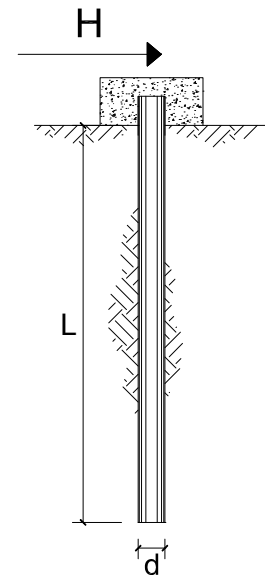
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 192 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P50

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	23.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7141.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min} =$	34.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	34.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	34.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.54	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.54 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	975	(kN)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RB	DOCUMENTO VI.01.00.001	REV. PAGINA A 193 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 25260.43 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8730.64 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8730.64 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2799.47 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2799.47 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2799.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2799.47 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1999.62 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1538.17 \quad (\text{kN})$$

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

$$FS = H_d / F_d = 1.58$$

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.01.00.001	REV. PAGINA A 194 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P51

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+350.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-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}	6860	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3400	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	40.10	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P51

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+350.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-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}	4821	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.01.00.001 A 195 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P51

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8350.659

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	850	1502	8	1592	845
4.0	1.0	0.80	59	47	206	850	1502	16	1693	902
4.5	1.5	0.80	62	50	320	850	1502	24	1799	963
5.0	2.0	0.80	65	52	440	850	1502	32	1910	1027
5.5	2.5	0.77	68	52	563	850	1502	40	2025	1093
6.0	3.0	0.74	71	53	687	850	1502	48	2141	1159
6.5	3.5	0.71	74	53	810	850	1502	56	2257	1226
7.0	4.0	0.68	77	52	934	850	1502	64	2372	1292
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	850	1502	72	2487	1358
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	850	1502	80	2601	1424
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	850	1502	87	2714	1488
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	850	1502	95	2824	1551
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	850	1502	103	2933	1613
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	850	1502	111	3038	1673
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2058	3637	119	3276	2862
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2121	3748	127	3490	2979
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2184	3859	135	3702	3095
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2247	3971	143	3912	3209
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2310	4082	151	4120	3323
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2373	4193	159	4326	3435
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2436	4305	167	4529	3546
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2499	4416	175	4729	3655
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2562	4527	183	4926	3761
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2625	4639	191	5120	3866
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2688	4750	199	5313	3970
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	2751	4861	207	5508	4075
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	2814	4973	215	5705	4182
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	2877	5084	223	5904	4290
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	2940	5195	231	6105	4400
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	3003	5307	239	6309	4510
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	3066	5418	247	6514	4622
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	3129	5529	254	6722	4736
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	3192	5641	262	6931	4850
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	3255	5752	270	7143	4966
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	3318	5863	278	7357	5083
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	3381	5975	286	7572	5201
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	4415	7801	327	11471	6185
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	4482	7920	336	11696	6308
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	4550	8040	345	11922	6431
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	4617	8159	353	12149	6555
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	4675	8261	362	12361	6671
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	4675	8261	371	12471	6734

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 196 di 229			

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	4675	8261	380	12582	6797
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	4675	8261	389	12694	6860
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	4675	8261	398	12807	6925
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	4675	8261	406	12922	6990
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	4675	8261	415	13037	7055
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	4675	8261	424	13153	7121
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	4675	8261	433	13270	7188
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	4675	8261	442	13388	7256
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	4675	8261	451	13507	7324
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	4675	8261	459	13628	7392
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	4675	8261	468	13748	7461
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	4675	8261	477	13870	7531
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	4675	8261	486	13993	7601
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	4675	8261	495	14118	7673
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	4675	8261	504	14244	7745
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	4675	8261	512	14372	7818
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	4675	8261	521	14501	7893
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	4675	8261	530	14632	7968
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	4250	7510	485	14068	7717
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	4250	7510	493	14203	7796
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	4250	7510	501	14341	7876
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	4250	7510	509	14480	7957
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	4300	7599	517	14710	8086
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	4300	7599	525	14853	8170
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	4300	7599	533	14998	8254
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	4300	7599	541	15145	8340
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	4300	7599	549	15294	8427
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	4300	7599	557	15444	8516
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	4300	7599	565	15597	8605
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	4300	7599	573	15752	8696
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	4300	7599	581	15908	8787
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	4300	7599	588	16066	8880
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	4300	7599	596	16227	8975
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	4300	7599	604	16389	9070
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	4300	7599	612	16553	9167
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	4300	7599	620	16719	9264
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	4300	7599	628	16887	9363
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	4300	7599	636	17057	9463
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	4300	7599	644	17229	9565
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	4300	7599	652	17402	9667
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	4300	7599	660	17578	9771
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	4300	7599	668	17756	9876
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	4300	7599	676	17935	9982
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	4300	7599	684	18116	10089
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	4300	7599	692	18299	10197
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	4300	7599	700	18485	10307
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	4300	7599	708	18672	10418
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	4300	7599	716	18861	10530
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	4300	7599	724	19051	10643
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	4300	7599	732	19244	10757
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	4300	7599	740	19439	10873
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	4300	7599	748	19635	10989

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.01.00.001 A 197 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P51

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8350.659

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	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3155	1971
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	0	0	-406	3259	2037
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	0	0	-420	3366	2104
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	0	0	-433	3475	2171
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	0	0	-446	3587	2241
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	0	0	-459	3700	2311
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	0	0	-473	3815	2383
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	0	0	-486	3933	2456
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	0	0	-499	4052	2530
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	0	0	-512	4174	2605
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	0	0	-526	4298	2681
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	0	0	-539	4423	2758
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	0	0	-552	4549	2836
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	0	0	-565	4677	2915
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	0	0	-579	4806	2994
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	0	0	-592	4936	3074
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	0	0	-605	5067	3155
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	0	0	-619	5199	3236

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.01.00.001	A	198 di 229

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	0	0	-632	5332	3318
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	0	0	-645	5466	3400
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	0	0	-658	5602	3483
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	0	0	-672	5738	3567
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	0	0	-685	5875	3651
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	0	0	-698	6014	3736
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	0	0	-711	6153	3821
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	0	0	-725	6293	3907
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	0	0	-738	6434	3993
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	0	0	-751	6577	4080
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	0	0	-764	6720	4167
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	0	0	-778	6863	4255
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	0	0	-791	7009	4344
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	0	0	-804	7155	4433
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	0	0	-817	7304	4524
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	0	0	-831	7453	4615
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	0	0	-844	7605	4707
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	0	0	-857	7758	4800
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	0	0	-870	7913	4895
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	0	0	-884	8069	4990
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	0	0	-897	8228	5086
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	0	0	-910	8389	5184
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	0	0	-923	8551	5282
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	0	0	-937	8715	5382
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	0	0	-950	8882	5482
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	0	0	-963	9050	5584
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	0	0	-976	9220	5687
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	0	0	-990	9392	5791
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	0	0	-1003	9566	5896
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	0	0	-1016	9741	6002
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	0	0	-1029	9919	6109
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	0	0	-1043	10099	6218
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	0	0	-1056	10280	6327
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	0	0	-1069	10464	6437
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	0	0	-1082	10649	6549
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	0	0	-1096	10836	6662
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	0	0	-1109	11026	6776
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	0	0	-1122	11217	6890
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	0	0	-1135	11410	7006
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	0	0	-1149	11604	7123
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	0	0	-1162	11801	7242
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	0	0	-1175	12000	7361
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	0	0	-1188	12201	7481
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	0	0	-1202	12403	7602
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	0	0	-1215	12607	7725
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	0	0	-1228	12814	7849
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	0	0	-1241	13022	7973
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	0	0	-1255	13232	8099
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	0	0	-1268	13444	8226
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	0	0	-1281	13658	8354
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	0	0	-1294	13874	8483
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	0	0	-1308	14092	8613

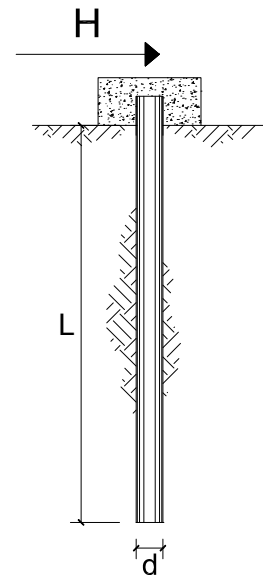
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: 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.01.00.001 A 199 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P51

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 =	22.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min} =$	33.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	33.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.39	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.39 (-)
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.01.00.001	REV. PAGINA A 200 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 22164.11 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 22164.11 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 7712.00 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 7712.00 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2756.98 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2756.98 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2756.98 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2756.98 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1969.27 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1514.83 \quad (\text{kN})$$

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

$$FS = H_d / F_d = 1.61$$

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.01.00.001	REV. PAGINA A 201 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P52

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+375.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-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}	6860	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3400	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	40.10	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P52

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+375.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-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}	4821	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.01.00.001 A 202 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P52

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8375.659

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	850	1502	8	1592	845
4.0	1.0	0.80	59	47	206	850	1502	16	1693	902
4.5	1.5	0.80	62	50	320	850	1502	24	1799	963
5.0	2.0	0.80	65	52	440	850	1502	32	1910	1027
5.5	2.5	0.77	68	52	563	850	1502	40	2025	1093
6.0	3.0	0.74	71	53	687	850	1502	48	2141	1159
6.5	3.5	0.71	74	53	810	850	1502	56	2257	1226
7.0	4.0	0.68	77	52	934	850	1502	64	2372	1292
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	850	1502	72	2487	1358
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	850	1502	80	2601	1424
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	850	1502	87	2714	1488
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	850	1502	95	2824	1551
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	850	1502	103	2933	1613
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	850	1502	111	3038	1673
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2058	3637	119	3276	2862
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2121	3748	127	3490	2979
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2184	3859	135	3702	3095
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2247	3971	143	3912	3209
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2310	4082	151	4120	3323
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2373	4193	159	4326	3435
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2436	4305	167	4529	3546
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2499	4416	175	4729	3655
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2562	4527	183	4926	3761
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2625	4639	191	5120	3866
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2688	4750	199	5313	3970
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	2751	4861	207	5508	4075
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	2814	4973	215	5705	4182
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	2877	5084	223	5904	4290
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	2940	5195	231	6105	4400
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	3003	5307	239	6309	4510
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	3066	5418	247	6514	4622
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	3129	5529	254	6722	4736
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	3192	5641	262	6931	4850
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	3255	5752	270	7143	4966
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	3318	5863	278	7357	5083
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	3381	5975	286	7572	5201
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	4415	7801	327	11471	6185
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	4482	7920	336	11696	6308
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	4550	8040	345	11922	6431
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	4617	8159	353	12149	6555
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	4675	8261	362	12361	6671
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	4675	8261	371	12471	6734

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 203 di 229

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	4675	8261	380	12582	6797
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	4675	8261	389	12694	6860
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	4675	8261	398	12807	6925
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	4675	8261	406	12922	6990
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	4675	8261	415	13037	7055
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	4675	8261	424	13153	7121
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	4675	8261	433	13270	7188
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	4675	8261	442	13388	7256
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	4675	8261	451	13507	7324
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	4675	8261	459	13628	7392
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	4675	8261	468	13748	7461
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	4675	8261	477	13870	7531
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	4675	8261	486	13993	7601
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	4675	8261	495	14118	7673
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	4675	8261	504	14244	7745
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	4675	8261	512	14372	7818
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	4675	8261	521	14501	7893
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	4675	8261	530	14632	7968
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	4250	7510	485	14068	7717
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	4250	7510	493	14203	7796
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	4250	7510	501	14341	7876
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	4250	7510	509	14480	7957
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	4300	7599	517	14710	8086
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	4300	7599	525	14853	8170
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	4300	7599	533	14998	8254
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	4300	7599	541	15145	8340
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	4300	7599	549	15294	8427
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	4300	7599	557	15444	8516
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	4300	7599	565	15597	8605
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	4300	7599	573	15752	8696
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	4300	7599	581	15908	8787
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	4300	7599	588	16066	8880
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	4300	7599	596	16227	8975
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	4300	7599	604	16389	9070
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	4300	7599	612	16553	9167
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	4300	7599	620	16719	9264
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	4300	7599	628	16887	9363
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	4300	7599	636	17057	9463
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	4300	7599	644	17229	9565
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	4300	7599	652	17402	9667
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	4300	7599	660	17578	9771
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	4300	7599	668	17756	9876
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	4300	7599	676	17935	9982
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	4300	7599	684	18116	10089
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	4300	7599	692	18299	10197
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	4300	7599	700	18485	10307
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	4300	7599	708	18672	10418
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	4300	7599	716	18861	10530
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	4300	7599	724	19051	10643
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	4300	7599	732	19244	10757
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	4300	7599	740	19439	10873
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	4300	7599	748	19635	10989

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 204 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P52

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8375.659

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	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3155	1971
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	0	0	-406	3259	2037
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	0	0	-420	3366	2104
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	0	0	-433	3475	2171
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	0	0	-446	3587	2241
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	0	0	-459	3700	2311
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	0	0	-473	3815	2383
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	0	0	-486	3933	2456
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	0	0	-499	4052	2530
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	0	0	-512	4174	2605
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	0	0	-526	4298	2681
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	0	0	-539	4423	2758
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	0	0	-552	4549	2836
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	0	0	-565	4677	2915
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	0	0	-579	4806	2994
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	0	0	-592	4936	3074
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	0	0	-605	5067	3155
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	0	0	-619	5199	3236

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.01.00.001	A	205 di 229

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	0	0	-632	5332	3318
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	0	0	-645	5466	3400
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	0	0	-658	5602	3483
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	0	0	-672	5738	3567
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	0	0	-685	5875	3651
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	0	0	-698	6014	3736
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	0	0	-711	6153	3821
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	0	0	-725	6293	3907
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	0	0	-738	6434	3993
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	0	0	-751	6577	4080
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	0	0	-764	6720	4167
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	0	0	-778	6863	4255
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	0	0	-791	7009	4344
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	0	0	-804	7155	4433
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	0	0	-817	7304	4524
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	0	0	-831	7453	4615
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	0	0	-844	7605	4707
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	0	0	-857	7758	4800
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	0	0	-870	7913	4895
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	0	0	-884	8069	4990
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	0	0	-897	8228	5086
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	0	0	-910	8389	5184
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	0	0	-923	8551	5282
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	0	0	-937	8715	5382
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	0	0	-950	8882	5482
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	0	0	-963	9050	5584
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	0	0	-976	9220	5687
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	0	0	-990	9392	5791
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	0	0	-1003	9566	5896
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	0	0	-1016	9741	6002
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	0	0	-1029	9919	6109
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	0	0	-1043	10099	6218
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	0	0	-1056	10280	6327
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	0	0	-1069	10464	6437
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	0	0	-1082	10649	6549
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	0	0	-1096	10836	6662
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	0	0	-1109	11026	6776
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	0	0	-1122	11217	6890
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	0	0	-1135	11410	7006
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	0	0	-1149	11604	7123
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	0	0	-1162	11801	7242
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	0	0	-1175	12000	7361
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	0	0	-1188	12201	7481
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	0	0	-1202	12403	7602
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	0	0	-1215	12607	7725
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	0	0	-1228	12814	7849
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	0	0	-1241	13022	7973
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	0	0	-1255	13232	8099
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	0	0	-1268	13444	8226
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	0	0	-1281	13658	8354
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	0	0	-1294	13874	8483
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	0	0	-1308	14092	8613

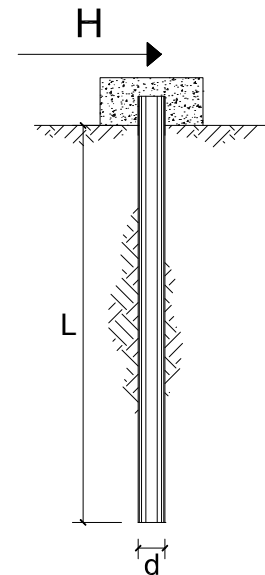
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RB</td> <td>VI.01.00.001</td> <td>A</td> <td>206 di 229</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	206 di 229
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	206 di 229								

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P52

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 =	22.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7127.20	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min} =$	33.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	33.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.39	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.39 (-)
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.01.00.001	REV. PAGINA A 207 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 22164.11 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 22164.11 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 7712.00 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 7712.00 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2756.98 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2756.98 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2756.98 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2756.98 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1969.27 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1514.83 \text{ (kN)}$$

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

$$FS = H_d / F_d = 1.61$$

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.01.00.001	REV. PAGINA A 208 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P53

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+400.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-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}	6860	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3400	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P53

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+400.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-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}	4821	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.01.00.001 A 209 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P53

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8400.659

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	850	1502	8	1592	845
4.0	1.0	0.80	59	47	206	850	1502	16	1693	902
4.5	1.5	0.80	62	50	320	850	1502	24	1799	963
5.0	2.0	0.80	65	52	440	850	1502	32	1910	1027
5.5	2.5	0.77	68	52	563	850	1502	40	2025	1093
6.0	3.0	0.74	71	53	687	850	1502	48	2141	1159
6.5	3.5	0.71	74	53	810	850	1502	56	2257	1226
7.0	4.0	0.68	77	52	934	850	1502	64	2372	1292
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	850	1502	72	2487	1358
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	850	1502	80	2601	1424
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	850	1502	87	2714	1488
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	850	1502	95	2824	1551
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	850	1502	103	2933	1613
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	850	1502	111	3038	1673
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2058	3637	119	5276	2862
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2121	3748	127	5490	2979
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2184	3859	135	5702	3095
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2247	3971	143	5912	3209
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2310	4082	151	6120	3323
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2373	4193	159	6326	3435
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2436	4305	167	6529	3546
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2499	4416	175	6729	3655
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2562	4527	183	6926	3761
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2625	4639	191	7120	3866
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2688	4750	199	7313	3970
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	2751	4861	207	7508	4075
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	2814	4973	215	7705	4182
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	2877	5084	223	7904	4290
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	2940	5195	231	8105	4400
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	3003	5307	239	8309	4510
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	3066	5418	247	8514	4622
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	3129	5529	254	8722	4736
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	3192	5641	262	8931	4850
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	3255	5752	270	9143	4966
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	3318	5863	278	9357	5083
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	3381	5975	286	9572	5201
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	4415	7801	327	11471	6185
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	4482	7920	336	11696	6308
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	4550	8040	345	11922	6431
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	4617	8159	353	12149	6555
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	4675	8261	362	12361	6671
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	4675	8261	371	12471	6734

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.01.00.001 A 210 di 229	

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	4675	8261	380	12582	6797
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	4675	8261	389	12694	6860
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	4675	8261	398	12807	6925
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	4675	8261	406	12922	6990
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	4675	8261	415	13037	7055
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	4675	8261	424	13153	7121
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	4675	8261	433	13270	7188
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	4675	8261	442	13388	7256
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	4675	8261	451	13507	7324
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	4675	8261	459	13628	7392
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	4675	8261	468	13748	7461
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	4675	8261	477	13870	7531
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	4675	8261	486	13993	7601
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	4675	8261	495	14118	7673
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	4675	8261	504	14244	7745
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	4675	8261	512	14372	7818
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	4675	8261	521	14501	7893
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	4675	8261	530	14632	7968
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	4250	7510	485	14068	7717
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	4250	7510	493	14203	7796
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	4250	7510	501	14341	7876
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	4250	7510	509	14480	7957
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	4300	7599	517	14710	8086
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	4300	7599	525	14853	8170
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	4300	7599	533	14998	8254
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	4300	7599	541	15145	8340
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	4300	7599	549	15294	8427
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	4300	7599	557	15444	8516
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	4300	7599	565	15597	8605
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	4300	7599	573	15752	8696
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	4300	7599	581	15908	8787
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	4300	7599	588	16066	8880
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	4300	7599	596	16227	8975
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	4300	7599	604	16389	9070
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	4300	7599	612	16553	9167
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	4300	7599	620	16719	9264
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	4300	7599	628	16887	9363
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	4300	7599	636	17057	9463
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	4300	7599	644	17229	9565
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	4300	7599	652	17402	9667
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	4300	7599	660	17578	9771
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	4300	7599	668	17756	9876
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	4300	7599	676	17935	9982
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	4300	7599	684	18116	10089
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	4300	7599	692	18299	10197
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	4300	7599	700	18485	10307
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	4300	7599	708	18672	10418
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	4300	7599	716	18861	10530
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	4300	7599	724	19051	10643
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	4300	7599	732	19244	10757
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	4300	7599	740	19439	10873
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	4300	7599	748	19635	10989

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA		
		IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	211 di 229		

VIADOTTO VI.01 - PILA P53

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8400.659

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	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3155	1971
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	0	0	-406	3259	2037
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	0	0	-420	3366	2104
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	0	0	-433	3475	2171
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	0	0	-446	3587	2241
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	0	0	-459	3700	2311
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	0	0	-473	3815	2383
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	0	0	-486	3933	2456
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	0	0	-499	4052	2530
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	0	0	-512	4174	2605
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	0	0	-526	4298	2681
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	0	0	-539	4423	2758
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	0	0	-552	4549	2836
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	0	0	-565	4677	2915
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	0	0	-579	4806	2994
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	0	0	-592	4936	3074
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	0	0	-605	5067	3155
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	0	0	-619	5199	3236

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.01.00.001	A	212 di 229

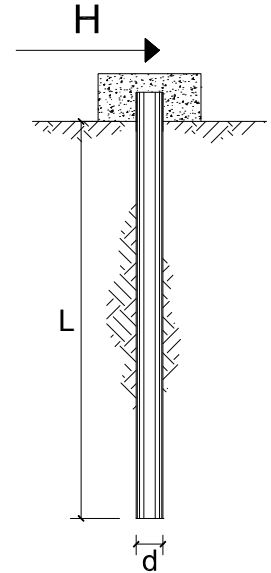
24.5	21.5	0.29	179	51	4700	0	0	-632	5332	3318
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	0	0	-645	5466	3400
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	0	0	-658	5602	3483
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	0	0	-672	5738	3567
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	0	0	-685	5875	3651
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	0	0	-698	6014	3736
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	0	0	-711	6153	3821
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	0	0	-725	6293	3907
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	0	0	-738	6434	3993
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	0	0	-751	6577	4080
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	0	0	-764	6720	4167
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	0	0	-778	6863	4255
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	0	0	-791	7009	4344
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	0	0	-804	7155	4433
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	0	0	-817	7304	4524
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	0	0	-831	7453	4615
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	0	0	-844	7605	4707
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	0	0	-857	7758	4800
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	0	0	-870	7913	4895
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	0	0	-884	8069	4990
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	0	0	-897	8228	5086
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	0	0	-910	8389	5184
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	0	0	-923	8551	5282
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	0	0	-937	8715	5382
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	0	0	-950	8882	5482
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	0	0	-963	9050	5584
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	0	0	-976	9220	5687
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	0	0	-990	9392	5791
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	0	0	-1003	9566	5896
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	0	0	-1016	9741	6002
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	0	0	-1029	9919	6109
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	0	0	-1043	10099	6218
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	0	0	-1056	10280	6327
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	0	0	-1069	10464	6437
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	0	0	-1082	10649	6549
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	0	0	-1096	10836	6662
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	0	0	-1109	11026	6776
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	0	0	-1122	11217	6890
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	0	0	-1135	11410	7006
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	0	0	-1149	11604	7123
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	0	0	-1162	11801	7242
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	0	0	-1175	12000	7361
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	0	0	-1188	12201	7481
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	0	0	-1202	12403	7602
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	0	0	-1215	12607	7725
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	0	0	-1228	12814	7849
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	0	0	-1241	13022	7973
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	0	0	-1255	13232	8099
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	0	0	-1268	13444	8226
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	0	0	-1281	13658	8354
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	0	0	-1294	13874	8483
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	0	0	-1308	14092	8613

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RB</td> <td>VI.01.00.001</td> <td>A</td> <td>213 di 229</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	213 di 229
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RB	VI.01.00.001	A	213 di 229								

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P53

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 =	22.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	6978.08	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min} =$	33.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	33.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.39	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.39 (-)
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.01.00.001	REV. PAGINA A 214 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 22164.11 \text{ (kN)}$$

$$H1_{min} = 22164.11 \text{ (kN)}$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 7705.22 \text{ (kN)}$$

$$H2_{min} = 7705.22 \text{ (kN)}$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2718.39 \text{ (kN)}$$

$$H3_{min} = 2718.39 \text{ (kN)}$$

$$H_{med} = 2718.39 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2718.39 \text{ (kN)} \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1941.71 \text{ (kN)}$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1493.62 \text{ (kN)}$$

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

$$FS = H_d / F_d = 1.64$$

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.01.00.001	REV. PAGINA A 215 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P54

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+425.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLU			
N _{min}	-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}	6860	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3400	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.33	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P54

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+425.66	-	Progressiva
Terreno	Non liquefacibile	-	Condizioni terreno
D _{pali}	1500	mm	Diametro pali
n _{pali}	12	-	Numero pali
L _{pali}	22	m	Lunghezza pali
SFORZI NEI PALI SLE			
N _{min}	-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}	4821	kN	Resistenza laterale di calcolo (in valore assoluto)
VERIFICA RESISTENZA LATERALE RFI			
FS = Q_{ll,k}/N_{min} > 1,25	1.31	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnica per le verifiche geotecniche	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RB VI.01.00.001 A 216 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P54

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8425.659

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	850	1502	8	1592	845
4.0	1.0	0.80	59	47	206	850	1502	16	1693	902
4.5	1.5	0.80	62	50	320	850	1502	24	1799	963
5.0	2.0	0.80	65	52	440	850	1502	32	1910	1027
5.5	2.5	0.77	68	52	563	850	1502	40	2025	1093
6.0	3.0	0.74	71	53	687	850	1502	48	2141	1159
6.5	3.5	0.71	74	53	810	850	1502	56	2257	1226
7.0	4.0	0.68	77	52	934	850	1502	64	2372	1292
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	850	1502	72	2487	1358
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	850	1502	80	2601	1424
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	850	1502	87	2714	1488
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	850	1502	95	2824	1551
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	850	1502	103	2933	1613
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	850	1502	111	3038	1673
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	2058	3637	119	3276	2862
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	2121	3748	127	3490	2979
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	2184	3859	135	3702	3095
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	2247	3971	143	3912	3209
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	2310	4082	151	4120	3323
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	2373	4193	159	4326	3435
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	2436	4305	167	4529	3546
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	2499	4416	175	4729	3655
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	2562	4527	183	4926	3761
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	2625	4639	191	5120	3866
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	2688	4750	199	5313	3970
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	2751	4861	207	5508	4075
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	2814	4973	215	5705	4182
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	2877	5084	223	5904	4290
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	2940	5195	231	6105	4400
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	3003	5307	239	6309	4510
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	3066	5418	247	6514	4622
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	3129	5529	254	6722	4736
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	3192	5641	262	6931	4850
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	3255	5752	270	7143	4966
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	3318	5863	278	7357	5083
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	3381	5975	286	7572	5201
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	4415	7801	327	11471	6185
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	4482	7920	336	11696	6308
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	4550	8040	345	11922	6431
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	4617	8159	353	12149	6555
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	4675	8261	362	12361	6671
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	4675	8261	371	12471	6734

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.01.00.001	A	217 di 229

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	4675	8261	380	12582	6797
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	4675	8261	389	12694	6860
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	4675	8261	398	12807	6925
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	4675	8261	406	12922	6990
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	4675	8261	415	13037	7055
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	4675	8261	424	13153	7121
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	4675	8261	433	13270	7188
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	4675	8261	442	13388	7256
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	4675	8261	451	13507	7324
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	4675	8261	459	13628	7392
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	4675	8261	468	13748	7461
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	4675	8261	477	13870	7531
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	4675	8261	486	13993	7601
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	4675	8261	495	14118	7673
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	4675	8261	504	14244	7745
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	4675	8261	512	14372	7818
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	4675	8261	521	14501	7893
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	4675	8261	530	14632	7968
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	4250	7510	485	14068	7717
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	4250	7510	493	14203	7796
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	4250	7510	501	14341	7876
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	4250	7510	509	14480	7957
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	4300	7599	517	14710	8086
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	4300	7599	525	14853	8170
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	4300	7599	533	14998	8254
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	4300	7599	541	15145	8340
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	4300	7599	549	15294	8427
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	4300	7599	557	15444	8516
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	4300	7599	565	15597	8605
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	4300	7599	573	15752	8696
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	4300	7599	581	15908	8787
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	4300	7599	588	16066	8880
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	4300	7599	596	16227	8975
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	4300	7599	604	16389	9070
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	4300	7599	612	16553	9167
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	4300	7599	620	16719	9264
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	4300	7599	628	16887	9363
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	4300	7599	636	17057	9463
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	4300	7599	644	17229	9565
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	4300	7599	652	17402	9667
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	4300	7599	660	17578	9771
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	4300	7599	668	17756	9876
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	4300	7599	676	17935	9982
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	4300	7599	684	18116	10089
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	4300	7599	692	18299	10197
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	4300	7599	700	18485	10307
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	4300	7599	708	18672	10418
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	4300	7599	716	18861	10530
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	4300	7599	724	19051	10643
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	4300	7599	732	19244	10757
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	4300	7599	740	19439	10873
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	4300	7599	748	19635	10989

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.01.00.001 A 218 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P54

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8425.659

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	6	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	13	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	19	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	26	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	32	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	38	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	45	98	0	0	-22	120	78
4.0	1.0	0.80	59	47	206	0	0	-44	251	162
4.5	1.5	0.80	62	50	320	0	0	-66	387	249
5.0	2.0	0.80	65	52	440	0	0	-88	528	340
5.5	2.5	0.77	68	52	563	0	0	-110	674	432
6.0	3.0	0.74	71	53	687	0	0	-133	819	525
6.5	3.5	0.71	74	53	810	0	0	-155	965	618
7.0	4.0	0.68	77	52	934	0	0	-168	1102	702
7.5	4.5	0.65	80	52	1057	0	0	-181	1238	785
8.0	5.0	0.62	83	51	1179	0	0	-194	1373	868
8.5	5.5	0.59	86	51	1299	0	0	-208	1507	950
9.0	6.0	0.56	89	50	1418	0	0	-221	1639	1031
9.5	6.5	0.53	92	49	1534	0	0	-234	1768	1111
10.0	7.0	0.50	95	48	1647	0	0	-247	1895	1189
10.5	7.5	0.48	98	47	1759	0	0	-261	2019	1266
11.0	8.0	0.46	101	46	1869	0	0	-274	2143	1342
11.5	8.5	0.44	104	46	1978	0	0	-287	2265	1417
12.0	9.0	0.42	107	45	2084	0	0	-300	2385	1491
12.5	9.5	0.40	110	44	2189	0	0	-314	2503	1565
13.0	10.0	0.38	113	43	2292	0	0	-327	2618	1636
13.5	10.5	0.36	116	42	2391	0	0	-340	2732	1707
14.0	11.0	0.34	119	40	2488	0	0	-353	2842	1775
14.5	11.5	0.32	122	39	2582	0	0	-367	2949	1842
15.0	12.0	0.30	125	38	2672	0	0	-380	3052	1907
15.5	12.5	0.30	128	38	2761	0	0	-393	3155	1971
16.0	13.0	0.30	131	39	2853	0	0	-406	3259	2037
16.5	13.5	0.30	134	40	2947	0	0	-420	3366	2104
17.0	14.0	0.30	137	41	3042	0	0	-433	3475	2171
17.5	14.5	0.30	140	42	3140	0	0	-446	3587	2241
18.0	15.0	0.30	143	43	3240	0	0	-459	3700	2311
18.5	15.5	0.30	146	44	3342	0	0	-473	3815	2383
19.0	16.0	0.30	149	45	3447	0	0	-486	3933	2456
19.5	16.5	0.30	152	46	3553	0	0	-499	4052	2530
20.0	17.0	0.30	155	47	3662	0	0	-512	4174	2605
20.5	17.5	0.30	158	47	3772	0	0	-526	4298	2681
21.0	18.0	0.30	161	48	3884	0	0	-539	4423	2758
21.5	18.5	0.30	164	48	3997	0	0	-552	4549	2836
22.0	19.0	0.29	166	49	4112	0	0	-565	4677	2915
22.5	19.5	0.29	169	49	4227	0	0	-579	4806	2994
23.0	20.0	0.29	171	50	4344	0	0	-592	4936	3074
23.5	20.5	0.29	174	50	4462	0	0	-605	5067	3155
24.0	21.0	0.29	176	51	4580	0	0	-619	5199	3236

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 219 di 229

24.5	21.5	0.29	179	51	4700	0	0	-632	5332	3318
25.0	22.0	0.29	181	52	4821	0	0	-645	5466	3400
25.5	22.5	0.28	184	52	4944	0	0	-658	5602	3483
26.0	23.0	0.28	186	52	5067	0	0	-672	5738	3567
26.5	23.5	0.28	189	53	5191	0	0	-685	5875	3651
27.0	24.0	0.28	191	53	5316	0	0	-698	6014	3736
27.5	24.5	0.28	194	54	5442	0	0	-711	6153	3821
28.0	25.0	0.28	196	54	5569	0	0	-725	6293	3907
28.5	25.5	0.27	199	54	5697	0	0	-738	6434	3993
29.0	26.0	0.27	201	55	5826	0	0	-751	6577	4080
29.5	26.5	0.27	204	55	5955	0	0	-764	6720	4167
30.0	27.0	0.27	206	56	6086	0	0	-778	6863	4255
30.5	27.5	0.27	209	56	6218	0	0	-791	7009	4344
31.0	28.0	0.27	211	57	6351	0	0	-804	7155	4433
31.5	28.5	0.27	214	58	6486	0	0	-817	7304	4524
32.0	29.0	0.27	216	58	6623	0	0	-831	7453	4615
32.5	29.5	0.27	219	59	6761	0	0	-844	7605	4707
33.0	30.0	0.27	221	60	6901	0	0	-857	7758	4800
33.5	30.5	0.27	224	60	7042	0	0	-870	7913	4895
34.0	31.0	0.27	227	61	7186	0	0	-884	8069	4990
34.5	31.5	0.27	230	62	7331	0	0	-897	8228	5086
35.0	32.0	0.27	233	63	7478	0	0	-910	8389	5184
35.5	32.5	0.27	236	64	7628	0	0	-923	8551	5282
36.0	33.0	0.27	239	65	7779	0	0	-937	8715	5382
36.5	33.5	0.27	242	65	7932	0	0	-950	8882	5482
37.0	34.0	0.27	245	66	8087	0	0	-963	9050	5584
37.5	34.5	0.27	248	67	8243	0	0	-976	9220	5687
38.0	35.0	0.27	251	68	8402	0	0	-990	9392	5791
38.5	35.5	0.27	254	69	8563	0	0	-1003	9566	5896
39.0	36.0	0.27	257	69	8725	0	0	-1016	9741	6002
39.5	36.5	0.27	260	70	8890	0	0	-1029	9919	6109
40.0	37.0	0.27	263	71	9056	0	0	-1043	10099	6218
40.5	37.5	0.27	266	72	9224	0	0	-1056	10280	6327
41.0	38.0	0.27	269	73	9395	0	0	-1069	10464	6437
41.5	38.5	0.27	272	73	9567	0	0	-1082	10649	6549
42.0	39.0	0.27	275	74	9741	0	0	-1096	10836	6662
42.5	39.5	0.27	278	75	9917	0	0	-1109	11026	6776
43.0	40.0	0.27	281	76	10094	0	0	-1122	11217	6890
43.5	40.5	0.27	284	77	10274	0	0	-1135	11410	7006
44.0	41.0	0.27	287	77	10456	0	0	-1149	11604	7123
44.5	41.5	0.27	290	78	10639	0	0	-1162	11801	7242
45.0	42.0	0.27	293	79	10825	0	0	-1175	12000	7361
45.5	42.5	0.27	296	80	11012	0	0	-1188	12201	7481
46.0	43.0	0.27	299	81	11201	0	0	-1202	12403	7602
46.5	43.5	0.27	302	82	11393	0	0	-1215	12607	7725
47.0	44.0	0.27	305	82	11586	0	0	-1228	12814	7849
47.5	44.5	0.27	308	83	11781	0	0	-1241	13022	7973
48.0	45.0	0.27	311	84	11977	0	0	-1255	13232	8099
48.5	45.5	0.27	314	85	12176	0	0	-1268	13444	8226
49.0	46.0	0.27	317	86	12377	0	0	-1281	13658	8354
49.5	46.5	0.27	320	86	12580	0	0	-1294	13874	8483
50.0	47.0	0.27	323	87	12784	0	0	-1308	14092	8613

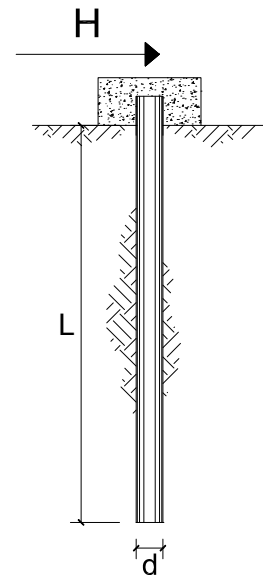
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE 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.01.00.001	A	220 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P54

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)



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

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

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

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

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

DATI DI INPUT:

Lunghezza del palo	L =	22.00	(m)		
Diametro del palo	d =	1.50	(m)		
Momento di plasticizzazione della sezione	$M_y =$	7097.95	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min} =$	33.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	33.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	33.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin \phi') / (1 - \sin \phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.39	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.39 (-)
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.01.00.001	REV. PAGINA A 221 di 229

Palo corto:

$$H1_{med} = 22164.11 \quad (\text{kN})$$

$$H1_{min} = 22164.11 \quad (\text{kN})$$

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 7710.67 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 7710.67 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2749.44 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2749.44 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2749.44 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2749.44 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1963.88 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1510.68 \quad (\text{kN})$$

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

$$FS = H_d / F_d = 1.71$$

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.01.00.001	REV. PAGINA A 222 di 229

VIADOTTO VI.01 - PILA P55

VERIFICHE DI CAPACITA' PORTANTE VERTICALE			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+450.66	-	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}	-5820	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
N _{max}	-646	kN	Massimo sforzo normale di trazione sui pali
Comb. N _{min}	SLU-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
Comb. N _{max}	SLU-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di trazione sui pali
RESISTENZE			
Q _{d,c}	6845	kN	Portata di progetto in compressione (in valore assoluto)
Q _{d,t}	3772	kN	Portata di progetto in trazione
VERIFICA DI PORTANZA VERTICALE			
FS,c = Q_{d,c}/N_{min} > 1	1.18	-	Fattore di sicurezza carico limite a compressione
FS,t = Q_{d,t}/N_{max} > 1	-	-	Fattore di sicurezza carico limite a trazione

VIADOTTO VI.01 - PILA P55

VERIFICHE RESISTENZA LATERALE PALO (par.2.5.1.9.3 - Manuale RFI)			
DATI SISTEMA DI FONDAZIONE			
PK	8+450.66	-	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}	-4125	kN	Massimo sforzo normale di compressione sui pali
Comb. N _{min}	SLE-C-Gr.1(P)	-	Combinazione associata al massimo sforzo di compressione sui pali
RESISTENZE			
Q _{ll,k}	5334	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.01.00.001 A 223 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P55

Carico limite a compressione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8450.659

z da p.c.	Lp	β	$\sigma'v$	τ_i	QII	qbl	Qbl	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0
1.0	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0
1.5	-	-	24	0	0	0	0	0	0	0
2.0	-	-	32	0	0	0	0	0	0	0
2.5	-	-	40	0	0	0	0	0	0	0
3.0	0.0	0.80	48	0	0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.80	56	0	0	0	0	8	0	0
4.0	1.0	0.80	59	0	0	0	0	16	0	0
4.5	1.5	0.80	62	50	58	595	1051	24	1086	569
5.0	2.0	0.80	65	52	178	595	1051	32	1198	635
5.5	2.5	0.77	68	52	301	595	1051	40	1313	704
6.0	3.0	0.74	71	53	425	595	1051	48	1428	772
6.5	3.5	0.71	74	53	548	1020	1802	56	2295	1239
7.0	4.0	0.68	77	52	672	1020	1802	64	2411	1307
7.5	4.5	0.65	80	52	795	1020	1802	72	2526	1376
8.0	5.0	0.62	83	51	917	1020	1802	80	2640	1444
8.5	5.5	0.59	86	51	1037	1020	1802	87	2752	1510
9.0	6.0	0.56	89	50	1156	1020	1802	95	2863	1576
9.5	6.5	0.53	92	49	1272	1020	1802	103	2971	1640
10.0	7.0	0.50	95	48	1385	1020	1802	111	3076	1703
10.5	7.5	0.48	98	47	1497	2058	3637	119	5014	2735
11.0	8.0	0.46	101	46	1607	2121	3748	127	5228	2854
11.5	8.5	0.44	104	46	1715	2125	3755	135	5335	2917
12.0	9.0	0.42	107	45	1822	2125	3755	143	5434	2976
12.5	9.5	0.40	110	44	1927	2125	3755	151	5531	3033
13.0	10.0	0.38	113	43	2030	2125	3755	159	5626	3088
13.5	10.5	0.36	116	42	2129	2125	3755	167	5718	3142
14.0	11.0	0.34	119	40	2226	2125	3755	175	5806	3195
14.5	11.5	0.32	122	39	2320	2125	3755	183	5892	3245
15.0	12.0	0.30	125	38	2410	2125	3755	191	5974	3293
15.5	12.5	0.30	128	38	2499	2125	3755	199	6056	3341
16.0	13.0	0.30	131	39	2591	2125	3755	207	6139	3389
16.5	13.5	0.30	134	40	2685	2125	3755	215	6225	3440
17.0	14.0	0.30	137	41	2780	2125	3755	223	6313	3491
17.5	14.5	0.30	140	42	2878	2125	3755	231	6403	3544
18.0	15.0	0.30	143	43	2978	2125	3755	239	6495	3598
18.5	15.5	0.30	146	44	3080	2125	3755	247	6589	3654
19.0	16.0	0.30	149	45	3185	2125	3755	254	6685	3711
19.5	16.5	0.30	152	46	3291	2125	3755	262	6784	3769
20.0	17.0	0.30	155	47	3400	2125	3755	270	6884	3828
20.5	17.5	0.30	158	47	3510	3318	5863	278	9095	5004
21.0	18.0	0.30	161	48	3622	3381	5975	286	9310	5125
21.5	18.5	0.30	164	48	3735	3444	6086	294	9527	5246
22.0	19.0	0.29	167	49	3850	3507	6197	302	9745	5368
22.5	19.5	0.29	170	50	3967	3570	6309	310	9965	5492
23.0	20.0	0.29	173	50	4085	3633	6420	318	10187	5616
23.5	20.5	0.29	176	51	4204	3696	6531	326	10409	5741
24.0	21.0	0.29	179	52	4325	3759	6643	334	10633	5867

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.01.00.001	REV. A	PAGINA 224 di 229			

24.5	21.5	0.29	182	52	4447	3822	6754	342	10859	5994
25.0	22.0	0.29	185	53	4570	3825	6759	350	10980	6065
25.5	22.5	0.28	188	53	4695	4250	7510	398	11808	6492
26.0	23.0	0.28	190	54	4821	4250	7510	406	11925	6562
26.5	23.5	0.28	193	54	4948	4250	7510	415	12043	6631
27.0	24.0	0.28	195	54	5075	4250	7510	424	12162	6702
27.5	24.5	0.28	198	55	5204	4250	7510	433	12281	6773
28.0	25.0	0.28	200	55	5334	4250	7510	442	12402	6845
28.5	25.5	0.27	203	56	5464	4250	7510	451	12524	6917
29.0	26.0	0.27	205	56	5595	4250	7510	459	12646	6990
29.5	26.5	0.27	208	56	5728	4250	7510	468	12770	7063
30.0	27.0	0.27	210	57	5861	4250	7510	477	12894	7137
30.5	27.5	0.27	213	57	5995	4250	7510	486	13020	7212
31.0	28.0	0.27	215	58	6131	4250	7510	495	13147	7287
31.5	28.5	0.27	218	59	6269	4250	7510	504	13276	7364
32.0	29.0	0.27	220	59	6408	4250	7510	512	13406	7441
32.5	29.5	0.27	223	60	6549	4300	7599	469	13679	7619
33.0	30.0	0.27	226	61	6692	4300	7599	477	13813	7700
33.5	30.5	0.27	229	62	6837	4300	7599	485	13950	7782
34.0	31.0	0.27	232	63	6983	4300	7599	493	14089	7865
34.5	31.5	0.27	235	63	7132	4300	7599	501	14229	7949
35.0	32.0	0.27	238	64	7282	4300	7599	509	14372	8035
35.5	32.5	0.27	241	65	7435	4300	7599	517	14516	8121
36.0	33.0	0.27	244	66	7589	4300	7599	525	14663	8209
36.5	33.5	0.27	247	67	7745	4300	7599	533	14811	8298
37.0	34.0	0.27	250	68	7903	4300	7599	541	14961	8388
37.5	34.5	0.27	253	68	8063	4300	7599	549	15113	8480
38.0	35.0	0.27	256	69	8225	4300	7599	557	15267	8573
38.5	35.5	0.27	259	70	8389	4300	7599	565	15423	8666
39.0	36.0	0.27	262	71	8554	4300	7599	573	15581	8761
39.5	36.5	0.27	265	72	8722	4300	7599	581	15740	8857
40.0	37.0	0.27	268	72	8892	4300	7599	588	15902	8955
40.5	37.5	0.27	271	73	9063	4300	7599	596	16065	9053
41.0	38.0	0.27	274	74	9236	4300	7599	604	16231	9153
41.5	38.5	0.27	277	75	9412	4300	7599	612	16398	9254
42.0	39.0	0.27	280	76	9589	4300	7599	620	16567	9356
42.5	39.5	0.27	283	76	9768	4300	7599	628	16739	9459
43.0	40.0	0.27	286	77	9949	4300	7599	636	16912	9564
43.5	40.5	0.27	289	78	10132	4300	7599	644	17086	9669
44.0	41.0	0.27	292	79	10317	4300	7599	652	17263	9776
44.5	41.5	0.27	295	80	10503	4300	7599	660	17442	9884
45.0	42.0	0.27	298	80	10692	4300	7599	668	17623	9994
45.5	42.5	0.27	301	81	10883	4300	7599	676	17805	10104
46.0	43.0	0.27	304	82	11075	4300	7599	684	17990	10215
46.5	43.5	0.27	307	83	11269	4300	7599	692	18176	10328
47.0	44.0	0.27	310	84	11466	4300	7599	700	18365	10442
47.5	44.5	0.27	313	85	11664	4300	7599	708	18555	10557
48.0	45.0	0.27	316	85	11864	4300	7599	716	18747	10674
48.5	45.5	0.27	319	86	12066	4300	7599	724	18941	10791
49.0	46.0	0.27	322	87	12270	4300	7599	732	19137	10910
49.5	46.5	0.27	325	88	12476	4300	7599	740	19335	11030
50.0	47.0	0.27	328	89	12683	4300	7599	748	19534	11151

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.01.00.001 A 225 di 229	

VIADOTTO VI.01 - PILA P55

Carico limite a trazione - A1+M1+R3 - palo D=1500 - pk 8450.659

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	-44	0	0
4.5	1.5	0.80	62	50	58	0	0	-66	125	100
5.0	2.0	0.80	65	52	178	0	0	-88	266	190
5.5	2.5	0.77	68	52	301	0	0	-110	412	282
6.0	3.0	0.74	71	53	425	0	0	-133	557	375
6.5	3.5	0.71	74	53	548	0	0	-155	703	468
7.0	4.0	0.68	77	52	672	0	0	-168	840	552
7.5	4.5	0.65	80	52	795	0	0	-181	976	635
8.0	5.0	0.62	83	51	917	0	0	-194	1111	718
8.5	5.5	0.59	86	51	1037	0	0	-208	1245	800
9.0	6.0	0.56	89	50	1156	0	0	-221	1377	881
9.5	6.5	0.53	92	49	1272	0	0	-234	1506	961
10.0	7.0	0.50	95	48	1385	0	0	-247	1633	1039
10.5	7.5	0.48	98	47	1497	0	0	-261	1757	1116
11.0	8.0	0.46	101	46	1607	0	0	-274	1881	1192
11.5	8.5	0.44	104	46	1715	0	0	-287	2003	1267
12.0	9.0	0.42	107	45	1822	0	0	-300	2123	1342
12.5	9.5	0.40	110	44	1927	0	0	-314	2241	1415
13.0	10.0	0.38	113	43	2030	0	0	-327	2356	1487
13.5	10.5	0.36	116	42	2129	0	0	-340	2470	1557
14.0	11.0	0.34	119	40	2226	0	0	-353	2580	1626
14.5	11.5	0.32	122	39	2320	0	0	-367	2687	1692
15.0	12.0	0.30	125	38	2410	0	0	-380	2790	1757
15.5	12.5	0.30	128	38	2499	0	0	-393	2893	1821
16.0	13.0	0.30	131	39	2591	0	0	-406	2997	1887
16.5	13.5	0.30	134	40	2685	0	0	-420	3104	1954
17.0	14.0	0.30	137	41	2780	0	0	-433	3213	2022
17.5	14.5	0.30	140	42	2878	0	0	-446	3325	2091
18.0	15.0	0.30	143	43	2978	0	0	-459	3438	2161
18.5	15.5	0.30	146	44	3080	0	0	-473	3553	2233
19.0	16.0	0.30	149	45	3185	0	0	-486	3671	2306
19.5	16.5	0.30	152	46	3291	0	0	-499	3790	2380
20.0	17.0	0.30	155	47	3400	0	0	-512	3912	2455
20.5	17.5	0.30	158	47	3510	0	0	-526	4036	2531
21.0	18.0	0.30	161	48	3622	0	0	-539	4161	2609
21.5	18.5	0.30	164	48	3735	0	0	-552	4288	2687
22.0	19.0	0.29	167	49	3850	0	0	-565	4416	2766
22.5	19.5	0.29	170	50	3967	0	0	-579	4545	2845
23.0	20.0	0.29	173	50	4085	0	0	-592	4677	2926
23.5	20.5	0.29	176	51	4204	0	0	-605	4809	3007
24.0	21.0	0.29	179	52	4325	0	0	-619	4943	3090

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.01.00.001	A	226 di 229

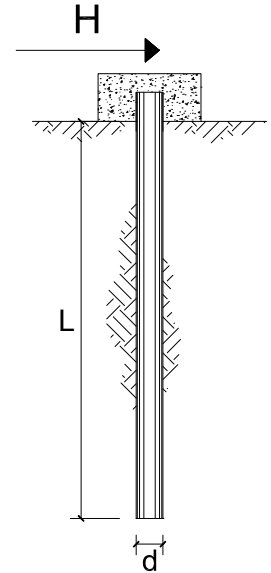
24.5	21.5	0.29	182	52	4447	0	0	-632	5079	3173
25.0	22.0	0.29	185	53	4570	0	0	-645	5215	3257
25.5	22.5	0.28	188	53	4695	0	0	-658	5353	3341
26.0	23.0	0.28	190	54	4821	0	0	-672	5492	3426
26.5	23.5	0.28	193	54	4948	0	0	-685	5632	3512
27.0	24.0	0.28	195	54	5075	0	0	-698	5773	3598
27.5	24.5	0.28	198	55	5204	0	0	-711	5915	3685
28.0	25.0	0.28	200	55	5334	0	0	-725	6058	3772
28.5	25.5	0.27	203	56	5464	0	0	-738	6202	3860
29.0	26.0	0.27	205	56	5595	0	0	-751	6347	3948
29.5	26.5	0.27	208	56	5728	0	0	-764	6492	4037
30.0	27.0	0.27	210	57	5861	0	0	-778	6638	4127
30.5	27.5	0.27	213	57	5995	0	0	-791	6786	4217
31.0	28.0	0.27	215	58	6131	0	0	-804	6935	4308
31.5	28.5	0.27	218	59	6269	0	0	-817	7086	4400
32.0	29.0	0.27	220	59	6408	0	0	-831	7239	4492
32.5	29.5	0.27	223	60	6549	0	0	-844	7393	4586
33.0	30.0	0.27	226	61	6692	0	0	-857	7549	4681
33.5	30.5	0.27	229	62	6837	0	0	-870	7707	4777
34.0	31.0	0.27	232	63	6983	0	0	-884	7867	4874
34.5	31.5	0.27	235	63	7132	0	0	-897	8029	4972
35.0	32.0	0.27	238	64	7282	0	0	-910	8192	5071
35.5	32.5	0.27	241	65	7435	0	0	-923	8358	5172
36.0	33.0	0.27	244	66	7589	0	0	-937	8525	5273
36.5	33.5	0.27	247	67	7745	0	0	-950	8695	5376
37.0	34.0	0.27	250	68	7903	0	0	-963	8866	5479
37.5	34.5	0.27	253	68	8063	0	0	-976	9039	5584
38.0	35.0	0.27	256	69	8225	0	0	-990	9215	5690
38.5	35.5	0.27	259	70	8389	0	0	-1003	9392	5796
39.0	36.0	0.27	262	71	8554	0	0	-1016	9571	5904
39.5	36.5	0.27	265	72	8722	0	0	-1029	9751	6013
40.0	37.0	0.27	268	72	8892	0	0	-1043	9934	6124
40.5	37.5	0.27	271	73	9063	0	0	-1056	10119	6235
41.0	38.0	0.27	274	74	9236	0	0	-1069	10306	6347
41.5	38.5	0.27	277	75	9412	0	0	-1082	10494	6461
42.0	39.0	0.27	280	76	9589	0	0	-1096	10685	6575
42.5	39.5	0.27	283	76	9768	0	0	-1109	10877	6691
43.0	40.0	0.27	286	77	9949	0	0	-1122	11071	6807
43.5	40.5	0.27	289	78	10132	0	0	-1135	11267	6925
44.0	41.0	0.27	292	79	10317	0	0	-1149	11465	7044
44.5	41.5	0.27	295	80	10503	0	0	-1162	11665	7164
45.0	42.0	0.27	298	80	10692	0	0	-1175	11867	7285
45.5	42.5	0.27	301	81	10883	0	0	-1188	12071	7407
46.0	43.0	0.27	304	82	11075	0	0	-1202	12277	7530
46.5	43.5	0.27	307	83	11269	0	0	-1215	12484	7655
47.0	44.0	0.27	310	84	11466	0	0	-1228	12694	7780
47.5	44.5	0.27	313	85	11664	0	0	-1241	12905	7906
48.0	45.0	0.27	316	85	11864	0	0	-1255	13119	8034
48.5	45.5	0.27	319	86	12066	0	0	-1268	13334	8163
49.0	46.0	0.27	322	87	12270	0	0	-1281	13551	8292
49.5	46.5	0.27	325	88	12476	0	0	-1294	13770	8423
50.0	47.0	0.27	328	89	12683	0	0	-1308	13991	8555

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.01.00.001 A 227 di 229

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

OPERA: VIADOTTO VI.01 - PILA P55

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	$M_y =$	7226.54	(kN m)		
Angolo di attrito del terreno	$\phi'_{med} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min} =$	30.00 (°)
Angolo di attrito di calcolo del terreno	$\phi'_{med,d} =$	30.00	(°)	$\phi'_{min,d} =$	30.00 (°)
Coeff. di spinta passiva ($k_p = (1+\sin\phi')/(1-\sin\phi')$)	$k_{p_{med}} =$	3.00	(-)	$k_{p_{min}} =$	3.00 (-)
Peso di unità di volume (con falda $\gamma = \gamma'$)	$\gamma =$	6.00	(kN/m ³)		
Carico Assiale Permanente (G):	G =	871	(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.01.00.001	REV. PAGINA A 228 di 229

Palo corto:

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

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

Palo intermedio:

$$H2_{med} = 8726.56 \quad (\text{kN})$$

$$H2_{min} = 8726.56 \quad (\text{kN})$$

Palo lungo:

$$H3_{med} = 2670.91 \quad (\text{kN})$$

$$H3_{min} = 2670.91 \quad (\text{kN})$$

$$H_{med} = 2670.91 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_{min} = 2670.91 \quad (\text{kN}) \quad \text{palo lungo}$$

$$H_k = \text{Min}(H_{med}/\xi_3 ; R_{min}/\xi_4) = 1907.79 \quad (\text{kN})$$

$$H_d = H_k/\gamma_T = 1467.53 \quad (\text{kN})$$

$$F_d = G \cdot \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q = 870.83 \quad (\text{kN})$$

$$FS = H_d / F_d = 1.69$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.01.00.001	REV. A	PAGINA 229 di 229

8 **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale)	19
Figura 2: Coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del DM 14.1.2008.....	21
Figura 3: Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno – Tabella 6.2.II del DM 14.1.2008	21
Figura 4: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche – Tabella 6.4.II del DM 14.1.2008	22
Figura 5: Coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche di pali soggetti a carichi trasversali – Tabella 6.4.VI del DM 14.1.2008.....	22