

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

Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo

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	C	L	V	I	0	1	A	5	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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>2 di 181</b>

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>	<b>9</b>
4.1	<b>CALCESTRUZZO .....</b>	<b>9</b>
4.1.1	<b>Strutture di elevazione.....</b>	<b>9</b>
4.1.2	<b>Plinto di fondazione .....</b>	<b>10</b>
4.1.3	<b>Pali di fondazione.....</b>	<b>10</b>
4.2	<b>ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE .....</b>	<b>11</b>
4.3	<b>COPRIFERRI MINIMI.....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....</b>	<b>12</b>
5.1	<b>STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI.....</b>	<b>12</b>
5.2	<b>LIQUEFACIBILITÀ DEI TERRENI.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO.....</b>	<b>15</b>
6.1	<b>CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO .....</b>	<b>15</b>
6.2	<b>AZIONE DEL VENTO SULLA PILA Q<sub>6</sub>.....</b>	<b>15</b>
6.3	<b>AZIONI SISMICHE Q<sub>7</sub>.....</b>	<b>16</b>
6.3.1	<b>Spettri di risposta elastici .....</b>	<b>24</b>
6.3.2	<b>Spettri di risposta di progetto.....</b>	<b>27</b>
6.3.3	<b>Combinazione delle componenti dell'azione sismica e valutazione delle masse</b>	<b>32</b>
6.4	<b>VARIAZIONI TERMICHE ε<sub>3</sub>.....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>COMBINAZIONI DI CARICO.....</b>	<b>33</b>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
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 Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.A5.001	REV. A	PAGINA 3 di 181

<b>8</b>	<b>CRITERI DI VERIFICA .....</b>	<b>40</b>
8.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	40
8.1.1	<i>Verifica a fessurazione .....</i>	40
8.1.2	<i>Verifica delle tensioni in esercizio.....</i>	41
8.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....	43
8.2.1	<i>Sollecitazioni flettenti .....</i>	43
8.2.2	<i>Sollecitazioni taglianti .....</i>	43
<b>9</b>	<b>CRITERI DI MODELLAZIONE .....</b>	<b>45</b>
9.1	MODELLO STRUTTURALE DI ANALISI .....	45
9.2	MODELLAZIONE FEM .....	47
<b>10</b>	<b>ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLA PILA....</b>	<b>48</b>
10.1	SOLLECITAZIONI AGENTI .....	53
10.2	VERIFICA DEL FUSTO .....	63
<b>11</b>	<b>ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE.....</b>	<b>97</b>
11.1	SOLLECITAZIONI AGENTI .....	99
11.2	VERIFICHE STRUTTURALI.....	108
11.2.1	<i>Plinto di fondazione .....</i>	108
11.2.2	<i>Pali.....</i>	123
<b>12</b>	<b>TABULATI DI CALCOLO.....</b>	<b>139</b>
<b>13</b>	<b>INDICE DELLE FIGURE .....</b>	<b>181</b>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>4 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	4 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	4 di 181								

## 1 **PREMESSA**

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche strutturali della pile tipo A.1, previste lungo i viadotti VI01-04, 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.

In particolare, lungo il viadotto VI01 sono presenti 15 pile del tipo in esame: P34-35-38-39-40 e da P45 a P54.

Le strutture sono state progettate 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".

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>5 di 181</b>

## 2 DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA

La tipologia di pila in esame prevede una sezione pseudorettangolare cava biconnessa, con larghezza pari a 3.30m in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto e lunghezza di 10.40m in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto; i setti esterni presentano uno spessore di 0.40m; quello centrale prevede uno spessore pari a 0.50m (Geometria tipo A).

Geometria fusto pila		Proprietà geometriche					
Sigla	Descrizione	A	s	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>	B <sub>T</sub>	B <sub>L</sub>
		Sezione fusto	Spessore pulvino	Inerzia dir. trasversale	Inerzia dir. longitudinale	Lunghezza pila	Larghezza pila
[-]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[mm <sup>4</sup> ]	[mm <sup>4</sup> ]	[m]	[m]
A	Cava biconnessa 3,3x10,4	10.545	1.2	1.017E+14	1.707E+13	10.4	3.3

L'altezza delle pile oggetto di analisi è variabile da 6.0m a 12.0m lungo il viadotto VI01.

Il sistema di fondazione previsto è del tipo indiretto, con plinti di spessore pari a 2m e dimensioni in pianta 12x16.5m, su n.12 pali di diametro  $\phi$ 1500 (Pilinto tipo F1).

Tipologia sistema di fondazione		Geometria plinto			Pali	
Sigla	Descrizione	B <sub>L</sub>	B <sub>T</sub>	s	n	$\phi$
		Dimensione in pianta in direz. parallela all'asse del viadotto	Dimensione in pianta in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto	Spessore	Numero pali	diametro
[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[mm]
F1	12x16.5x2	12	16.5	2	12	1500

La tipologia di impalcati afferenti il gruppo di pile in esame è individuata nel prospetto di seguito:

Coppia impalcati afferenti					
Sigla	Impalcato lato fisso pila			Impalcato lato mobile pila	
[-]	Luce [m]	Tipo [-]		Luce [m]	Tipo [-]
1	25	Cassoncini cls precompressi		25	Cassoncini cls precompressi

Nelle Figure riportate di seguito si forniscono le immagini delle carpenterie della tipologia di pila in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per l'ottenimento di dettagli ulteriori.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di</b> <b>calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>6 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	6 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	6 di 181								

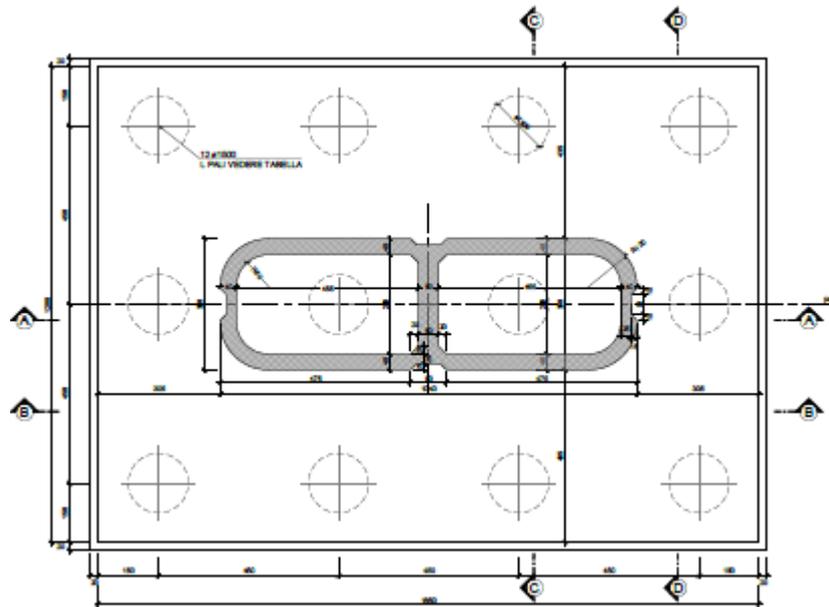
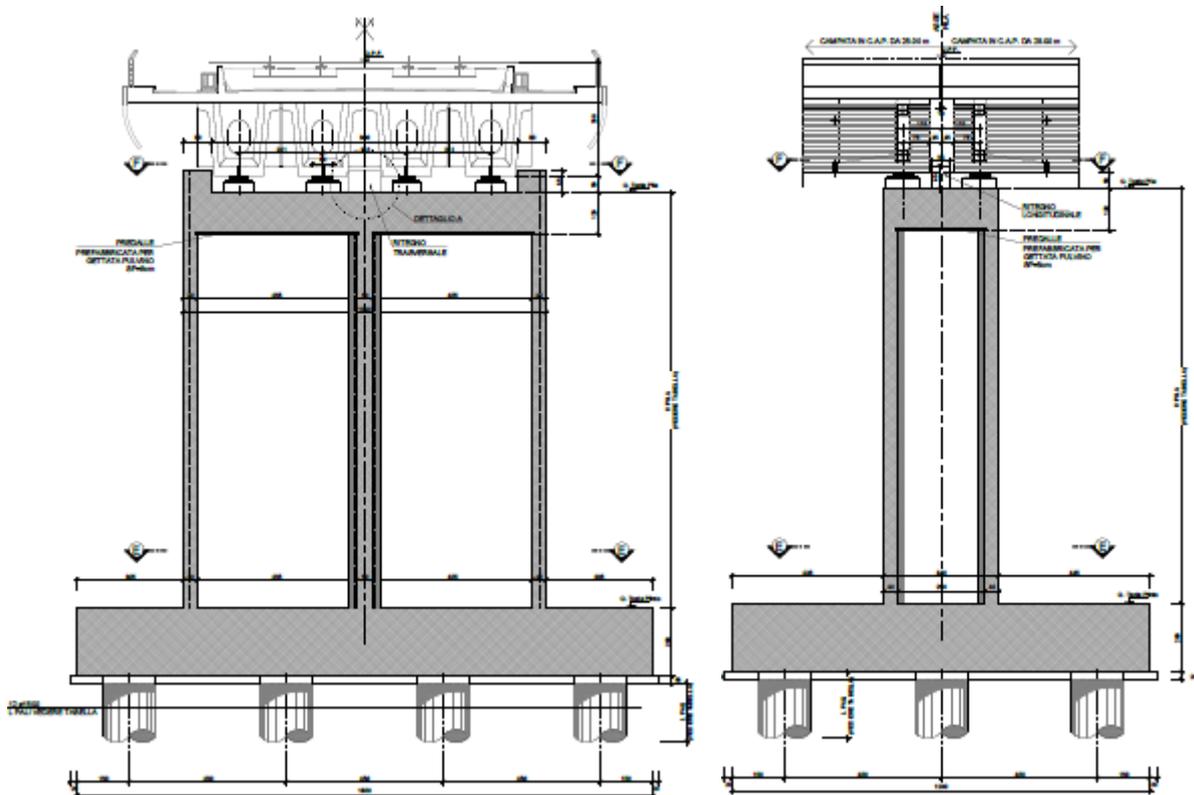


Figura 1: Vista in pianta



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>7 di 181</b>

Figura 2: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto

Di seguito si fornisce l'elenco delle pile del tipo in esame relativamente al viadotto VI01. Per l'individuazione dei criteri adottati per la classificazione tipologica delle pile si faccia riferimento all'elaborato dedicato.

VI	N°pila	Sigla geometria pila	Sigla coppia impalcati afferenti	Altezza pila (m)	Sigla plinto relativo	Condizioni terreno	Diametro pali (mm)	Rapporto Momento/Taglio testa palo $\alpha$ (m)	PK pila	Tipologia armatura
<b>01</b>	<b>34</b>	<b>A</b>	<b>1</b>	<b>12.0</b>	<b>F1</b>	<b>Potenzialmente liquefacibile</b>	<b>1500</b>	<b>4.3</b>	<b>7+865.65</b>	<b>Armatura tipo 1</b>
01	35	A	1	12.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4	7+890.65	Armatura tipo 1
01	38	A	1	11.5	F1	Non liquefacibile	1500	3	7+980.65	Armatura tipo 1
01	39	A	1	11.5	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.3	8+005.65	Armatura tipo 1
01	40	A	1	11.0	F1	Potenzialmente liquefacibile	1500	4.3	8+030.65	Armatura tipo 1
01	45	A	1	9.0	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+200.66	Armatura tipo 1
01	46	A	1	9.0	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+225.66	Armatura tipo 1
<b>01</b>	<b>47</b>	<b>A</b>	<b>1</b>	<b>8.5</b>	<b>F1</b>	<b>Non liquefacibile</b>	<b>1500</b>	<b>3.3</b>	<b>8+250.66</b>	<b>Armatura tipo 2</b>
01	48	A	1	8.0	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+275.66	Armatura tipo 2
01	49	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+300.66	Armatura tipo 2
01	50	A	1	7.5	F1	Non liquefacibile	1500	2.8	8+325.66	Armatura tipo 2
01	51	A	1	7.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+350.66	Armatura tipo 2
01	52	A	1	7.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+375.66	Armatura tipo 2
01	53	A	1	6.5	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+400.66	Armatura tipo 2
01	54	A	1	6.0	F1	Non liquefacibile	1500	3.3	8+425.66	Armatura tipo 2

Nei paragrafi successivi, le verifiche strutturali esibite sono quelle relative alla pila caratterizzata dall'altezza massima fra quelle della tipologia in esame che prevedono la medesima tipologia di armatura.

In favore di sicurezza, per le pile di cui si mostrano le verifiche strutturali, si adotta il valore massimo del coefficiente  $\alpha$ , indicativo del rapporto momento taglio in testa al palo, tra quelli relativi alle pile del tipo in esame con la stessa tipologia di armatura. Le condizioni del terreno considerate sono quelle associate al valore di  $\alpha$  adottato.

I dati identificativi delle pile di cui si mostrano le verifiche strutturali, evidenziati in grassetto nel prospetto riportato sopra, sono sintetizzati nel capitolo di analisi dei risultati.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>8 di 181</b>

### 3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'analisi dell'opera e le verifiche degli elementi strutturali 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 – Pesi per unità di volume, pesi 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. PAGINA <b>A 9 di 181</b>

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali impiegati, ricavate con riferimento alle indicazioni contenute D.M.14 gennaio 2008. Le classi di esposizione dei calcestruzzi sono coerenti con la UNI EN 206-1-2001.

### 4.1 CALCESTRUZZO

#### 4.1.1 Strutture di elevazione

Per il getto in opera del fusto della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC4

C32/40  $f_{ck} \geq 32$  MPa  $R_{ck} \geq 40$  MPa

Classe minima di consistenza: S4-S5

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck}$	<b>40</b>	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	33.20	N/mm <sup>2</sup>
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	41.20	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	22.13	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	18.81	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3}$ [Rck<50/60]	3.10	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	2.17	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.72	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.45	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	33643	N/mm <sup>2</sup>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>10 di 181</b>

#### 4.1.2 Plinto di fondazione

Per il getto in opera del plinto di fondazione della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC2

C28/35  $f_{ck} \geq 28$  MPa  $R_{ck} \geq 35$  MPa

Classe minima di consistenza: S4-S5

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck}$	<b>35</b>	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	29.05	N/mm <sup>2</sup>
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	37.05	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	19.37	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	16.46	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60]$	2.83	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0.05} = 0.7 f_{ctm}$	1.98	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.40	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0.05} / 1.5$	1.32	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	32588	N/mm <sup>2</sup>

#### 4.1.3 Pali di fondazione

Per il getto in opera dei pali di fondazione della pila si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

Classe d'esposizione: XC2

C25/30  $f_{ck} \geq 25$  MPa  $R_{ck} \geq 30$  MPa

Classe minima di consistenza: S4-S5

In accordo con le norme vigenti, risulta per il materiale in esame:

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck}$	<b>30</b>	N/mm <sup>2</sup>
--	----------	-----------	-------------------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. PAGINA <b>A 11 di 181</b>

Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	24.90	N/mm <sup>2</sup>
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	32.90	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd} \text{ (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	16.60	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd} \text{ (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	14.11	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60]$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0.05} = 0.7 f_{ctm}$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0.05} / 1.5$	1.19	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	31447	N/mm <sup>2</sup>

#### 4.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

Classe acciaio per armature ordinarie	B450C
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_t \geq 540 \text{ MPa}$
Modulo di elasticità	$E_a = 210000 \text{ MPa}$

#### 4.3 COPRIFERRI MINIMI

Si riportano di seguito i copriferri minimi per le strutture in calcestruzzo armato:

Strutture di elevazione	4.0 cm
Plinto di fondazione	4.0 cm
Pali di fondazione	6.0 cm

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b> PAGINA <b>12 di 181</b>

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 5.1 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Si esibiscono di seguito le caratteristiche geotecniche relative al terreno di fondazione di ogni tratta omogenea in cui ricadono le pile 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 cui ricadono le pile del tipo in esame, i dati relativi alla profondità di falda e la quota testa palo rispetto al piano campagna considerata.

#### VI01 – P34-35

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	$\gamma$	$\phi$
		(m)	(m da pc)	(kN/m <sup>3</sup> )	(°)
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

<b>zw</b>	Profondità della falda dal p.c.	3.50 m
<b>zp</b>	Quota testa palo	3.00 m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>13 di 181</b>

### VI01 – P38

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	$\gamma$	$\phi$	
		(m)	(m da pc)	(kN/m <sup>3</sup> )	(°)	
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	
<b>zw</b>	Profondità della falda dal p.c.				3.00	m
<b>zp</b>	Quota testa palo				3.00	m

### VI01 – P39-40

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	$\gamma$	$\phi$	
		(m)	(m da pc)	(kN/m <sup>3</sup> )	(°)	
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	
<b>zw</b>	Profondità della falda dal p.c.				3.50	m
<b>zp</b>	Quota testa palo				3.50	m

### VI01 – P45-46-47-48-49-50

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	$\gamma$	$\phi$	
		(m)	(m da pc)	(kN/m <sup>3</sup> )	(°)	
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	
<b>zw</b>	Profondità della falda dal p.c.				3.50	m
<b>zp</b>	Quota testa palo				3.00	m

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>14 di 181</b>

### VI01 – P51-52-53-54

strato	Formazione	spessore strato	zbase strato	$\gamma$	$\phi$
		(m)	(m da pc)	(kN/m <sup>3</sup> )	(°)
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
<b>zw</b>	Profondità della falda dal p.c.				3.50 m
<b>zp</b>	Quota testa palo				2.50 m

## 5.2 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, P55 nel VI01. Le pile del tipo in esame, interessate dalla liquefazione sono dunque: P34-35;P39-40.

Dall'eventuale liquefacibilità del suolo, dipende inoltre il valore del coefficiente  $\alpha$ , in quanto funzione delle caratteristiche di rigidità relative palo-terreno, oltre che del diametro del palo. Tale parametro, espresso in metri, è indicativo del rapporto momento/taglio in testa al palo.

La sintesi delle condizioni del terreno associate a ciascuna pila e dei rispettivi valori del parametro  $\alpha$  assunti nei calcoli è riportata nei paragrafi descrittivi iniziali.

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>15 di 181</b>

## 6 ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO

L'analisi dei carichi che interessano la pila è stata effettuata considerando le azioni provenienti dagli impalcati afferenti e quelle direttamente applicate sulla pila.

I carichi trasmessi dagli impalcati sono relativi alle condizioni di carico elementari, opportunamente combinate secondo le vigenti normative, analizzate nel dettaglio nelle rispettive relazioni di calcolo degli impalcati tipo che afferiscono alla pila in esame.

Si riportano di seguito la sintesi delle azioni provenienti dagli impalcati e l'analisi dei carichi elementari che interessano direttamente la pila.

### 6.1 CARICHI TRASMESSI DALL'IMPALCATO

Per la sintesi degli scarichi espletati dagli appoggi d'impalcato sulla pila, relativamente ai due lati, fisso e mobile, per ciascuna delle condizioni di carico elementari analizzate, si faccia riferimento al capitolo relativo alle sollecitazioni e alle verifiche della pila, presentato nell'analisi dei risultati.

In particolare, per quanto riguarda i carichi da traffico ferroviario trasmessi dall'impalcato, si sono considerati coefficienti dinamici unitari, conformemente con quanto prescritto nel par.2.5.1.4.2.5.2 del "Manuale di progettazione delle opere civili", poiché le pile in esame presentano un valore di snellezza  $\lambda < 30$ .

### 6.2 AZIONE DEL VENTO SULLA PILA $Q_6$

Si riporta di seguito il calcolo dell'azione del vento sul fusto della pila in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto. La sezione della pila è assimilata, per questo calcolo, a un rettangolo di dimensioni  $B_L \times B_T$ .

Si assume cautelativamente una pressione di progetto pari a  $2,5 \text{ kN/m}^2$ .

Risulta pertanto sui due lati del fusto della pila:

$$q_{T,vento} = 2,5 \text{ kN/m}^2 \times B_L - \text{Carico unitario in direzione trasversale all'asse del viadotto}$$

$$q_{L,vento} = 2,5 \text{ kN/m}^2 \times B_T - \text{Carico unitario in direzione parallela all'asse del viadotto}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.A5.001	REV. A	PAGINA 16 di 181

### 6.3 AZIONI SISMICHE Q<sub>7</sub>

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;

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>17 di 181</b>

$T_B, T_C, T_D$ : 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;

$\eta$ : fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$ , 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.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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 Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.A5.001	REV. A	PAGINA 18 di 181

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	$\geq 100$

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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>19 di 181</b>

**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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>20 di 181</b>

### 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.

<u>Stati Limite</u>		$P_{VR}$ : 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> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>21 di 181</b>

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, secondo quanto previsto dal DM 14.1.2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", cap. 7.1, i seguenti Stati Limite sismici:

- SLV: Stato Limite di Salvaguardia della Vita (Stato Limite Ultimo)
- SLD: Stato Limite di Danno (Stato Limite di Esercizio)
- SLC: Stato Limite di Collasso (Stato Limite Ultimo)
- SLO: Stato Limite di Operatività (Stato Limite di Esercizio)

Le azioni sismiche relative allo stato limite di operatività (SLO) e allo stato limite di danno (SLD) non sono state considerate perché poco significative in relazione alle combinazioni di natura statica. Per quanto riguarda lo stato limite di collasso (SLC), questo è stato considerato per le combinazioni sismiche di verifica dei ritegni sismici; si faccia pertanto riferimento alle considerazioni presentate nelle rispettive relazioni di calcolo di impalcato.

Si riportano al termine dell'analisi, i parametri ed i punti dello spettro di risposta elastici e di progetto per il restante stato limite (SLV).

### 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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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 Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	22 di 181

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 alterazione, con spessore massimo di 3 m.
Cat. B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina)
Cat. E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s)
Cat. S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100m/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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTO ESECUTIVO Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A 23 di 181

### 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:

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

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>24 di 181</b>				

Nel caso in esame  $S_T = 1$

### **6.3.1 Spettri di risposta elastici**

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

#### **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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>25 di 181</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>								

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

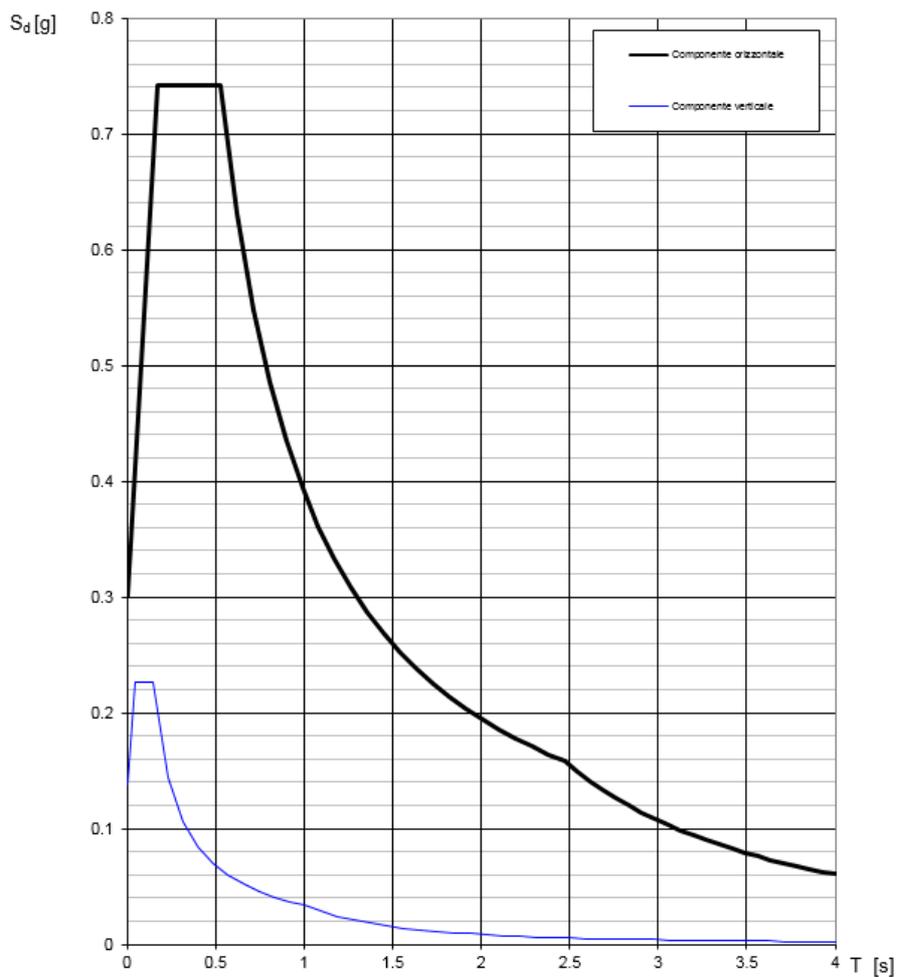


Figura 3: Spettri di risposta elastici\_SLV (Componente orizzontale e verticale)

APPALTATORE: Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>26 di 181</b>

### 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
$\eta$	1.000
$T_B$	0.175 s
$T_C$	0.526 s
$T_D$	2.473 s

### Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

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

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

### 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  $\eta$  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: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>27 di 181</b>

### 6.3.2 Spettri di risposta di progetto

In accordo con il par. 3.2.3.5 del DM 14.1.2008 le capacità dissipative delle strutture possono essere prese in considerazione attraverso una riduzione delle forze elastiche. Tale riduzione tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovreresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  che ne risulta, sia per le componenti orizzontali, che per la componente verticale, deriva dunque dallo spettro elastico con le ordinate ridotte e lo si ottiene sostituendo, nelle espressioni che lo definiscono, il termine  $\eta$  con il termine  $1/q$ , dove  $q$  è il cosiddetto fattore di struttura.

Il fattore di struttura è definito in accordo con il par. 7.3.1 del DM 14.1.2008:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

$q_0$  è il valore massimo del fattore di struttura che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto  $\alpha_u / \alpha_1$  tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione;

$K_R$  è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

Nel caso di pile da ponte in c.a. in **classe di duttilità "B" (CD "B")**, in accordo con il par. 7.9.2.1 (Tabella 7.9.I) DM 14.1.2008 (Tabella 7.9.I), il valore di  $q_0$  è pari ad 1.5 mentre il valore di  $K_R$  è pari ad 1, per cui, in definitiva, per le componenti orizzontali dell'azione sismica si adotta:

$$q = 1.5$$

Per la componente verticale, il fattore di struttura per i ponti è unitario ( $q = 1$ ), quindi si utilizza lo spettro elastico.

L'utilizzo di uno spettro di risposta di progetto ( $q > 1$ ) implica il rispetto di quelli che sono i requisiti normativi della gerarchia delle resistenze, descritti nello specifico nei paragrafi relativi al calcolo e alla verifica dei singoli elementi strutturali.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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 Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.A5.001	REV. A	PAGINA 28 di 181

### Stato limite di salvaguardia della vita

Secondo quanto riportato nel DM 14/01/2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", cap. 3.2.3.5, lo spettro di progetto delle componenti orizzontali per lo SLV è stato determinato secondo le seguenti relazioni:

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{15}{q} \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

In cui:

$$S = S_s \cdot S_T;$$

$S_s$ : coefficiente di amplificazione stratigrafico;

$S_T$ : coefficiente di amplificazione topografica;

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

$T_C$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro ed è ottenuto mediante la seguente relazione:

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

In cui :

$C_C$ : coefficiente che tiene conto della categoria del terreno;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>													
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>													
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di</b> <b>calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>29 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	29 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	29 di 181								

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

$T_B$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante ed è ottenuto mediante la seguente relazione:

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

$T_D$ : periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante ed è ottenuto mediante la seguente relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

$q$ : fattore di struttura.

Sulla base delle coordinate geografiche del sito su cui sorge l'opera in esame, sono stati determinati gli spettri di risposta di progetto ed i parametri per lo  $SLV$ , riportati di seguito:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>30 di 181</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>								

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

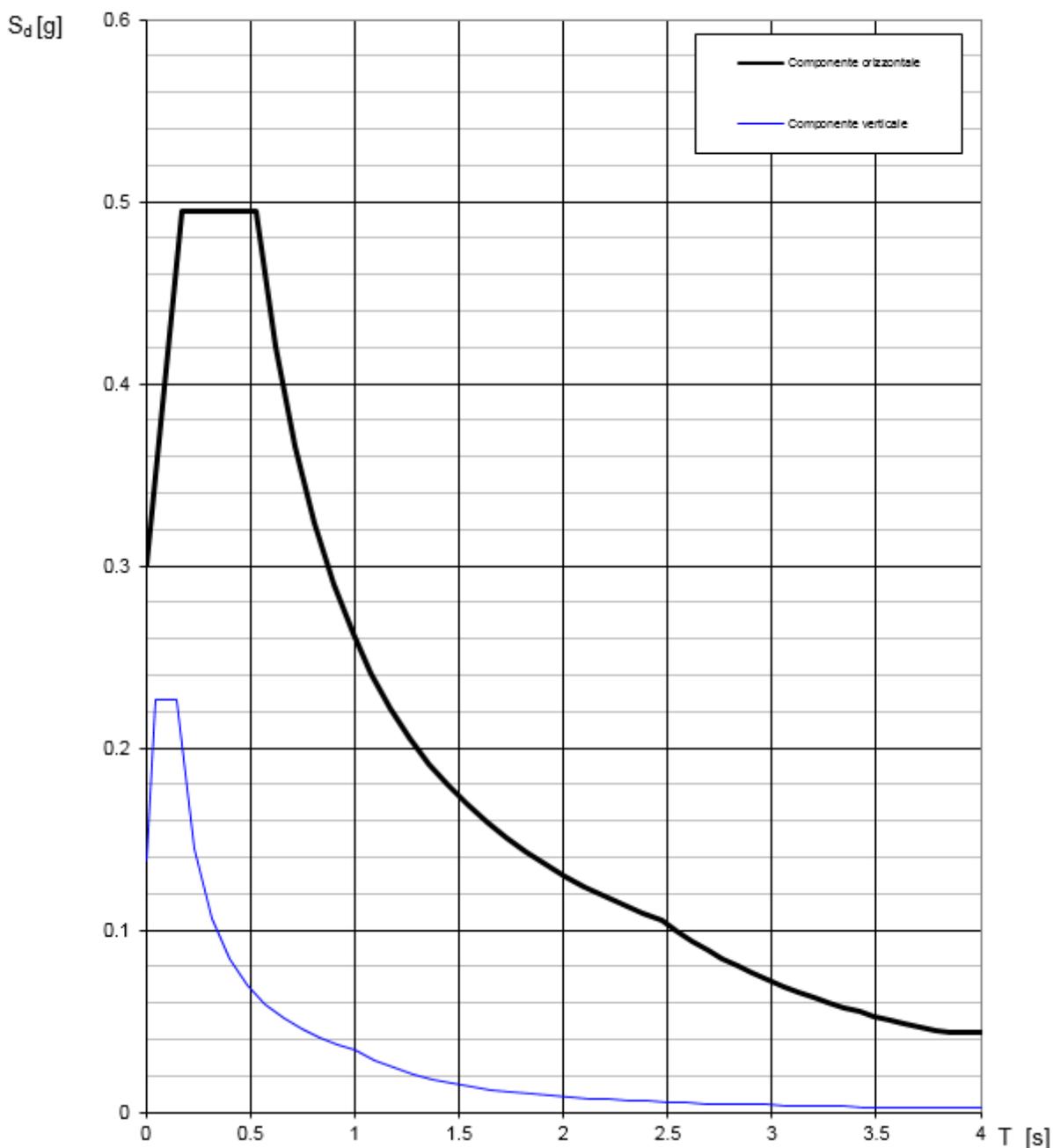


Figura 4: Spettri di risposta di progetto (q=1,5)\_SLV (Componente orizzontale e verticale)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	31 di 181

### 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
$q$	1.500

### Parametri dipendenti

$S$	1.377
$\eta$	0.667
$T_B$	0.175 s
$T_C$	0.526 s
$T_D$	2.473 s

### Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

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

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

### 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  $\eta$  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	0.495
$T_C$ ←	0.526	0.495
	0.619	0.421
	0.712	0.366
	0.804	0.324
	0.897	0.290
	0.990	0.263
	1.082	0.240
	1.175	0.221
	1.268	0.205
	1.360	0.191
	1.453	0.179
	1.546	0.168
	1.638	0.159
	1.731	0.150
	1.824	0.143
	1.916	0.136
	2.009	0.130
	2.102	0.124
	2.195	0.119
	2.287	0.114
	2.380	0.109
$T_D$ ←	2.473	0.105
	2.545	0.099
	2.618	0.094
	2.691	0.089
	2.764	0.084
	2.836	0.080
	2.909	0.076
	2.982	0.072
	3.054	0.069
	3.127	0.066
	3.200	0.063
	3.273	0.060
	3.345	0.057
	3.418	0.055
	3.491	0.053
	3.564	0.051
	3.636	0.049
	3.709	0.047
	3.782	0.045
	3.855	0.044
	3.927	0.044
	4.000	0.044

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>32 di 181</b>

### **6.3.3 Combinazione delle componenti dell'azione sismica e valutazione delle masse**

Il sisma viene convenzionalmente considerato come agente separatamente in due direzioni tra loro ortogonali prefissate (direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto e trasversale); per tenere conto che nella realtà il moto del terreno durante l'evento sismico ha direzione casuale e in accordo con le prescrizioni normative, per ottenere l'effetto complessivo del sisma, a partire dagli effetti delle direzioni calcolati separatamente, si è provveduto a sommare i massimi ottenuti in una direzione con il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nell'altra direzione.

Per quanto riguarda la valutazione delle masse sismiche, nel caso di ponti, in accordo con il par. 3.2.4 del D.M. 14/01/2008, oltre alla massa efficace dell'impalcato e della pila, è stata considerata un'aliquota pari al 20% del carico dovuto al transito dei treni: questo è stato ottenuto tenendo conto dello scenario più gravoso tra quello che vede la presenza sui due binari di due treni di carico LM71 e quello caratterizzato da un treno LM71 e da un treno tipo SW/2.

In direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto, la lunghezza di impalcato di competenza della pila, per il calcolo delle masse sismiche, è quella relativa all'impalcato "lato fisso"; in direzione trasversale, è pari alla somma della metà della luce dell'impalcato "lato fisso" e della metà di quella dell'impalcato "lato mobile".

La valutazione delle masse sismiche è esplicitata nell'analisi dei risultati, per ciascuna delle due direzioni di verifica.

### **6.4 VARIAZIONI TERMICHE $\epsilon_3$**

Per l'analisi termica delle pile cave, eseguita in accordo con quanto previsto nel par. 5.2.2.5.2 del DM 14.1.2008, si rimanda all'apposita relazione di calcolo.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>33 di 181</b>	

## 7 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni delle azioni sono state definite in accordo con quanto riportato al par. 2.5.3 del DM 14.1.2008:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto  $A_d$  (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  e quelli dei coefficienti di combinazione  $\Psi_{ij}$  sono stati desunti dal par. 5.2.3.3.1 del DM 14.1.2008, relativo al capitolo sui 'Ponti ferroviari'. Di seguito si riportano le Tabelle di riferimento.

Per quanto riguarda il coefficiente di combinazione  $\Psi_{2j}$  relativo ai carichi dovuti al transito dei treni, come anticipato in precedenza, questo si assume pari a 0,2 nelle combinazioni sismiche, conformemente a quanto prescritto nel par. 3.2.4 del DM 14.1.2008.

APPALTATORE: Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>34 di 181</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	34 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	34 di 181								

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	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 <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	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 <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> 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.  
<sup>(3)</sup> Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.  
<sup>(4)</sup> Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.  
<sup>(5)</sup> Aliquota di carico da traffico da considerare.  
<sup>(6)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(7)</sup> 1,20 per effetti locali

Figura 5: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del D.M. 14 gennaio 2008

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	$\Xi_1$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$\Xi_2$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	-
	$\Xi_3$	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	$\Xi_4$	1,00	1,00 <sup>(1)</sup>	0,0
Azioni del vento	$F_{Wk}$	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	$T_k$	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

APPALTATORE: Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>	Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.A5.001	REV. A	PAGINA 35 di 181

Figura 6: Valori dei coefficienti di combinazione– Tabella 5.2.VI del D.M. 14 gennaio 2008

	Azioni	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 <sup>(3)</sup>	<sup>(1)</sup>	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 <sup>(3)</sup>	-	-
	Centrifuga	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>	<sup>(2)</sup>
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 <sup>(3)</sup>	0,80	0,0

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Si usano gli stessi coefficienti  $\Psi$  adottati per i carichi che provocano dette azioni.

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti  $\Psi_0$  relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Figura 7: Ulteriori valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.2.VII del D.M. 14 gennaio 2008

Conformemente con quanto prescritto al par.5.2.3.1.3 del D.M. 14 gennaio 2008, gli effetti dei carichi verticali dovuti alla presenza dei convogli vanno sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario, adottando i coefficienti indicati nella Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008, riportata di seguito.

TIPO DI CARICO	Azioni verticali		Azioni orizzontali			Commenti
	Carico verticale (1)	Treno scarico	Frenatura e avviamento	Centrifuga	Serpeggio	
Gruppo 1 (2)	1,00	-	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	massima azione verticale e laterale
Gruppo 2 (2)	-	1,00	0,00	1,0 (0,0)	1,0(0,0)	stabilità laterale
Gruppo 3 (2)	1,0 (0,5)	-	1,00	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	massima azione longitudinale
Gruppo 4	0,8 (0,6; 0,4)	-	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	0,8 (0,6; 0,4)	fessurazione

Azione dominante  
(1) Includendo tutti i fattori ad essi relativi ( $\Phi, \alpha$ , ecc...)  
(2) La simultaneità di due o tre valori caratteristici interi (assunzione di diversi coefficienti pari ad 1), sebbene improbabile, è stata considerata come semplificazione per i gruppi di carico 1, 2, 3 senza che ciò abbia significative conseguenze progettuali.

Figura 8: Valutazione dei carichi da traffico – Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008

<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>36 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	36 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	36 di 181								

Sulla base dei criteri esposti sopra, si riportano nel prospetto di seguito i coefficienti dedotti per ciascuna delle combinazioni di carico adottate nell'analisi strutturale, per i diversi stati limite.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>  <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL VI.01.A5.001 A 37 di 181</b>	

Combinazione	Gruppo	Traffico	G1	G2	Q3,a B1-SW2	Q3,a B1-LM71	Q3,a B2-LM71	Q3,f B1-SW2	Q3,f B1-LM71	Q3,f B2-LM71	Q4 B1-SW2	Q4 B1-LM71	Q4 B2-LM71	Q5 B1-SW2	Q5 B1-LM71	Q5 B2-LM71	Q6	LM71_B1	LM71_B2	SW2_B1	A_Gk	A_Qk
SLU-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1.35	1.5	0	0.725	0	0	0	0.725	0	1.45	1.45	0	1.45	1.45	0.9	1.45	1.45	0	-1.35	-1.45
SLU-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1.35	1.5	0	1.45	0	0	0	1.45	0	0.725	0.725	0	0.725	0.725	0.9	1.45	1.45	0	-1.35	-1.45
SLU-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1.35	1.5	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-1.45
SLU-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1.35	1.5	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-1.45
SLU-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1.35	1.5	0	0	0	0.725	0	0	1.45	0	0	1.45	0	0	0.9	0	0	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1.35	1.5	0	0	0	1.45	0	0	0.725	0	0	0.725	0	0	0.9	0	0	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.1-MaxML(P)	Gr.1	MaxML	1.35	1.5	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.3-MaxML(P)	Gr.3	MaxML	1.35	1.5	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1.35	-0.725
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	Gr.1	(N)	1	1	0	0.725	0	0	0	0.725	0	1.45	1.45	0	1.45	1.45	0.9	1.45	1.45	0	-1	-1.45
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	Gr.3	(N)	1	1	0	1.45	0	0	0	1.45	0	0.725	0.725	0	0.725	0.725	0.9	1.45	1.45	0	-1	-1.45
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	Gr.1	(P)	1	1	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	Gr.3	(P)	1	1	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	Gr.1	1SW/2	1	1	0	0	0	0.725	0	0	1.45	0	0	1.45	0	0	0.9	0	0	1.45	-1	-0.725
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	Gr.3	1SW/2	1	1	0	0	0	1.45	0	0	0.725	0	0	0.725	0	0	0.9	0	0	1.45	-1	-0.725
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	Gr.1	MaxML	1	1	0	0	0.725	0.725	0	0	1.45	0	1.45	1.45	0	1.45	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	Gr.3	MaxML	1	1	0	0	1.45	1.45	0	0	0.725	0	0.725	0.725	0	0.725	0.9	0	1.45	1.45	-1	-1.45
SLV-EL+0.3ET	\	\	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
SLV-0.3EL+ET	\	\	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
SLE-C-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1	1	0	0.5	0	0	0	0.5	0	1	1	0	1	1	0.6	1	1	0	-1	-1
SLE-C-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.6	1	1	0	-1	-1
SLE-C-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0	1	0	1	1	0	1	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1	1	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1	1	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0.6	0	0	1	-1	-0.5
SLE-C-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1	1	0	0	0	1	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.6	0	0	1	-1	-0.5
SLE-C-Gr.1-MaxML(P)	Gr.1	MaxML	1	1	0	0	0.5	0.5	0	0	1	0	1	1	0	1	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-C-Gr.3-MaxML(P)	Gr.3	MaxML	1	1	0	0	1	1	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	0.5	0.6	0	1	1	-1	-1
SLE-F-Gr.1(N)	Gr.1	(N)	1	1	0	0.4	0	0	0	0.4	0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0.8	0	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3(N)	Gr.3	(N)	1	1	0	0.8	0	0	0	0.8	0	0.4	0.4	0	0.4	0.4	0	0.8	0.8	0	-1	-0.8
SLE-F-Gr.1(P)	Gr.1	(P)	1	1	0	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3(P)	Gr.3	(P)	1	1	0	0.8	0.8	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.1-1SW/2	Gr.1	1SW/2	1	1	0	0	0	0.4	0	0	0.8	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0.8	-1	-0.4
SLE-F-Gr.3-1SW/2	Gr.3	1SW/2	1	1	0	0	0	0.8	0	0	0.4	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0.8	-1	-0.4
SLE-F-Gr.1-MaxML(P)	Gr.1	MaxML	1	1	0	0	0.4	0.4	0	0	0.8	0	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-F-Gr.3-MaxML(P)	Gr.3	MaxML	1	1	0	0	0.8	0.8	0	0	0.4	0	0.4	0.4	0	0.4	0	0	0.8	0.8	-1	-0.8
SLE-QP	\	\	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2: Combinazioni di carico

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>38 di 181</b>

I casi di carico che figurano nelle combinazioni sopra riportate, fanno riferimento alle seguenti azioni.

CASI DI CARICO		
Sigla	Tipologia	Descrizione
-	-	-
G1	Carichi permanenti strutturali	Peso proprio travi+soletta
G2 (G2,1+G2,2+G2,3+G2,4)	Carichi permanenti non strutturali	Ballast e armamento-velette-paraballast-canalette e impianti-barriere antirumore
Q3,a B1-SW2	Avviamento treno	Azione di avviamento per treno SW/2 su binario 1
Q3,a B1-LM71	Avviamento treno	Azione di avviamento per treno LM71 su binario 1
Q3,a B2-LM71	Avviamento treno	Azione di avviamento per treno LM71 su binario 2
Q3,f B1-SW2	Frenatura treno	Azione di frenatura per treno SW/2 su binario 1
Q3,f B1-LM71	Frenatura treno	Azione di frenatura per treno LM71 su binario 1
Q3,f B2-LM71	Frenatura treno	Azione di frenatura per treno LM71 su binario 2
Q4 B1-SW2	Azione centrifuga	Azione centrifuga per treno SW/2 su binario 1
Q4 B1-LM71	Azione centrifuga	Azione centrifuga per treno LM71 su binario 1
Q4 B2-LM71	Azione centrifuga	Azione centrifuga per treno LM71 su binario 2
Q5 B1-SW2	Serpeggio	Azione di serpeggio per treno SW/2 su binario 1
Q5 B1-LM71	Serpeggio	Azione di serpeggio per treno LM71 su binario 1
Q5 B2-LM71	Serpeggio	Azione di serpeggio per treno LM71 su binario 2
Q6	Vento	Azione del vento
LM71_B1	Traffico ferroviario	Carico verticale per treno LM71 su binario 1
LM71_B2	Traffico ferroviario	Carico verticale per treno LM71 su binario 2
SW2_B1	Traffico ferroviario	Carico verticale per treno SW/2 su binario 1
A_Gk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi permanenti)
A_Qk	Resistenze parassite	Resistenze parassite dei vincoli (aliquota dovuta ai carichi variabili)

Tabella 3 – Casi di carico

Per quanto riguarda le condizioni di traffico indicate nel prospetto dei coefficienti di combinazioni adottati, queste fanno riferimento rispettivamente a:

- **(N)**: Condizioni di traffico normale (modello di carico LM71 su binario 1 e 2) su entrambe le campate afferenti;

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>39 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	39 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	39 di 181								

- **(P):** Condizioni di traffico pesante (modello di carico SW/2 su binario 1 e LM71 su binario 2) su entrambe le campate afferenti;
- **1SW/2:** Condizioni di traffico pesante con un solo binario carico (SW/2 su binario 1) su entrambe le campate afferenti;
- **Max ML:** Condizioni di traffico pesante (SW/2 su binario 1, LM71 su binario 2) solo sulla campata lato appoggi fissi.

Per quanto riguarda i gruppi di carico analizzati, come visibile nel prospetto dei coefficienti di combinazioni adottati, le azioni agenti sull'impalcato sono state combinate secondo i gruppi 1 e 3 (Gr.1-3), che danno luogo a sollecitazioni maggiori per le strutture in elevazione e in fondazione.

Inoltre, in accordo con la Tabella 5.2.V del DM 14.1.2008, le combinazioni allo SLU sono state duplicate considerando sia il possibile effetto sfavorevole che quello favorevole dei carichi permanenti strutturali e non. Nel secondo caso si sono quindi assunti valori unitari per i coefficienti  $\gamma_{Gk}$ .

PALTATORE: Mandataria: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: Mandataria: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>40 di 181</b>

## 8 CRITERI DI VERIFICA

Le verifiche di sicurezza sono state effettuate sulla base dei criteri definiti nelle vigenti norme tecniche - "Norme tecniche per le costruzioni"- DM 14.1.2008 -, tenendo inoltre conto delle integrazioni riportate nel "Manuale di progettazione delle opere civili" - RFI DTC SI MA IFS 001 A .

In particolare vengono effettuate le verifiche agli stati limite di servizio ed allo stato limite ultimo. Le combinazioni di carico considerate ai fini delle verifiche sono quelle indicate nei precedenti paragrafi.

Si espongono di seguito i criteri di verifica adottati per le verifiche degli elementi strutturali.

### 8.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

#### 8.1.1 Verifica a fessurazione

Le verifiche a fessurazione sono eseguite adottando i criteri definiti nel paragrafo 4.1.2.2.4.5 del DM 14.1.2008, tenendo inoltre conto delle ulteriori prescrizioni riportate nel "Manuale di progettazione delle opere civili".

Con riferimento alle classi di esposizione delle varie parti della struttura (si veda il paragrafo relativo alle caratteristiche dei materiali impiegati), alle corrispondenti condizioni ambientali ed alla sensibilità delle armature alla corrosione (armature sensibili per gli acciai da precompresso; poco sensibili per gli acciai ordinari), si individua lo stato limite di fessurazione per assicurare la funzionalità e la durata delle strutture, in accordo con il DM 14.1.2008:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Tabella 4: Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione - Tabella 4.1.IV del DM 14.1.2008

Nella Tabella sopra riportata,  $w_1=0.2\text{mm}$ ,  $w_2=0.3\text{mm}$ ;  $w_3=0.4\text{mm}$ .

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>41 di 181</b>

Più restrittivi risultano i limiti di apertura delle fessure riportati nel “Manuale di progettazione delle opere civili”. L’apertura convenzionale delle fessure, calcolata con la combinazione caratteristica (rara) per gli SLE, deve risultare:

- a)  $\delta_f \leq w_1$  per strutture in condizioni ambientali aggressive e molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- b)  $\delta_f \leq w_2$  per strutture in condizioni ambientali ordinarie secondo il citato paragrafo del DM 14.1.2008.

Si assume pertanto per tutti gli elementi strutturali analizzati nel presente documento:

- *Stato limite di fessurazione:*  $w_d \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$  - combinazione di carico rara

In accordo con la vigente normativa, il valore di calcolo di apertura delle fessure  $w_d$  è dato da:

$$w_d = 1,7 w_m$$

dove  $w_m$  rappresenta l’ampiezza media delle fessure calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d’armatura  $\epsilon_{sm}$  per la distanza media tra le fessure  $\Delta_{sm}$ :

$$w_m = \epsilon_{sm} \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di  $\epsilon_{sm}$  e  $\Delta_{sm}$  vanno utilizzati i criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica.

### 8.1.2 Verifica delle tensioni in esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si verifica che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti, di seguito riportati.

Le prescrizioni riportate di seguito fanno riferimento al par. 2.5.1.8.3.2.1 del “Manuale di progettazione delle opere civili”.

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_c$ , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,55 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)}$$

$$\sigma_c < 0,40 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.}$$

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>42 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	42 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	42 di 181								

Per l'acciaio ordinario, la tensione massima  $\sigma_s$  per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0,75 f_{yk}$$

dove  $f_{yk}$  per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>43 di 181</b>

## 8.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

### 8.2.1 Sollecitazioni flettenti

La verifica di resistenza (SLU) è stata condotta attraverso il calcolo dei domini di interazione N-M, ovvero il luogo dei punti rappresentativi di sollecitazioni che portano in crisi la sezione di verifica secondo i criteri di resistenza da normativa.

Nel calcolo dei domini sono state mantenute le consuete ipotesi, tra cui:

- conservazione delle sezioni piane;
- legame costitutivo del calcestruzzo parabolo-rettangolo non reagente a trazione, con plateau ad una deformazione pari a 0.002 e a rottura pari a 0.0035 ( $\sigma_{max} = 0.85 \times 0.83 \times R_{ck} / 1.5$ );
- legame costitutivo dell'armatura d'acciaio elastico-perfettamente plastico con deformazione limite di rottura a 0.01 ( $\sigma_{max} = f_{yk} / 1.15$ )

### 8.2.2 Sollecitazioni taglianti

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi sprovvisti di specifica armatura è stata calcolata sulla base della resistenza a trazione del calcestruzzo.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

con:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove:

$d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \times d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ( $\leq 0,02$ );

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>44 di 181</b>

corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima inclinati. L'inclinazione  $\theta$  dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i limiti seguenti:

$$1 \leq \operatorname{ctg} \theta \leq 2.5$$

La verifica di resistenza (SLU) si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale, la resistenza di calcolo a "taglio trazione" è stata calcolata con:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" è stata calcolata con:

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \theta) / (1 + \operatorname{ctg}^2 \theta)$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rsd}, V_{Rcd})$$

In cui:

- $d$  è l'altezza utile della sezione;
- $b_w$  è la larghezza minima della sezione;
- $\sigma_{cp}$  è la tensione media di compressione della sezione;
- $A_{sw}$  è l'area dell'armatura trasversale;
- $S$  è interasse tra due armature trasversali consecutive;
- $\theta$  è l'angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave;
- $f'_{cd}$  è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima ( $f'_{cd}=0.5f_{cd}$ );
- $\alpha$  è un coefficiente maggiorativo, pari ad 1 per membrature non compresse.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>45 di 181</b>

## 9 CRITERI DI MODELLAZIONE

### 9.1 MODELLO STRUTTURALE DI ANALISI

Conformemente con quanto prescritto nel par.7.9.4.1 del DM 14.1.2008, risulta applicabile, nel caso in esame di ponte a travate semplicemente appoggiate, per entrambe le direzioni di verifica della pila (longitudinale e trasversale rispetto all'asse del viadotto), un'analisi statica lineare, sviluppata riconducendo la pila allo schema di oscillatore semplice con incastro alla base, a quota estradosso plinto di fondazione.

L'analisi prevede l'applicazione sulla pila di forze statiche equivalenti alle forze di inerzia indotte dall'azione sismica. L'entità di queste forze si ottiene desumendo l'accelerazione corrispondente al periodo della pila nella direzione considerata dallo spettro elastico/di progetto. Il periodo fondamentale  $T_1$ , in corrispondenza del quale valutare la risposta spettrale in accelerazione  $S_d(T_1)$  è dato in entrambi i casi dall'espressione:

$$T_1 = 2 \pi \sqrt{M/K}$$

in cui la massa  $M$ , da considerare concentrata in testa alla pila, in corrispondenza dell'impalcato, vale la massa di impalcato afferente alla pila, più la massa della metà superiore della pila (massa efficace) e  $K$  consiste nella rigidezza laterale della pila nella direzione considerata.

La massa efficace della pila non risulta superiore ad 1/5 della massa di impalcato da essa portata, requisito necessario per l'applicabilità dell'analisi statica lineare.

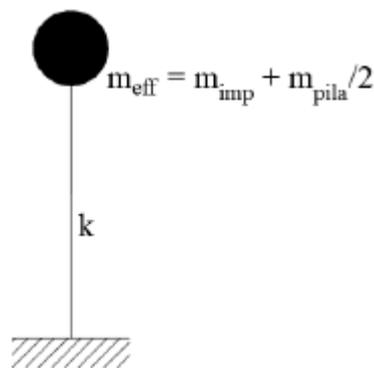


Figura 10: Modello della pila ad oscillatore semplice

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>46 di 181</b>

Per tener conto dell'influenza della fessurazione sulla rigidezza, in accordo con il par.7.2.6 del DM 14.1.2008, si è considerato un abbattimento del modulo elastico pari al 50%, rispetto al valore iniziale  $E_{cm}$  con conseguente abbattimento delle rigidezze flessionali della pila nelle due direzioni e corrispondente aumento dei periodi di vibrazione. Questa condizione rappresenta lo scenario più gravoso per la struttura in esame: in condizioni iniziali non fessurate, le pile sono caratterizzate da rigidezze molto alte, dunque periodi di vibrazione molto bassi (spesso  $T_1 < T_B$  o al più  $T_B < T_1 \ll T_C$ ) ai quali corrispondono ordinate spettrali prossime o uguali a quelle di massima amplificazione (plateau dello spettro di risposta). In definitiva, in questo ramo dello spettro, un aumento del periodo di vibrazione, legato ad un abbattimento della rigidezza, comporta un aumento dell'accelerazione sismica considerata.

Inoltre, secondo quanto anticipato nel paragrafo relativo alle azioni sismiche, la valutazione degli effetti dell'azione sismica viene effettuata considerando uno spettro di progetto, ottenuto riducendo lo spettro elastico mediante un fattore di struttura pari ad 1.5, in modo da tener conto in maniera semplificata della capacità dissipativa anelastica della struttura.

Per questioni legate al criterio di gerarchia delle resistenze, gli spettri elastici ( $q=1$ ) verranno utilizzati solo nel caso della verifica degli apparecchi di appoggio e per la valutazione delle azioni in fondazione; si rimanda ai relativi paragrafi per approfondimenti in merito all'applicazione del criterio di gerarchia delle resistenze per i diversi elementi strutturali.

Si ribadisce inoltre che per la valutazione delle masse sismiche del viadotto, oltre alla massa efficace dell'impalcato e della pila, è stata considerata anche un'aliquota pari al 20% del carico dovuto al transito dei mezzi.

Nel paragrafo relativo all'analisi dei risultati si riportano tutte le valutazioni effettuate per l'analisi sismica della pila in esame, sia in ipotesi di sezione fessurata che non fessurata, con riferimento allo spettro elastico ( $q=1$ ) e allo spettro di progetto ( $q=1.5$ ).

Oltre alle sollecitazioni destinate in condizioni sismiche, desunte seguendo i criteri sopra elencati, le sollecitazioni di verifica della pila indotte in condizioni statiche, sono state determinate a partire dai valori delle azioni trasmesse dagli impalcato afferenti, alla quota degli apparecchi di appoggio. Queste sono state trasportate in corrispondenza della testa della pila per le singole condizioni di carico e quindi alla base della pila, facendo riferimento a uno schema a mensola.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>47 di 181</b>

## 9.2 MODELLAZIONE FEM

I risultati desunti dall'analisi strutturale semplificata descritta nel paragrafo precedente, sono stati verificati con quelli ottenuti da un modello FEM tridimensionale eseguito mediante il software di calcolo agli elementi finiti Midas-Gen.

Il fusto della pila è stato schematizzato mediante un elemento frame monodimensionale (beam), cui si è assegnata la sezione corrispondente, distinguendo tra quella cava corrente e quella piena in corrispondenza della zona pulvino; il plinto di fondazione è stato modellato mediante elementi bidimensionali a piastra (shell), cui si è assegnato lo spessore corrispondente; la palificata di sostegno è stata simulata con elementi monodimensionali a trave (beam): l'interazione tra il terreno e i pali di fondazione è stata modellata tramite l'applicazione di molle non lineari orizzontali e molle lineari verticali.

I carichi assegnati nei vari punti della struttura sono stati desunti dall'analisi dei carichi descritta in precedenza.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato condotto attraverso il modello tridimensionale agli elementi finiti descritto, schematizzato nelle Figure seguenti.

Gli assi di riferimento adottati sono:

- x = asse trasversale rispetto all'asse del viadotto
- y = asse longitudinale rispetto all'asse del viadotto
- z = asse verticale

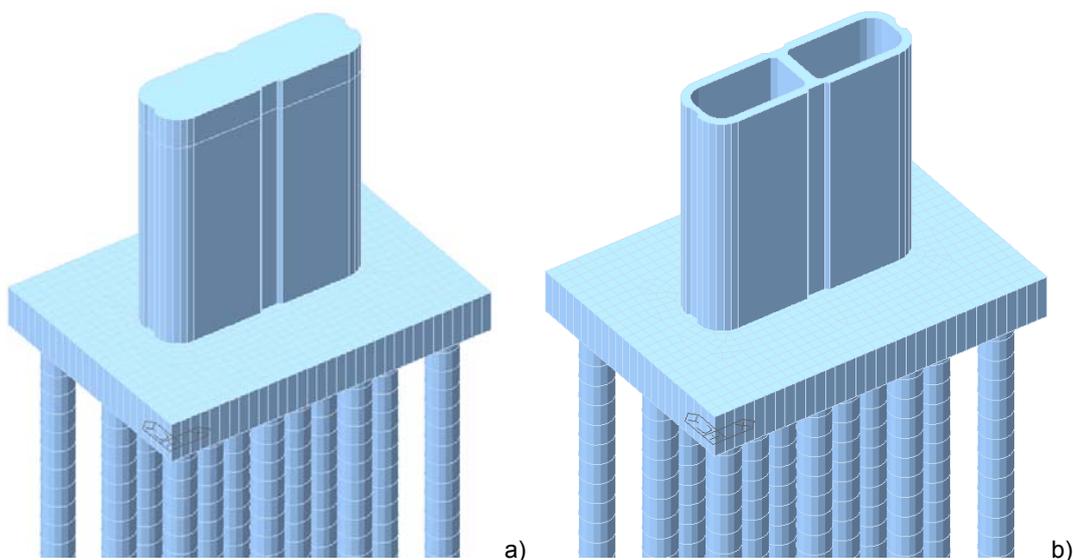


Figura 11: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D b) Spaccato

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>48 di 181</b>

## 10 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DELLA PILA

Nei paragrafi successivi si esibiscono le sollecitazioni e le verifiche strutturali relative al fusto della pila caratterizzata dall'altezza massima fra quelle del tipo in esame che prevedono la medesima tipologia di armatura.

Per le sollecitazioni relative a ciascuna delle pile, si faccia riferimento ai tabulati di calcolo.

I dati identificativi della pila di cui si mostrano le verifiche strutturali, sono sintetizzati nel prospetto di seguito.

### PILA A.1 – Armatura tipo 1

	<b>VI. 01</b>	-	WBS viadotto
	<b>P 34</b>	-	Numero pila
Sigla geometria	A		Codice pila per tipologia geometria
Sigla impalcati afferenti	1	-	Codice pila per tipologia impalcati afferenti
H <sub>p</sub>	12.00	m	Altezza pila

### PILA A.1 – Armatura tipo 2

	<b>VI. 01</b>	-	WBS viadotto
	<b>P 47</b>	-	Numero pila
Sigla geometria	A		Codice pila per tipologia geometria
Sigla impalcati afferenti	1	-	Codice pila per tipologia impalcati afferenti
H <sub>p</sub>	8.50	m	Altezza pila

Si riportano di seguito la sintesi delle proprietà geometriche e meccaniche delle pile di calcolo, nonché le valutazioni effettuate per l'analisi sismica, sia in ipotesi di sezione fessurata che non fessurata, con riferimento allo spettro elastico (q=1) e allo spettro di progetto (q=1.5): come anticipato nei criteri di modellazione, l'analisi è stata sviluppata riconducendo la pila allo schema di oscillatore semplice con incastro alla base.

PALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario:	Mandante:						
SALINI IMPREGILO S.p.A.		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
ASTALDI S.p.A.							
PROGETTISTA:							
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A.							
SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	49 di 181

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PILA			
	VI. 01	-	WBS viadotto
	P 34	-	Numero pila
Sigla pila	A	-	Tipologia pila per geometria
H <sub>p</sub>	12.0	m	Altezza pila
γ	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
f <sub>ck</sub>	32	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni
s	1.2	m	Altezza sezione piena estremità superiore pila
s*	0.65	m	Altezza protuberanze pila
A	10.55	m <sup>2</sup>	Sezione trasversale fusto pila
A <sub>sup</sub>	32.677	m <sup>2</sup>	Sezione trasversale estremità superiore pila
A <sub>sup</sub> *	3.88	m <sup>2</sup>	Sezione protuberanze testa pila (2 totali)
I <sub>y</sub>	1.02E+14	mm <sup>4</sup>	Inerzia mensola direzione trasversale
I <sub>z</sub>	1.71E+13	mm <sup>4</sup>	Inerzia mensola longitudinale
E	33346	MPa	Modulo di elasticità
K <sub>T</sub>	5887612	N/mm	Rigidezza flessionale direzione trasversale
K <sub>L</sub>	988216	N/mm	Rigidezza flessionale direzione longitudinale
K <sub>T,fess</sub>	2943806	N/mm	Rigidezza flessionale in condizioni fessurate direzione trasversale
K <sub>L,fess</sub>	494108	N/mm	Rigidezza flessionale in condizioni fessurate direzione longitudinale
P <sub>pila_tot</sub>	3891	kN	Peso proprio pila
P <sub>sup.pila</sub>	2467	kN	Peso proprio della metà superiore della pila (Peso metà fusto+Peso pulvino)
P <sub>inf.pila</sub>	1424	kN	Peso proprio della metà inferiore della pila (Peso metà fusto)
m <sub>pila_tot</sub>	397	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa pila
m <sub>sup.pila</sub>	252	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa della metà superiore della pila
m <sub>inf.pila</sub>	145	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa della metà inferiore della pila
Applicabilità analisi statica lineare		<b>Analisi statica lineare applicabile</b>	

CALCOLO MASSA EFFICACE PILA/IMPALCATO			
Sigla impalcato afferenti	1	-	
<u>Direzione longitudinale</u>			
P <sub>impalcato</sub>	6348	kN	Peso dell'impalcato (travi+soletta)
P <sub>permanenti portati</sub>	5315	kN	Carichi permanenti portati totali
P <sub>traffico ferroviario</sub>	7079	kN	Carico ferroviario
0.2xP <sub>traffico ferroviario</sub>	1416	kN	20% del carico dovuto al transito dei mezzi
m <sub>impalcato</sub>	1334	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa impalcato (PP+PERM.+0.2ACC) - direzione longitudinale
<b>m<sub>efficace tot - longitudinale</sub></b>	<b>1596</b>	<b>kN/m/s<sup>2</sup></b>	<b>Massa efficace pila sup.+impalcato - direzione longitudinale</b>
<u>Direzione trasversale</u>			
P <sub>impalcato</sub>	6348	kN	Peso dell'impalcato (travi+soletta)
P <sub>permanenti portati</sub>	5314	kN	Carichi permanenti portati totali
P <sub>traffico ferroviario</sub>	7079	kN	Carico ferroviario
0.2xP <sub>traffico ferroviario</sub>	1416	kN	20% del carico dovuto al transito dei mezzi
m <sub>impalcato</sub>	1334	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa impalcato (PP+PERM.+0.2ACC) - direzione trasversale
<b>m<sub>efficace tot - trasversale</sub></b>	<b>1595</b>	<b>kN/m/s<sup>2</sup></b>	<b>Massa efficace pila sup.+impalcato - direzione trasversale</b>

PARAMETRI SPETTRALI			
a <sub>g</sub>	0.218	g	PGA
S <sub>s</sub>	1.377		Coefficiente stratigrafico
a <sub>g</sub> (T=0)	0.300	g	Accelerazione spettrale al suolo (a <sub>g</sub> *S)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>50 di 181</b>

CALCOLO PERIODO DI VIBRAZIONE PILA IN DIREZIONE LONGITUDINALE		
<u>Ipotesi sezione non fessurata (E = Em)</u>		
T <sub>L</sub>	0.252 s	Periodo di vibrazione
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.494 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1.5)
FL	7734 kN	Taglio longitudinale base pila
ML	92803 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.741 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1)
FL	11600 kN	Taglio longitudinale
ML	139204 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato
<u>Ipotesi sezione fessurata (Ef = 0.5E)</u>		
T <sub>L,fess</sub>	0.357 s	
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.494 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1.5)
FL	7734 kN	Taglio longitudinale base pila
ML	92803 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.741 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1)
Fi,sup	11525 kN	Forza di inerzia parte superiore
Fi,inf	3398 kN	Forza di inerzia parte inferiore
FL	14923 kN	Taglio longitudinale intradosso plinto
ML	164754 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato

CALCOLO PERIODO DI VIBRAZIONE PILA IN DIREZIONE TRASVERSALE		
<u>Ipotesi sezione non fessurata (E = Em)</u>		
T <sub>t</sub>	0.103 s	
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.414 g	Accelerazione spettrale in direzione trasversale (q=1.5)
FT	6470 kN	Taglio trasversale
MT	77636 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.558 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1)
FT	8727 kN	Taglio trasversale
MT	104730 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato
<u>Ipotesi sezione fessurata (Ef = 0.5E)</u>		
T <sub>T,fess</sub>	0.146	
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.461 g	Accelerazione spettrale in direzione trasversale (q=1.5)
FT	7205 kN	Taglio trasversale
MT	86459 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.665 g	Accelerazione spettrale in direzione trasversale (q=1)
Fi,sup	10332 kN	Forza di inerzia parte superiore
Fi,inf	3398 kN	Forza di inerzia parte inferiore
FT	13730 kN	Taglio trasversale
MT	148044 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato

PALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>				
Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b>				
PROGETTISTA:		<b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b>				
Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
<b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A 51 di 181</b>

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PILA			
	<b>VI. 01</b>	-	WBS viadotto
	<b>P 47</b>	-	Numero pila
Sigla pila	A	-	Tipologia pila per geometria
H <sub>p</sub>	8.5	m	Altezza pila
γ	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
f <sub>ck</sub>	32	MPa	Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni
s	1.2	m	Altezza sezione piena estremità superiore pila
s*	0.65	m	Altezza protuberanze pila
A	10.55	m <sup>2</sup>	Sezione trasversale fusto pila
A <sub>sup</sub>	32.677	m <sup>2</sup>	Sezione trasversale estremità superiore pila
A <sub>sup</sub> *	3.88	m <sup>2</sup>	Sezione protuberanze testa pila (2 totali)
I <sub>y</sub>	1.02E+14	mm <sup>4</sup>	Inerzia mensola direzione trasversale
I <sub>z</sub>	1.71E+13	mm <sup>4</sup>	Inerzia mensola longitudinale
E	33346	MPa	Modulo di elasticità
K <sub>T</sub>	16566322	N/mm	Rigidezza flessionale direzione trasversale
K <sub>L</sub>	2780601	N/mm	Rigidezza flessionale direzione longitudinale
K <sub>T,fess</sub>	8283161	N/mm	Rigidezza flessionale in condizioni fessurate direzione trasversale
K <sub>L,fess</sub>	1390301	N/mm	Rigidezza flessionale in condizioni fessurate direzione longitudinale
P <sub>pila_tot</sub>	2968	kN	Peso proprio pila
P <sub>sup.pila</sub>	2006	kN	Peso proprio della metà superiore della pila (Peso metà fusto+Peso pulvino)
P <sub>inf.pila</sub>	962	kN	Peso proprio della metà inferiore della pila (Peso metà fusto)
m <sub>pila_tot</sub>	303	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa pila
m <sub>sup.pila</sub>	205	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa della metà superiore della pila
m <sub>inf.pila</sub>	98	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa della metà inferiore della pila
Applicabilità analisi statica lineare		<b>Analisi statica lineare applicabile</b>	

CALCOLO MASSA EFFICACE PILA/IMPALCATO			
Sigla impalcato afferenti	1	-	
<u>Direzione longitudinale</u>			
P <sub>impalcato</sub>	6348	kN	Peso dell'impalcato (travi+soletta)
P <sub>permanenti portati</sub>	5315	kN	Carichi permanenti portati totali
P <sub>traffico ferroviario</sub>	7079	kN	Carico ferroviario
0.2xP <sub>traffico ferroviario</sub>	1416	kN	20% del carico dovuto al transito dei mezzi
m <sub>impalcato</sub>	1334	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa impalcato (PP+PERM.+0.2ACC) - direzione longitudinale
<b>m<sub>efficace tot - longitudinale</sub></b>	<b>1549</b>	<b>kN/m/s<sup>2</sup></b>	<b>Massa efficace pila sup.+impalcato - direzione longitudinale</b>
<u>Direzione trasversale</u>			
P <sub>impalcato</sub>	6348	kN	Peso dell'impalcato (travi+soletta)
P <sub>permanenti portati</sub>	5314	kN	Carichi permanenti portati totali
P <sub>traffico ferroviario</sub>	7079	kN	Carico ferroviario
0.2xP <sub>traffico ferroviario</sub>	1416	kN	20% del carico dovuto al transito dei mezzi
m <sub>impalcato</sub>	1334	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa impalcato (PP+PERM.+0.2ACC) - direzione trasversale
<b>m<sub>efficace tot - trasversale</sub></b>	<b>1548</b>	<b>kN/m/s<sup>2</sup></b>	<b>Massa efficace pila sup.+impalcato - direzione trasversale</b>

PARAMETRI SPETTRALI		
a <sub>g</sub>	0.218	g
S <sub>s</sub>	1.377	
a <sub>g</sub> (T=0)	0.300	g
		Accelerazione spettrale al suolo (a <sub>g</sub> *S)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>52 di 181</b>

CALCOLO PERIODO DI VIBRAZIONE PILA IN DIREZIONE LONGITUDINALE		
<u>Ipotesi sezione non fessurata (E = Em)</u>		
T <sub>L</sub>	0.148 s	Periodo di vibrazione
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.463 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1.5)
FL	7035 kN	Taglio longitudinale base pila
ML	59796 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.671 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1)
FL	10188 kN	Taglio longitudinale
ML	86600 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato
<u>Ipotesi sezione fessurata (Ef = 0.5E)</u>		
T <sub>L,fess</sub>	0.210 s	
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.494 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1.5)
FL	7506 kN	Taglio longitudinale base pila
ML	63797 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.741 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1)
Fi,sup	11183 kN	Forza di inerzia parte superiore
Fi,inf	3259 kN	Forza di inerzia parte inferiore
FL	14443 kN	Taglio longitudinale intradosso plinto
ML	120685 kNm	Flessione nel piano parallelo all'asse longitudinale dell'impalcato

CALCOLO PERIODO DI VIBRAZIONE PILA IN DIREZIONE TRASVERSALE		
<u>Ipotesi sezione non fessurata (E = Em)</u>		
T <sub>t</sub>	0.061 s	
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.367 g	Accelerazione spettrale in direzione trasversale (q=1.5)
FT	5565 kN	Taglio trasversale
MT	47305 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.451 g	Accelerazione spettrale in direzione longitudinale (q=1)
FT	6848 kN	Taglio trasversale
MT	58208 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato
<u>Ipotesi sezione fessurata (Ef = 0.5E)</u>		
T <sub>T,fess</sub>	0.086	
<b>Spettro di progetto (q = 1.5)</b>		
ag(T)	0.394 g	Accelerazione spettrale in direzione trasversale (q=1.5)
FT	5985 kN	Taglio trasversale
MT	50873 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato
<b>Spettro elastico (q = 1)</b>		
ag(T)	0.514 g	Accelerazione spettrale in direzione trasversale (q=1)
Fi,sup	7750 kN	Forza di inerzia parte superiore
Fi,inf	3259 kN	Forza di inerzia parte inferiore
FT	11010 kN	Taglio trasversale
MT	84637 kNm	Flessione nel piano ortogonale all'asse longitudinale dell'impalcato

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>53 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	53 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	53 di 181								

## 10.1 SOLLECITAZIONI AGENTI

Si riporta di seguito la sintesi degli scarichi espletati dagli appoggi d'impalcato sulla pila, relativamente ai due lati, fisso e mobile, per ciascuna delle condizioni di carico elementari analizzate. Le grandezze che figurano nella Tabella di seguito fanno riferimento alle seguenti azioni trasmesse dagli appoggi:

N: Reazione verticale (positiva, se diretta verso l'alto)

Ht: Reazione orizzontale, in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Hl: Reazione orizzontale, in direzione parallela all'asse del viadotto

<p>PALTATORE:</p> <p><u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b></p> <p><u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b></p>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b></p> <p align="center"><b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<p>PROGETTISTA:</p> <p><u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b></p> <p><u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b></p>													
<p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b></p>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>54 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	54 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	54 di 181								

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	55 di 181

CASI DI CARICO		APPOGGIO 1			APPOGGIO 2			APPOGGIO 3			APPOGGIO 4		
Sigla	Tipologia	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI
-	-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
G1	Carichi permanenti strutturali	794.5	0.0	0.0	792.4	0.0	0.0	792.4	0.0	0.0	794.5	0.0	0.0
G2 (G2,1+G2,2+G2,3+G2,4)	Carichi permanenti non strutturali	688.2	0.0	0.0	640.1	0.0	0.0	640.3	0.0	0.0	688.8	0.0	0.0
Q3,a B1-SW2	Aviamento treno	-36.1	0.0	0.0	-37.2	43.1	403.1	-31.8	43.1	421.9	-26.6	0.0	0.0
Q3,a B1-LM71	Aviamento treno	-39.7	0.0	0.0	-41.0	47.4	443.5	-35.0	47.4	464.0	-29.3	0.0	0.0
Q3,a B2-LM71	Aviamento treno	29.3	0.0	0.0	35.0	47.4	-464.0	41.0	47.4	-443.5	39.7	0.0	0.0
Q3,f B1-SW2	Frenatura treno	38.2	0.0	0.0	39.5	-45.7	-427.6	33.7	-45.7	-447.4	28.2	0.0	0.0
Q3,f B1-LM71	Frenatura treno	24.0	0.0	0.0	24.8	-28.8	-268.8	21.2	-28.7	-281.2	17.7	0.0	0.0
Q3,f B2-LM71	Frenatura treno	-17.7	0.0	0.0	-21.2	-28.7	281.2	-24.8	-28.8	268.8	-24.0	0.0	0.0
Q4 B1-SW2	Azione centrifuga	-121.7	0.0	0.0	-47.0	93.1	6.8	40.5	92.6	-6.8	128.2	0.0	0.0
Q4 B1-LM71	Azione centrifuga	-135.0	0.0	0.0	-51.3	102.8	7.8	45.4	102.4	-7.8	140.9	0.0	0.0
Q4 B2-LM71	Azione centrifuga	-141.0	0.0	0.0	-45.4	102.4	7.8	51.3	102.9	-7.8	135.1	0.0	0.0
Q5 B1-SW2	Serpeggio	-19.4	0.0	0.0	-7.1	25.1	2.3	7.1	25.1	-2.3	19.4	0.0	0.0
Q5 B1-LM71	Serpeggio	-21.3	0.0	0.0	-7.8	27.6	2.5	7.8	27.6	-2.5	21.3	0.0	0.0
Q5 B2-LM71	Serpeggio	-21.3	0.0	0.0	-7.8	27.6	2.5	7.8	27.6	-2.5	21.3	0.0	0.0
Q6	Vento	-210.4	0.0	0.0	-75.3	201.8	15.0	73.4	201.7	-15.0	212.2	0.0	0.0
LM71_B1	Traffico ferroviario	-11.6	0.0	0.0	292.6	0.0	0.0	574.5	0.0	0.0	810.9	0.0	0.0
LM71_B2	Traffico ferroviario	815.6	0.0	0.0	568.6	0.0	0.0	290.5	0.0	0.0	-11.5	0.0	0.0
SW2_B1	Traffico ferroviario	-9.2	0.0	0.0	322.3	0.0	0.0	639.9	0.0	0.0	923.0	0.0	0.0
A_Gk	Resistenze parassite	0.0	0.0	8.9	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	8.9
A_Qk	Resistenze parassite	0.0	0.0	29.5	0.0	0.0	32.1	0.0	0.0	33.6	0.0	0.0	33.4

Tabella 5: Scarichi espletati dagli appoggi per le singole condizioni di carico – Lato fisso

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>56 di 181</b>

CASI DI CARICO		APPOGGIO 5			APPOGGIO 6			APPOGGIO 7			APPOGGIO 8		
Sigla	Tipologia	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI	N	Ht	HI
-	-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
G1	Carichi permanenti strutturali	794.5	0.0	0.0	792.4	0.0	0.0	792.4	0.0	0.0	794.5	0.0	0.0
G2 (G2,1+G2,2+G2,3+G2,4)	Carichi permanenti non strutturali	688.3	0.0	0.0	640.0	0.0	0.0	640.0	0.0	0.0	688.3	0.0	0.0
Q3,a B1-SW2	Aviamento treno	40.8	0.0	0.0	32.5	-86.2	0.0	27.1	0.0	0.0	31.3	0.0	0.0
Q3,a B1-LM71	Aviamento treno	44.8	0.0	0.0	35.8	-94.8	0.0	29.8	0.0	0.0	34.5	0.0	0.0
Q3,a B2-LM71	Aviamento treno	-27.6	0.0	0.0	-36.7	-94.8	0.0	-42.6	0.0	0.0	-38.0	0.0	0.0
Q3,f B1-SW2	Frenatura treno	-43.2	0.0	0.0	-34.5	91.4	0.0	-28.7	0.0	0.0	-33.2	0.0	0.0
Q3,f B1-LM71	Frenatura treno	-27.2	0.0	0.0	-21.7	57.5	0.0	-18.1	0.0	0.0	-20.9	0.0	0.0
Q3,f B2-LM71	Frenatura treno	16.7	0.0	0.0	22.2	57.5	0.0	25.8	0.0	0.0	23.0	0.0	0.0
Q4 B1-SW2	Azione centrifuga	-127.7	0.0	0.0	-40.2	184.3	0.0	46.9	0.0	0.0	121.0	0.0	0.0
Q4 B1-LM71	Azione centrifuga	-141.7	0.0	0.0	-43.8	203.5	0.0	52.5	0.0	0.0	133.0	0.0	0.0
Q4 B2-LM71	Azione centrifuga	-147.8	0.0	0.0	-37.8	203.6	0.0	58.5	0.0	0.0	127.1	0.0	0.0
Q5 B1-SW2	Serpeggio	-21.0	0.0	0.0	-5.3	49.8	0.0	8.9	0.0	0.0	17.4	0.0	0.0
Q5 B1-LM71	Serpeggio	-23.1	0.0	0.0	-5.8	54.7	0.0	9.7	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0
Q5 B2-LM71	Serpeggio	-23.1	0.0	0.0	-5.8	54.7	0.0	9.8	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0
Q6	Vento	-223.7	0.0	0.0	-60.4	400.3	0.0	87.5	0.0	0.0	196.7	0.0	0.0
LM71_B1	Traffico ferroviario	-11.4	0.0	0.0	292.6	0.0	0.0	574.5	0.0	0.0	810.8	0.0	0.0
LM71_B2	Traffico ferroviario	815.6	0.0	0.0	568.7	0.0	0.0	290.5	0.0	0.0	-11.4	0.0	0.0
SW2_B1	Traffico ferroviario	-9.0	0.0	0.0	322.3	0.0	0.0	639.9	0.0	0.0	923.0	0.0	0.0
A_Gk	Resistenze parassite	0.0	0.0	8.9	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	8.9
A_Qk	Resistenze parassite	0.0	0.0	29.5	0.0	0.0	32.1	0.0	0.0	33.6	0.0	0.0	33.4

Tabella 6: Scarichi espletati dagli appoggi per le singole condizioni di carico – Lato mobile

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>57 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	57 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	57 di 181								

Si riporta di seguito la sintesi delle sollecitazioni indotte nella sezione a quota testa pila, desunte dagli scarichi espletati dagli appoggi. I momenti flettenti nei due piani di verifica sono ricavati tenendo in considerazione le eccentricità, rispetto all'asse pila, dei singoli appoggi su ciascun lato, in direzione longitudinale e in direzione trasversale.

I tagli agenti in condizioni sismiche, riportati nella seguente Tabella sono ricavati, come anticipato in precedenza, dallo schema di oscillatore semplice, considerando lo spettro di risposta di progetto.

Le grandezze che figurano nelle Tabelle riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

N: Sforzo normale (negativo, se di compressione)

Ht: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Hi: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

Mt: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

Ml: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>58 di 181</b>

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	2161	7734	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	7205	2320	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

Tabella 7: Sollecitazioni nella sezione a quota testa pila – P34

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>59 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	59 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	59 di 181								

Il calcolo delle massime sollecitazioni agenti a quota spiccato plinto è stato effettuato trasportando le azioni relative alla sezione di testa pila e considerando i carichi aggiuntivi relativi al peso proprio della pila e all'azione del vento sulla pila.

Di seguito se ne riporta una sintesi.

Le grandezze che figurano nelle Tabelle riportate di seguito fanno riferimento al medesimo gruppo di sollecitazioni individuato in precedenza per la sezione a quota testa pila.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>60 di 181</b>

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-31449	2317	1337	37746	14736
SLU-Gr.3(N)	-31449	1565	2394	24997	27787
SLU-Gr.1(P)	-32058	2246	1573	37826	17647
SLU-Gr.3(P)	-32058	1529	2865	25674	33609
SLU-Gr.1-1SW/2	-27233	1494	915	34716	9521
SLU-Gr.3-1SW/2	-27233	1153	1550	28941	17356
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-26718	1535	1573	25129	23066
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-26512	1177	2865	19063	38801
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-25209	2317	1337	37745	14736
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-25209	1565	2394	24996	27787
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-25817	2246	1573	37825	17646
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-25817	1529	2865	25673	33608
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-20993	1494	915	34715	9520
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-20993	1153	1550	28940	17356
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-20478	1535	1573	25128	23066
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-20272	1177	2865	19061	38800
SLV-EL+0.3ET	-15552	2161	7734	30391	94337
SLV-0.3EL+ET	-15552	7205	2320	101305	28301
SLE-C-Gr.1(N)	-22212	1579	916	25749	10124
SLE-C-Gr.3(N)	-22212	1060	1645	16957	19125
SLE-C-Gr.1(P)	-22631	1530	1078	25804	12131
SLE-C-Gr.3(P)	-22631	1036	1970	17424	23140
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-19305	1012	625	23660	6527
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-19305	777	1062	19677	11931
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-18949	1040	1078	17048	15869
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-18807	793	1970	12864	26720
SLE-F-Gr.1(N)	-20880	830	583	14051	7200
SLE-F-Gr.3(N)	-20880	415	1166	7017	14401
SLE-F-Gr.1(P)	-21216	791	713	14095	8807
SLE-F-Gr.3(P)	-21216	396	1426	7390	17613
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-18554	376	350	12379	4324
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-18554	188	700	9193	8646
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-18270	398	713	7090	11797
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-18156	201	1426	3743	20478
SLE-QP	-15552	0	0	2	1

Tabella 8: Sollecitazioni nella sezione di spiccato – P34

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>61 di 181</b>

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1796	7506	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	5985	2252	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

Tabella 9: Sollecitazioni nella sezione a quota testa pila - P47

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>62 di 181</b>

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-30204	2291	1256	29683	10198
SLU-Gr.3(N)	-30203	1539	2312	19566	19551
SLU-Gr.1(P)	-30812	2220	1491	30009	12284
SLU-Gr.3(P)	-30812	1503	2784	20367	23723
SLU-Gr.1-1SW/2	-25988	1468	833	29533	6461
SLU-Gr.3-1SW/2	-25988	1127	1468	24950	12076
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-25473	1509	1491	19803	17703
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-25266	1151	2784	14987	28915
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-24286	2291	1256	29681	10198
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-24286	1539	2312	19565	19551
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-24894	2220	1491	30008	12284
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-24894	1503	2784	20366	23722
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-20070	1468	833	29532	6461
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-20070	1127	1468	24949	12075
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-19555	1509	1491	19802	17703
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-19349	1151	2784	14986	28915
SLV-EL+0.3ET	-14629	1796	7506	19715	65331
SLV-0.3EL+ET	-14629	5985	2252	65718	19599
SLE-C-Gr.1(N)	-21289	1562	861	20253	7013
SLE-C-Gr.3(N)	-21289	1043	1590	13276	13464
SLE-C-Gr.1(P)	-21709	1513	1024	20478	8452
SLE-C-Gr.3(P)	-21709	1019	1915	13828	16341
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-18382	994	570	20149	4436
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-18382	759	1008	16989	8309
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-18027	1022	1024	13439	12190
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-17884	776	1915	10118	19922
SLE-F-Gr.1(N)	-19957	830	583	11146	5160
SLE-F-Gr.3(N)	-19957	415	1166	5564	10320
SLE-F-Gr.1(P)	-20293	791	713	11326	6311
SLE-F-Gr.3(P)	-20293	396	1426	6006	12622
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-17631	376	350	11063	3099
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-17631	188	700	8535	6196
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-17347	398	713	5695	9301
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-17233	201	1426	3038	15487
SLE-QP	-14629	0	0	2	1

Tabella 10: Sollecitazioni nella sezione di spiccato - P47

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	63 di 181

## 10.2 VERIFICA DEL FUSTO

Le verifiche strutturali allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio sono state svolte, seguendo i criteri esposti in precedenza, con il codice di calcolo RC-SEC, per ciascuna delle combinazioni di carico considerate.

La sezione di verifica è quella relativa allo spiccato della pila (quota estradosso plinto).

L'armatura longitudinale del fusto della pila prevede ferri distribuiti lungo il perimetro, sia lungo il lato interno che quello esterno.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio (staffe) previste è esibita nei prospetti di seguito. Il valore del copriferro  $c$  che figura è valutato in asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili".

### PILA A.1 – Armatura tipo 1

ARMATURA LONGITUDINALE FUSTO								
n°strati	c (cm)	$\phi$ (mm)	$s_{ext}$ (cm)	$s_{int}$ (cm)	n°tot	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s/A_{cls}$ (%)	$A_{min}/A_{cls}$ (%)
1	7.7	26	20	20	282	1496.5	1.42	0.6

ARMATURA TRASVERSALE FUSTO (STAFFE)							
Direzione longitudinale				Direzione trasversale			
nb	$\phi$ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm <sup>2</sup> /m)	nb	$\phi$ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm <sup>2</sup> /m)
6	16	20	60.32	4	16	20	40.21

### PILA A.1 – Armatura tipo 2

ARMATURA LONGITUDINALE FUSTO								
n°strati	c (cm)	$\phi$ (mm)	$s_{ext}$ (cm)	$s_{int}$ (cm)	n°tot	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s/A_{cls}$ (%)	$A_{min}/A_{cls}$ (%)
1	7.2	20	20	20	282	885.5	0.84	0.6

ARMATURA TRASVERSALE FUSTO (STAFFE)							
Direzione longitudinale				Direzione trasversale			
nb	$\phi$ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm <sup>2</sup> /m)	nb	$\phi$ (mm)	s (cm)	$A_{v, st}/s$ (cm <sup>2</sup> /m)
6	14	20	46.18	4	14	20	30.79

Le grandezze che figurano nelle verifiche riportate di seguito fanno riferimento al seguente gruppo di sollecitazioni:

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>64 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	64 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	64 di 181								

N: Sforzo normale (positivo, se di compressione)

Vx: Taglio in direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

Vy: Taglio in direzione parallela all'asse del viadotto

My: Momento flettente che produce flessione nel piano ortogonale all'asse del viadotto

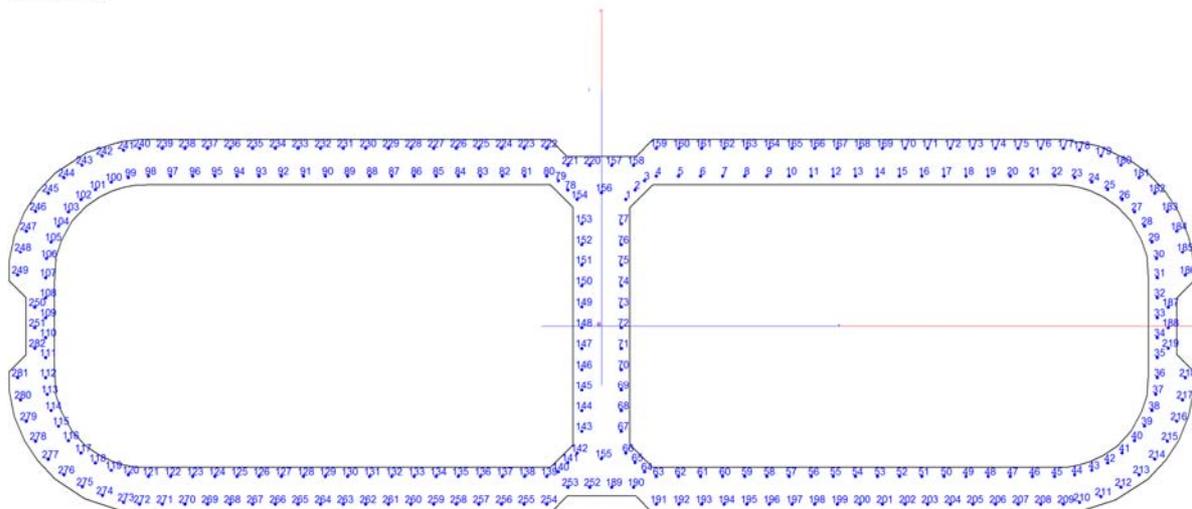
Mx: Momento flettente che produce flessione nel piano parallelo all'asse del viadotto

Di seguito le verifiche strutturali relative alla sezione di spiccato della pila.

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>65 di 181</b>

### PILA A.1 – Armatura tipo 1

Nome disegno: Y.01 - Pila - SPOCATO



### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

#### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	406.1	165.0
2	436.2	159.4
3	465.8	145.4
4	479.6	135.3
5	495.0	118.9
6	506.4	101.1
7	515.4	79.4
8	519.7	57.9
9	520.1	40.0
10	505.1	25.0
11	505.1	-25.0
12	520.1	-40.0
13	519.7	-57.9
14	515.4	-79.5
15	506.4	-101.1
16	495.0	-118.9
17	479.6	-135.3
18	451.2	-153.7
19	422.0	-163.0
20	406.1	-165.0
21	44.9	-165.0
22	29.9	-150.0
23	-30.1	-150.0

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>66 di 181</b>

24	-45.1	-165.0
25	-406.3	-165.0
26	-422.2	-163.0
27	-453.5	-152.4
28	-479.7	-135.3
29	-495.2	-118.9
30	-506.6	-101.1
31	-515.6	-79.5
32	-519.9	-57.9
33	-520.3	-40.0
34	-505.3	-25.0
35	-505.3	25.0
36	-520.3	40.0
37	-519.9	57.9
38	-515.6	79.4
39	-506.6	101.1
40	-495.2	118.9
41	-479.7	135.3
42	-451.4	153.6
43	-422.2	163.0
44	-406.3	165.0
45	-45.1	165.0
46	-30.1	150.0
47	29.9	150.0
48	44.9	165.0
49	400.1	165.0

**DOMINIO N° 2**

Forma del Dominio: Poligonale vuoto  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-480.3	40.0
2	-478.9	61.1
3	-474.5	75.4
4	-464.9	92.9
5	-452.8	105.7
6	-441.0	114.0
7	-429.5	119.7
8	-419.2	122.8
9	-409.7	124.6
10	-400.3	125.0
11	-45.1	125.0
12	-25.1	105.0
13	-25.1	-105.0
14	-45.1	-125.0
15	-400.3	-125.0
16	-409.7	-124.6
17	-419.2	-122.8
18	-429.5	-119.7
19	-441.0	-114.0
20	-452.8	-105.8
21	-464.9	-92.9

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>67 di 181</b>

22	-474.5	-75.4
23	-478.9	-61.2
24	-480.3	-40.0

### DOMINIO N° 3

Forma del Dominio: Poligonale vuoto  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	478.7	-61.2
2	474.3	-75.4
3	464.7	-92.9
4	452.6	-105.8
5	440.8	-114.0
6	429.3	-119.7
7	419.0	-122.8
8	409.5	-124.6
9	400.1	-125.0
10	44.9	-125.0
11	24.9	-105.0
12	24.9	105.0
13	44.9	125.0
14	400.1	125.0
15	409.5	124.6
16	419.0	122.8
17	429.3	119.7
18	440.8	114.0
19	452.6	105.7
20	464.7	92.9
21	474.3	75.4
22	478.7	61.1
23	480.1	40.0
24	480.1	-40.0

### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	21.2	112.2	26
2	29.5	120.4	26
3	37.7	128.7	26
4	48.0	132.7	26
5	67.4	132.7	26
6	86.9	132.7	26
7	106.3	132.7	26
8	125.7	132.7	26
9	145.1	132.7	26
10	164.5	132.7	26
11	184.0	132.7	26
12	203.4	132.7	26
13	222.8	132.7	26
14	242.2	132.7	26
15	261.6	132.7	26

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>68 di 181</b>

16	281.1	132.7	26
17	300.5	132.7	26
18	319.9	132.7	26
19	339.3	132.7	26
20	358.7	132.7	26
21	378.2	132.7	26
22	397.6	132.7	26
23	415.3	131.3	26
24	430.2	127.4	26
25	444.2	120.8	26
26	456.9	112.0	26
27	467.8	101.1	26
28	476.6	88.4	26
29	483.2	74.4	26
30	487.1	59.5	26
31	487.8	42.5	26
32	487.8	25.0	26
33	487.8	7.5	26
34	487.8	-10.0	26
35	487.8	-27.5	26
36	487.8	-45.0	26
37	486.5	-60.2	26
38	483.2	-74.4	26
39	476.6	-88.4	26
40	467.8	-101.1	26
41	456.9	-112.0	26
42	444.2	-120.8	26
43	430.2	-127.4	26
44	415.3	-131.4	26
45	397.6	-132.7	26
46	378.2	-132.7	26
47	358.7	-132.7	26
48	339.3	-132.7	26
49	319.9	-132.7	26
50	300.5	-132.7	26
51	281.1	-132.7	26
52	261.6	-132.7	26
53	242.2	-132.7	26
54	222.8	-132.7	26
55	203.4	-132.7	26
56	184.0	-132.7	26
57	164.5	-132.7	26
58	145.1	-132.7	26
59	125.7	-132.7	26
60	106.3	-132.7	26
61	86.9	-132.7	26
62	67.4	-132.7	26
63	48.0	-132.7	26
64	37.7	-128.7	26
65	29.5	-120.4	26
66	21.2	-112.2	26
67	17.2	-93.0	26
68	17.2	-74.6	26
69	17.2	-56.3	26

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>69 di 181</b>

70	17.2	-37.9	26
71	17.2	-19.6	26
72	17.2	-1.3	26
73	17.2	17.1	26
74	17.2	35.4	26
75	17.2	53.8	26
76	17.2	72.1	26
77	17.2	90.5	26
78	-29.7	120.4	26
79	-37.9	128.7	26
80	-48.2	132.7	26
81	-67.6	132.7	26
82	-87.0	132.7	26
83	-106.5	132.7	26
84	-125.9	132.7	26
85	-145.3	132.7	26
86	-164.7	132.7	26
87	-184.2	132.7	26
88	-203.6	132.7	26
89	-223.0	132.7	26
90	-242.4	132.7	26
91	-261.8	132.7	26
92	-281.3	132.7	26
93	-300.7	132.7	26
94	-320.1	132.7	26
95	-339.5	132.7	26
96	-358.9	132.7	26
97	-378.4	132.7	26
98	-397.8	132.7	26
99	-415.5	131.3	26
100	-430.4	127.4	26
101	-444.4	120.8	26
102	-457.1	112.0	26
103	-468.0	101.1	26
104	-476.8	88.4	26
105	-483.3	74.4	26
106	-487.3	59.5	26
107	-488.0	42.5	26
108	-488.0	25.0	26
109	-488.0	7.5	26
110	-488.0	-10.0	26
111	-488.0	-27.5	26
112	-488.0	-45.0	26
113	-486.7	-60.2	26
114	-483.3	-74.4	26
115	-476.8	-88.4	26
116	-468.0	-101.1	26
117	-457.1	-112.0	26
118	-444.4	-120.8	26
119	-430.4	-127.4	26
120	-415.5	-131.4	26
121	-397.8	-132.7	26
122	-378.4	-132.7	26
123	-358.9	-132.7	26

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>70 di 181</b>

124	-339.5	-132.7	26
125	-320.1	-132.7	26
126	-300.7	-132.7	26
127	-281.3	-132.7	26
128	-261.8	-132.7	26
129	-242.4	-132.7	26
130	-223.0	-132.7	26
131	-203.6	-132.7	26
132	-184.2	-132.7	26
133	-164.7	-132.7	26
134	-145.3	-132.7	26
135	-125.9	-132.7	26
136	-106.5	-132.7	26
137	-87.0	-132.7	26
138	-67.6	-132.7	26
139	-48.2	-132.7	26
140	-37.9	-128.7	26
141	-29.7	-120.4	26
142	-21.4	-112.2	26
143	-17.4	-93.0	26
144	-17.4	-74.6	26
145	-17.4	-56.3	26
146	-17.4	-37.9	26
147	-17.4	-19.6	26
148	-17.4	-1.3	26
149	-17.4	17.1	26
150	-17.4	35.4	26
151	-17.4	53.8	26
152	-17.4	72.1	26
153	-17.4	90.5	26
154	-21.4	112.2	26
155	-0.3	-117.1	26
156	-0.2	117.9	26
157	8.8	142.3	26
158	28.1	142.3	26
159	48.0	157.3	26
160	67.9	157.3	26
161	87.7	157.3	26
162	107.6	157.3	26
163	127.4	157.3	26
164	147.3	157.3	26
165	167.1	157.3	26
166	187.0	157.3	26
167	206.8	157.3	26
168	226.7	157.3	26
169	246.5	157.3	26
170	266.4	157.3	26
171	286.2	157.3	26
172	306.1	157.3	26
173	325.9	157.3	26
174	345.8	157.3	26
175	365.7	157.3	26
176	385.5	157.3	26
177	405.4	157.3	26

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>								
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>71 di 181</b>

178	419.5	155.6	26
179	438.3	150.6	26
180	455.9	142.4	26
181	471.8	131.3	26
182	485.6	117.5	26
183	496.7	101.6	26
184	504.9	84.0	26
185	509.9	65.2	26
186	512.5	45.0	26
187	497.4	16.7	26
188	497.4	-1.3	26
189	8.8	-142.3	26
190	28.1	-142.3	26
191	48.0	-157.3	26
192	67.9	-157.3	26
193	87.7	-157.3	26
194	107.6	-157.3	26
195	127.4	-157.3	26
196	147.3	-157.3	26
197	167.1	-157.3	26
198	187.0	-157.3	26
199	206.8	-157.3	26
200	226.7	-157.3	26
201	246.5	-157.3	26
202	266.4	-157.3	26
203	286.2	-157.3	26
204	306.1	-157.3	26
205	325.9	-157.3	26
206	345.8	-157.3	26
207	365.7	-157.3	26
208	385.5	-157.3	26
209	405.4	-157.3	26
210	419.5	-155.6	26
211	438.3	-150.6	26
212	455.9	-142.4	26
213	471.8	-131.3	26
214	485.6	-117.5	26
215	496.7	-101.6	26
216	504.9	-84.0	26
217	509.9	-65.2	26
218	512.5	-45.0	26
219	497.4	-19.2	26
220	-10.4	142.3	26
221	-29.6	142.3	26
222	-48.2	157.3	26
223	-68.1	157.3	26
224	-87.9	157.3	26
225	-107.8	157.3	26
226	-127.6	157.3	26
227	-147.5	157.3	26
228	-167.3	157.3	26
229	-187.2	157.3	26
230	-207.0	157.3	26
231	-226.9	157.3	26

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>72 di 181</b>

232	-246.7	157.3	26
233	-266.6	157.3	26
234	-286.4	157.3	26
235	-306.3	157.3	26
236	-326.1	157.3	26
237	-346.0	157.3	26
238	-365.8	157.3	26
239	-385.7	157.3	26
240	-405.6	157.3	26
241	-419.7	155.6	26
242	-438.5	150.6	26
243	-456.1	142.4	26
244	-472.0	131.3	26
245	-485.7	117.5	26
246	-496.9	101.6	26
247	-505.1	84.0	26
248	-510.1	65.2	26
249	-512.6	45.0	26
250	-497.6	16.7	26
251	-497.6	-1.3	26
252	-10.4	-142.3	26
253	-29.6	-142.3	26
254	-48.2	-157.3	26
255	-68.1	-157.3	26
256	-87.9	-157.3	26
257	-107.8	-157.3	26
258	-127.6	-157.3	26
259	-147.5	-157.3	26
260	-167.3	-157.3	26
261	-187.2	-157.3	26
262	-207.0	-157.3	26
263	-226.9	-157.3	26
264	-246.7	-157.3	26
265	-266.6	-157.3	26
266	-286.4	-157.3	26
267	-306.3	-157.3	26
268	-326.1	-157.3	26
269	-346.0	-157.3	26
270	-365.8	-157.3	26
271	-385.7	-157.3	26
272	-405.6	-157.3	26
273	-419.7	-155.6	26
274	-438.1	-149.5	26
275	-455.7	-141.8	26
276	-472.0	-131.3	26
277	-485.8	-117.6	26
278	-496.9	-101.6	26
279	-505.1	-84.0	26
280	-510.1	-65.2	26
281	-512.6	-45.0	26
282	-497.6	-19.2	26

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>73 di 181</b>

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	31449.26	14735.56	37745.81	0.00	0.00
2	31449.11	27786.81	24996.86	0.00	0.00
3	32057.51	17646.84	37825.74	0.00	0.00
4	32057.51	33608.53	25674.34	0.00	0.00
5	27233.45	9520.82	34716.30	0.00	0.00
6	27233.45	17355.98	28940.86	0.00	0.00
7	26718.29	23066.04	25129.35	0.00	0.00
8	26511.96	38800.76	19062.60	0.00	0.00
9	25208.92	14736.00	37744.60	0.00	0.00
10	25208.77	27787.25	24995.66	0.00	0.00
11	25817.17	17646.40	37824.54	0.00	0.00
12	25817.17	33608.09	25673.14	0.00	0.00
13	20993.11	9520.38	34715.10	0.00	0.00
14	20993.11	17355.54	28939.65	0.00	0.00
15	20477.95	23065.60	25128.15	0.00	0.00
16	20271.62	38800.32	19061.40	0.00	0.00
17	15552.11	94336.67	30391.48	0.00	0.00
18	15552.11	28301.00	101304.94	0.00	0.00

#### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	22211.98	10123.75 (0.00)	25749.21 (0.00)
2	22211.88	19124.61 (168871.86)	16956.83 (149730.21)
3	22631.46	12131.48 (550365.02)	25804.34 (1170657.55)
4	22631.46	23139.54 (110066.15)	17424.06 (82879.77)
5	19304.52	6527.32 (0.00)	23659.89 (0.00)
6	19304.52	11930.88 (362638.33)	19676.83 (598075.69)
7	18949.24	15868.86 (139773.46)	17048.21 (150161.23)
8	18806.94	26720.39 (76119.93)	12864.24 (36647.12)
9	20880.00	7200.16 (0.00)	14050.51 (0.00)
10	20879.92	14400.85 (0.00)	7016.61 (0.00)
11	21215.59	8806.90 (0.00)	14094.62 (0.00)
12	21215.59	17613.35 (0.00)	7390.40 (0.00)
13	18554.04	4323.58 (0.00)	12379.06 (0.00)
14	18554.04	8646.43 (0.00)	9192.61 (0.00)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>74 di 181</b>

15	18269.82	11796.81 (0.00)	7089.71 (0.00)
16	18155.98	20478.03 (186163.01)	3742.54 (34022.92)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	15552.11	0.88 (0.00)	2.41 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.4	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	8.5	cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa								

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	31449.26	69040.19	179056.47	31449.54	93898.33	240017.25	6.360	-----
2	S	31449.11	98051.79	67498.88	31449.10	126693.61	113595.24	4.552	-----
3	S	32057.51	75368.98	164441.64	32057.79	103210.58	218542.07	5.790	-----
4	S	32057.51	100629.83	57726.89	32057.67	128580.96	99072.47	3.837	-----
5	S	27233.45	53991.36	196063.19	27233.48	73919.17	271757.26	7.823	-----
6	S	27233.45	79232.89	129609.24	27233.30	109659.90	184310.59	6.354	-----
7	S	26718.29	90591.53	75643.32	26718.27	119304.89	129531.80	5.162	-----
8	S	26511.96	98389.73	31589.49	26511.78	123144.48	61140.17	3.180	-----
9	S	25208.92	64592.78	166329.60	25208.94	91197.02	232174.20	6.156	-----
10	S	25208.77	91940.17	58396.38	25208.75	119230.57	106590.99	4.278	-----
11	S	25817.17	70408.91	153053.31	25817.17	99509.55	212363.52	5.618	-----
12	S	25817.17	94225.90	50090.25	25817.09	120852.61	93081.71	3.606	-----
13	S	20993.11	50019.59	181820.70	20993.14	71786.97	262006.49	7.546	-----
14	S	20993.11	75098.52	113254.87	20993.22	105133.72	175039.36	6.050	-----
15	S	20477.95	84395.95	66562.02	20477.99	111868.19	122512.85	4.863	-----
16	S	20271.62	91201.23	27354.95	20271.33	114819.15	56666.56	2.962	-----
17	S	15552.11	87067.69	16081.04	15552.11	108760.87	35134.84	1.153	-----
18	S	15552.11	46645.44	168069.73	15552.26	70060.12	251477.34	2.482	-----

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>75 di 181</b>	

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00057	436.2	159.4	0.00339	438.3	150.6	-0.00586	-438.1	-149.5
2	0.00335	-0.00248	406.1	165.0	0.00309	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
3	0.00350	-0.00063	436.2	159.4	0.00337	438.3	150.6	-0.00600	-438.1	-149.5
4	0.00315	-0.00260	406.1	165.0	0.00289	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
5	0.00350	-0.00069	465.8	145.4	0.00340	455.9	142.4	-0.00616	-455.7	-141.8
6	0.00350	-0.00120	436.2	159.4	0.00334	419.5	155.6	-0.00729	-419.7	-155.6
7	0.00339	-0.00245	406.1	165.0	0.00314	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
8	0.00246	-0.00299	406.1	165.0	0.00219	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
9	0.00350	-0.00082	436.2	159.4	0.00338	438.3	150.6	-0.00645	-438.1	-149.5
10	0.00298	-0.00269	406.1	165.0	0.00273	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
11	0.00350	-0.00090	436.2	159.4	0.00336	438.3	150.6	-0.00663	-419.7	-155.6
12	0.00283	-0.00278	406.1	165.0	0.00257	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
13	0.00350	-0.00099	465.8	145.4	0.00339	455.9	142.4	-0.00686	-455.7	-141.8
14	0.00350	-0.00175	436.2	159.4	0.00332	419.5	155.6	-0.00855	-419.7	-155.6
15	0.00303	-0.00266	406.1	165.0	0.00278	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
16	0.00224	-0.00312	406.1	165.0	0.00198	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
17	0.00193	-0.00330	406.1	165.0	0.00166	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
18	0.00350	-0.00130	465.8	145.4	0.00338	455.9	142.4	-0.00757	-455.7	-141.8

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000005784	0.000013936	-0.001244720	----	----
2	0.000003299	0.000033119	-0.003452664	----	----
3	0.000005342	0.000015642	-0.001323913	----	----
4	0.000002803	0.000033745	-0.003555008	----	----
5	0.000006884	0.000011558	-0.001387374	----	----
6	0.000004971	0.000020741	-0.001975055	----	----
7	0.000003752	0.000032109	-0.003427760	----	----
8	0.000001543	0.000034785	-0.003902594	----	----
9	0.000006069	0.000015036	-0.001544342	----	----
10	0.000002881	0.000033031	-0.003635805	----	----

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>								
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>76 di 181</b>

11	0.000005603	0.000016946	-0.001645779	----	----
12	0.000002460	0.000033603	-0.003716760	----	----
13	0.000007382	0.000012393	-0.001740675	----	----
14	0.000005097	0.000024414	-0.002615648	----	----
15	0.000003344	0.000032015	-0.003608020	----	----
16	0.000001363	0.000034557	-0.004011423	----	----
17	0.000000816	0.000034965	-0.004169165	----	----
18	0.000007858	0.000013331	-0.002098993	----	----

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.22	429.3	119.7	1.4	-438.1	-149.5	----	----	----	----
2	S	3.47	409.5	124.6	-4.8	-419.7	-155.6	2361	42.5	14.3	1.00
3	S	3.37	429.3	119.7	-0.3	-438.1	-149.5	----	----	----	----
4	S	3.83	409.5	124.6	-11.6	-419.7	-155.6	3759	58.4	14.3	1.00
5	S	2.71	440.8	114.0	2.9	-455.7	-141.8	----	----	----	----
6	S	2.89	419.0	122.8	-0.9	-419.7	-155.6	276	5.3	14.3	1.00
7	S	3.03	409.5	124.6	-5.1	-419.7	-155.6	3121	47.8	14.3	1.00
8	S	3.75	409.5	124.6	-33.9	-405.6	-157.3	4799	74.3	14.3	1.00
9	S	2.54	429.3	119.7	9.2	-419.7	-155.6	----	----	----	----
10	S	2.74	409.5	124.6	4.6	-405.6	-157.3	----	----	----	----
11	S	2.66	419.0	122.8	7.8	-419.7	-155.6	----	----	----	----
12	S	2.97	409.5	124.6	1.1	-405.6	-157.3	----	----	----	----
13	S	2.13	429.3	119.7	10.5	-455.7	-141.8	----	----	----	----
14	S	2.28	409.5	124.6	7.3	-419.7	-155.6	----	----	----	----
15	S	2.38	409.5	124.6	4.5	-405.6	-157.3	----	----	----	----
16	S	2.81	400.1	125.0	-5.5	-405.6	-157.3	6519	116.8	14.3	1.00

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e \text{ sm} * \text{srm}$ . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>77 di 181</b>				

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.0	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
2	S	-0.4	0	0.125	26	64	-76.970	0.00001 (0.00001)	228	0.004 (0.20)	168871.86	149730.21
3	S	-0.1	0	----	----	----	----	----	----	----	550365.02	1170657.55
4	S	-0.7	0	0.125	26	64	-21.626	0.00002 (0.00002)	239	0.009 (0.20)	110066.15	82879.77
5	S	0.2	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
6	S	-0.1	0	0.125	26	64	-922.851	0.00000 (0.00000)	223	0.001 (0.20)	362638.33	598075.69
7	S	-0.4	0	0.125	26	64	-76.582	0.00001 (0.00001)	241	0.004 (0.20)	139773.46	150161.23
8	S	-1.1	0	0.125	26	64	-7.115	0.00007 (0.00007)	241	0.028 (0.20)	76119.93	36647.12
9	S	0.6	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
10	S	0.3	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
11	S	0.5	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
12	S	0.0	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
13	S	0.7	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
14	S	0.5	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
15	S	0.3	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
16	S	-0.3	0	0.125	26	64	-81.644	0.00001 (0.00001)	229	0.004 (0.20)	186163.01	34022.92

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.22	409.5	124.6	18.2	-405.6	-157.3	----	----	----	----

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]**

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	1.2	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00

**VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE X**

bw	=	80	cm
h	=	1040	cm
c	=	5.6	cm
d	=	h-c	= 1034.4 cm

**MATERIALI**

fywd	=	391.30	MPa
Rck	=	40	MPa
gc	=	1.5	
fck	=	0.83xRck =	33.2 MPa
fcd	=	0.85xfck/gc =	18.81 MPa

**ARMATURE A TAGLIO**

øst	=	16	
braccia	=	4	
øst2	=	0	
braccia	=	0	
passo	=	20	cm
(Asw / s)	=	40.212	cm <sup>2</sup> / m

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>78 di 181</b>

a = 90 ° (90° staffe verticali)

ARMATURE LONGITUDINALI

∅l = 26  
 Numero = 4  
 Asl = 21.237 cm<sup>2</sup>

TAGLIO AGENTE      VEd = 7205 (KN)  
 SFORZO NORMALE      Ned = 15552 (KN)

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.14  
 vmin = 0.245  
 rl = 0.0003  
 scp = 1.8692 (Mpa)

VRd = 3392.57 (KN)      NO      4349.010734 (KN)  
 VRd = 4349.01 (KN)  
 ac = 1.0994      Ned/Ac = 1.8692 (Mpa)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOSTESI 1      Cot q = 2,5      q = 21,8°  
 Armatura trasversale

VRsd = 36622.29 (KN)  
 VRcd = 26558.14 (KN)  
 VRd = 26558.14 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOSTESI 2      Cot q = 1      q = 45°  
 Armatura trasversale

VRsd = 14648.92 (KN)  
 VRcd = 38509.30 (KN)  
 VRd = 14648.92 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOSTESI 3      Cot q in cui VRsd=VRcd      :Rottura bilanciata  
 cot(q) = 2.06 (calcolato)      cot(q) = 2.06 (limitato)  
 q = 25.86 °

VRsd = 30226.62 (KN)  
 VRcd = 30226.62 (KN)  
 VRd = 30226.62 (KN)

MASSIMO TAGLIO RESISTENTE  
 VRd = 30227 (KN)

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE Y  
 bw = 130 cm

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>79 di 181</b>

h = 330 cm  
 c = 5.6 cm  
 d = h-c = 324.4 cm

#### MATERIALI

fywd = 391.30 MPa  
 Rck = 40 MPa  
 gc = 1.5  
 fck = 0.83xRck = 33.2 MPa  
 fcd = 0.85xfck/gc = 18.81 MPa

#### ARMATURE A TAGLIO

øst = 16  
 braccia = 6  
 øst2 = 0  
 braccia = 0  
 passo = 20 cm  
 (Asw / s) = 60.3 cm<sup>2</sup> / m  
 a = 90 ° (90° staffe verticali)

#### ARMATURE LONGITUDINALI

øl = 26  
 Numero = 7  
 Asl = 37.165 cm<sup>2</sup>

TAGLIO AGENTE      VEd = 7734 (KN)  
 SFORZO NORMALE      Ned = 15552 (KN)

#### ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.25  
 vmin = 0.281  
 rl = 0.0009  
 scp = 3.6252 (Mpa)  
 VRd = 3196.75 (KN)      NO      3479.377909 (KN)  
 VRd = 3479.38 (KN)  
 ac = 1.1927      Ned/Ac= 3.6252 (Mpa)

#### ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOTESI 1      Cot q = 2,5      q = 21,8°  
 Armatura trasversale

VRsd = 17227.77 (KN)

VRcd = 14683.62 (KN)

VRd = 14683.62 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 2      Cot q = 1      q = 45°

Armatura trasversale

VRsd = 6891.11 (KN)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>80 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	80 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	80 di 181								

VRcd = 21291.25 (KN)

VRd = 6891.11 (KN) min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 3 Cot q in cui VRsd=VRcd :Rottura bilanciata  
cot(q) = 2.28 (calcolato) cot(q) = 2.28 (limitato)

q= 23.72 °  
VRsd = 15682.90 (KN)

VRcd = 15682.90 (KN)

VRd = 15682.90 (KN)

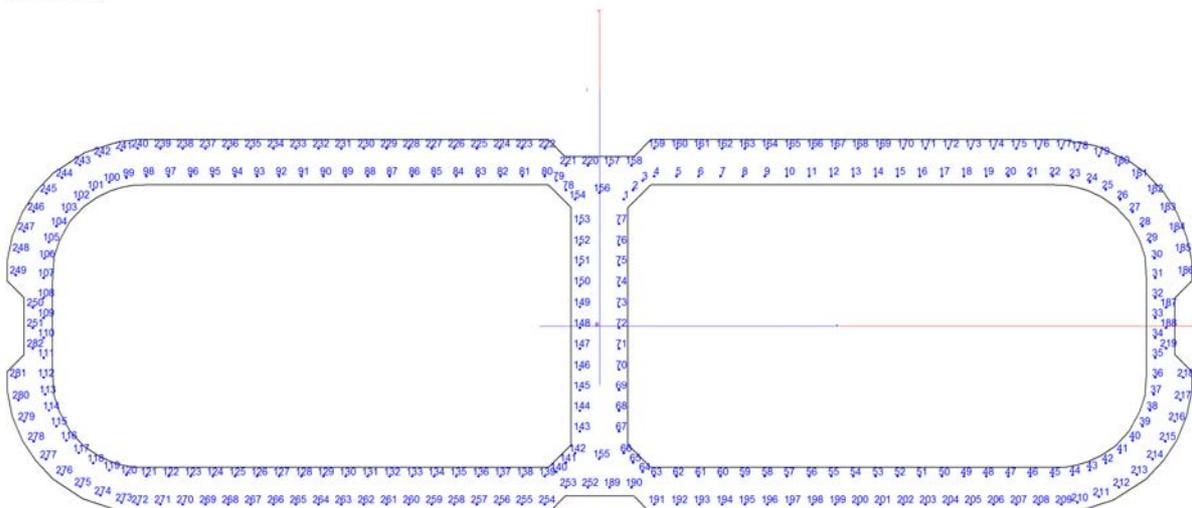
MASSIMO TAGLIO RESISTENTE

VRd = 15683 (KN)

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<b>Mandante:</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>81 di 181</b>

### PILA A.1 – Armatura tipo 2

Nome disegno: VI.01 - PAF - SPICCATO



### CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

#### DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	406.1	165.0
2	436.2	159.4
3	465.8	145.4
4	479.6	135.3
5	495.0	118.9
6	506.4	101.1
7	515.4	79.4
8	519.7	57.9
9	520.1	40.0
10	505.1	25.0
11	505.1	-25.0
12	520.1	-40.0
13	519.7	-57.9
14	515.4	-79.5
15	506.4	-101.1
16	495.0	-118.9
17	479.6	-135.3
18	451.2	-153.7
19	422.0	-163.0
20	406.1	-165.0
21	44.9	-165.0
22	29.9	-150.0
23	-30.1	-150.0
24	-45.1	-165.0

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>82 di 181</b>

25	-406.3	-165.0
26	-422.2	-163.0
27	-453.5	-152.4
28	-479.7	-135.3
29	-495.2	-118.9
30	-506.6	-101.1
31	-515.6	-79.5
32	-519.9	-57.9
33	-520.3	-40.0
34	-505.3	-25.0
35	-505.3	25.0
36	-520.3	40.0
37	-519.9	57.9
38	-515.6	79.4
39	-506.6	101.1
40	-495.2	118.9
41	-479.7	135.3
42	-451.4	153.6
43	-422.2	163.0
44	-406.3	165.0
45	-45.1	165.0
46	-30.1	150.0
47	29.9	150.0
48	44.9	165.0
49	400.1	165.0

**DOMINIO N° 2**

Forma del Dominio: Poligonale vuoto  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-480.3	40.0
2	-478.9	61.1
3	-474.5	75.4
4	-464.9	92.9
5	-452.8	105.7
6	-441.0	114.0
7	-429.5	119.7
8	-419.2	122.8
9	-409.7	124.6
10	-400.3	125.0
11	-45.1	125.0
12	-25.1	105.0
13	-25.1	-105.0
14	-45.1	-125.0
15	-400.3	-125.0
16	-409.7	-124.6
17	-419.2	-122.8
18	-429.5	-119.7
19	-441.0	-114.0
20	-452.8	-105.8
21	-464.9	-92.9
22	-474.5	-75.4

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>83 di 181</b>

23	-478.9	-61.2
24	-480.3	-40.0

**DOMINIO N° 3**

Forma del Dominio: Poligonale vuoto  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	478.7	-61.2
2	474.3	-75.4
3	464.7	-92.9
4	452.6	-105.8
5	440.8	-114.0
6	429.3	-119.7
7	419.0	-122.8
8	409.5	-124.6
9	400.1	-125.0
10	44.9	-125.0
11	24.9	-105.0
12	24.9	105.0
13	44.9	125.0
14	400.1	125.0
15	409.5	124.6
16	419.0	122.8
17	429.3	119.7
18	440.8	114.0
19	452.6	105.7
20	464.7	92.9
21	474.3	75.4
22	478.7	61.1
23	480.1	40.0
24	480.1	-40.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	21.2	112.2	20
2	29.5	120.4	20
3	37.7	128.7	20
4	48.0	132.7	20
5	67.4	132.7	20
6	86.9	132.7	20
7	106.3	132.7	20
8	125.7	132.7	20
9	145.1	132.7	20
10	164.5	132.7	20
11	184.0	132.7	20
12	203.4	132.7	20
13	222.8	132.7	20
14	242.2	132.7	20
15	261.6	132.7	20
16	281.1	132.7	20

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>84 di 181</b>

17	300.5	132.7	20
18	319.9	132.7	20
19	339.3	132.7	20
20	358.7	132.7	20
21	378.2	132.7	20
22	397.6	132.7	20
23	415.3	131.3	20
24	430.2	127.4	20
25	444.2	120.8	20
26	456.9	112.0	20
27	467.8	101.1	20
28	476.6	88.4	20
29	483.2	74.4	20
30	487.1	59.5	20
31	487.8	42.5	20
32	487.8	25.0	20
33	487.8	7.5	20
34	487.8	-10.0	20
35	487.8	-27.5	20
36	487.8	-45.0	20
37	486.5	-60.2	20
38	483.2	-74.4	20
39	476.6	-88.4	20
40	467.8	-101.1	20
41	456.9	-112.0	20
42	444.2	-120.8	20
43	430.2	-127.4	20
44	415.3	-131.4	20
45	397.6	-132.7	20
46	378.2	-132.7	20
47	358.7	-132.7	20
48	339.3	-132.7	20
49	319.9	-132.7	20
50	300.5	-132.7	20
51	281.1	-132.7	20
52	261.6	-132.7	20
53	242.2	-132.7	20
54	222.8	-132.7	20
55	203.4	-132.7	20
56	184.0	-132.7	20
57	164.5	-132.7	20
58	145.1	-132.7	20
59	125.7	-132.7	20
60	106.3	-132.7	20
61	86.9	-132.7	20
62	67.4	-132.7	20
63	48.0	-132.7	20
64	37.7	-128.7	20
65	29.5	-120.4	20
66	21.2	-112.2	20
67	17.2	-93.0	20
68	17.2	-74.6	20
69	17.2	-56.3	20
70	17.2	-37.9	20

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di</b> <b>calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>85 di 181</b>

71	17.2	-19.6	20
72	17.2	-1.3	20
73	17.2	17.1	20
74	17.2	35.4	20
75	17.2	53.8	20
76	17.2	72.1	20
77	17.2	90.5	20
78	-29.7	120.4	20
79	-37.9	128.7	20
80	-48.2	132.7	20
81	-67.6	132.7	20
82	-87.0	132.7	20
83	-106.5	132.7	20
84	-125.9	132.7	20
85	-145.3	132.7	20
86	-164.7	132.7	20
87	-184.2	132.7	20
88	-203.6	132.7	20
89	-223.0	132.7	20
90	-242.4	132.7	20
91	-261.8	132.7	20
92	-281.3	132.7	20
93	-300.7	132.7	20
94	-320.1	132.7	20
95	-339.5	132.7	20
96	-358.9	132.7	20
97	-378.4	132.7	20
98	-397.8	132.7	20
99	-415.5	131.3	20
100	-430.4	127.4	20
101	-444.4	120.8	20
102	-457.1	112.0	20
103	-468.0	101.1	20
104	-476.8	88.4	20
105	-483.3	74.4	20
106	-487.3	59.5	20
107	-488.0	42.5	20
108	-488.0	25.0	20
109	-488.0	7.5	20
110	-488.0	-10.0	20
111	-488.0	-27.5	20
112	-488.0	-45.0	20
113	-486.7	-60.2	20
114	-483.3	-74.4	20
115	-476.8	-88.4	20
116	-468.0	-101.1	20
117	-457.1	-112.0	20
118	-444.4	-120.8	20
119	-430.4	-127.4	20
120	-415.5	-131.4	20
121	-397.8	-132.7	20
122	-378.4	-132.7	20
123	-358.9	-132.7	20
124	-339.5	-132.7	20

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>86 di 181</b>

125	-320.1	-132.7	20
126	-300.7	-132.7	20
127	-281.3	-132.7	20
128	-261.8	-132.7	20
129	-242.4	-132.7	20
130	-223.0	-132.7	20
131	-203.6	-132.7	20
132	-184.2	-132.7	20
133	-164.7	-132.7	20
134	-145.3	-132.7	20
135	-125.9	-132.7	20
136	-106.5	-132.7	20
137	-87.0	-132.7	20
138	-67.6	-132.7	20
139	-48.2	-132.7	20
140	-37.9	-128.7	20
141	-29.7	-120.4	20
142	-21.4	-112.2	20
143	-17.4	-93.0	20
144	-17.4	-74.6	20
145	-17.4	-56.3	20
146	-17.4	-37.9	20
147	-17.4	-19.6	20
148	-17.4	-1.3	20
149	-17.4	17.1	20
150	-17.4	35.4	20
151	-17.4	53.8	20
152	-17.4	72.1	20
153	-17.4	90.5	20
154	-21.4	112.2	20
155	-0.3	-117.1	20
156	-0.2	117.9	20
157	8.8	142.3	20
158	28.1	142.3	20
159	48.0	157.3	20
160	67.9	157.3	20
161	87.7	157.3	20
162	107.6	157.3	20
163	127.4	157.3	20
164	147.3	157.3	20
165	167.1	157.3	20
166	187.0	157.3	20
167	206.8	157.3	20
168	226.7	157.3	20
169	246.5	157.3	20
170	266.4	157.3	20
171	286.2	157.3	20
172	306.1	157.3	20
173	325.9	157.3	20
174	345.8	157.3	20
175	365.7	157.3	20
176	385.5	157.3	20
177	405.4	157.3	20
178	419.5	155.6	20

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>87 di 181</b>

179	438.3	150.6	20
180	455.9	142.4	20
181	471.8	131.3	20
182	485.6	117.5	20
183	496.7	101.6	20
184	504.9	84.0	20
185	509.9	65.2	20
186	512.5	45.0	20
187	497.4	16.7	20
188	497.4	-1.3	20
189	8.8	-142.3	20
190	28.1	-142.3	20
191	48.0	-157.3	20
192	67.9	-157.3	20
193	87.7	-157.3	20
194	107.6	-157.3	20
195	127.4	-157.3	20
196	147.3	-157.3	20
197	167.1	-157.3	20
198	187.0	-157.3	20
199	206.8	-157.3	20
200	226.7	-157.3	20
201	246.5	-157.3	20
202	266.4	-157.3	20
203	286.2	-157.3	20
204	306.1	-157.3	20
205	325.9	-157.3	20
206	345.8	-157.3	20
207	365.7	-157.3	20
208	385.5	-157.3	20
209	405.4	-157.3	20
210	419.5	-155.6	20
211	438.3	-150.6	20
212	455.9	-142.4	20
213	471.8	-131.3	20
214	485.6	-117.5	20
215	496.7	-101.6	20
216	504.9	-84.0	20
217	509.9	-65.2	20
218	512.5	-45.0	20
219	497.4	-19.2	20
220	-10.4	142.3	20
221	-29.6	142.3	20
222	-48.2	157.3	20
223	-68.1	157.3	20
224	-87.9	157.3	20
225	-107.8	157.3	20
226	-127.6	157.3	20
227	-147.5	157.3	20
228	-167.3	157.3	20
229	-187.2	157.3	20
230	-207.0	157.3	20
231	-226.9	157.3	20
232	-246.7	157.3	20

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>88 di 181</b>

233	-266.6	157.3	20
234	-286.4	157.3	20
235	-306.3	157.3	20
236	-326.1	157.3	20
237	-346.0	157.3	20
238	-365.8	157.3	20
239	-385.7	157.3	20
240	-405.6	157.3	20
241	-419.7	155.6	20
242	-438.5	150.6	20
243	-456.1	142.4	20
244	-472.0	131.3	20
245	-485.7	117.5	20
246	-496.9	101.6	20
247	-505.1	84.0	20
248	-510.1	65.2	20
249	-512.6	45.0	20
250	-497.6	16.7	20
251	-497.6	-1.3	20
252	-10.4	-142.3	20
253	-29.6	-142.3	20
254	-48.2	-157.3	20
255	-68.1	-157.3	20
256	-87.9	-157.3	20
257	-107.8	-157.3	20
258	-127.6	-157.3	20
259	-147.5	-157.3	20
260	-167.3	-157.3	20
261	-187.2	-157.3	20
262	-207.0	-157.3	20
263	-226.9	-157.3	20
264	-246.7	-157.3	20
265	-266.6	-157.3	20
266	-286.4	-157.3	20
267	-306.3	-157.3	20
268	-326.1	-157.3	20
269	-346.0	-157.3	20
270	-365.8	-157.3	20
271	-385.7	-157.3	20
272	-405.6	-157.3	20
273	-419.7	-155.6	20
274	-438.1	-149.5	20
275	-455.7	-141.8	20
276	-472.0	-131.3	20
277	-485.8	-117.6	20
278	-496.9	-101.6	20
279	-505.1	-84.0	20
280	-510.1	-65.2	20
281	-512.6	-45.0	20
282	-497.6	-19.2	20

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>89 di 181</b>

### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	30203.63	10197.68	29682.66	0.00	0.00
2	30203.48	19550.52	19566.12	0.00	0.00
3	30811.88	12284.27	30009.24	0.00	0.00
4	30811.88	23722.86	20366.92	0.00	0.00
5	25987.82	6461.03	29532.71	0.00	0.00
6	25987.82	12075.88	24949.89	0.00	0.00
7	25472.67	17703.47	19803.16	0.00	0.00
8	25266.33	28915.09	14987.39	0.00	0.00
9	24286.23	10198.12	29681.46	0.00	0.00
10	24286.08	19550.96	19564.91	0.00	0.00
11	24894.48	12283.83	30008.04	0.00	0.00
12	24894.48	23722.42	20365.72	0.00	0.00
13	20070.42	6460.59	29531.50	0.00	0.00
14	20070.42	12075.44	24948.68	0.00	0.00
15	19555.27	17703.03	19801.95	0.00	0.00
16	19348.93	28914.65	14986.19	0.00	0.00
17	14629.42	65330.99	19715.49	0.00	0.00
18	14629.42	19599.30	65718.31	0.00	0.00

### COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	21289.29	7013.48 (0.00)	20252.75 (0.00)
2	21289.19	13463.71 (0.00)	13275.82 (0.00)
3	21708.77	8452.45 (0.00)	20477.98 (0.00)
4	21708.77	16341.14 (727294.26)	13828.10 (615446.70)
5	18381.84	4436.42 (0.00)	20149.33 (0.00)
6	18381.84	8308.73 (0.00)	16988.77 (0.00)
7	18026.56	12189.83 (3076566.63)	13439.30 (3391916.70)
8	17884.26	19921.99 (108909.75)	10118.08 (55313.64)
9	19957.32	5159.66 (0.00)	11145.79 (0.00)
10	19957.24	10319.85 (0.00)	5564.25 (0.00)
11	20292.90	6311.40 (0.00)	11325.98 (0.00)
12	20292.90	12622.35 (0.00)	6006.08 (0.00)
13	17631.35	3098.58 (0.00)	11063.06 (0.00)

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>								
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>90 di 181</b>

14	17631.35	6196.43 (0.00)	8534.61 (0.00)
15	17347.13	9301.31 (0.00)	5695.03 (0.00)
16	17233.29	15487.03 (0.00)	3038.06 (0.00)

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N° Comb.	N	Mx	My
1	14629.42	0.88 (0.00)	2.41 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	9.1 cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata								
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)								
Mx Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)								
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia								
My Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia								
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000								
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa								

N° Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	30203.63	52389.86	151142.06	30203.80	68808.75	201353.05	6.779	-----
2	S	30203.48	76065.07	48160.68	30203.49	92929.97	92197.63	4.732	-----
3	S	30811.88	57969.40	139303.81	30811.68	76017.38	186047.91	6.197	-----
4	S	30811.88	77747.95	41717.69	30811.72	94328.47	81675.40	3.990	-----
5	S	25987.82	35423.55	165815.71	25987.68	48671.36	224344.42	7.593	-----
6	S	25987.82	59422.35	110456.82	25987.94	78290.86	161128.47	6.462	-----
7	S	25472.67	69830.18	48763.78	25472.75	86286.26	95789.31	4.853	-----
8	S	25266.33	73307.66	20752.99	25266.22	87933.90	45756.73	3.043	-----
9	S	24286.23	47372.95	138787.45	24286.14	65062.88	191737.75	6.451	-----
10	S	24286.08	69296.03	41435.88	24285.80	85242.68	84799.20	4.347	-----
11	S	24894.48	53437.60	125594.18	24894.52	72267.09	176159.54	5.872	-----
12	S	24894.48	70957.51	35071.91	24894.63	86573.01	73671.41	3.635	-----
13	S	20070.42	32415.08	148705.13	20070.56	46432.27	210154.79	7.119	-----
14	S	20070.42	54399.60	95866.15	20070.43	72820.50	151296.08	6.057	-----
15	S	19555.27	62964.89	42000.00	19555.31	78522.12	87312.27	4.420	-----
16	S	19348.93	65857.62	17921.84	19349.16	79746.52	41308.19	2.757	-----
17	S	14629.42	60645.34	9165.10	14629.20	73403.15	22060.84	1.123	-----

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>91 di 181</b>

18            S    14629.42    36265.14    121144.71            14629.33            54204.18            179533.90    2.735            -----

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00101	436.2	159.4	0.00339	438.3	150.6	-0.00687	-455.7	-141.8
2	0.00278	-0.00281	406.1	165.0	0.00253	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
3	0.00350	-0.00103	436.2	159.4	0.00337	438.3	150.6	-0.00693	-438.1	-149.5
4	0.00265	-0.00288	406.1	165.0	0.00239	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
5	0.00350	-0.00141	479.6	135.3	0.00339	471.8	131.3	-0.00784	-472.0	-131.3
6	0.00350	-0.00174	436.2	159.4	0.00332	419.5	155.6	-0.00854	-419.7	-155.6
7	0.00267	-0.00287	406.1	165.0	0.00242	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
8	0.00205	-0.00323	406.1	165.0	0.00178	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
9	0.00350	-0.00144	436.2	159.4	0.00338	438.3	150.6	-0.00788	-455.7	-141.8
10	0.00248	-0.00298	406.1	165.0	0.00222	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
11	0.00350	-0.00148	436.2	159.4	0.00335	438.3	150.6	-0.00797	-438.1	-149.5
12	0.00235	-0.00305	406.1	165.0	0.00210	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
13	0.00350	-0.00193	479.6	135.3	0.00337	471.8	131.3	-0.00903	-472.0	-131.3
14	0.00343	-0.00242	436.2	159.4	0.00323	419.5	155.6	-0.01000	-419.7	-155.6
15	0.00237	-0.00304	406.1	165.0	0.00213	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
16	0.00186	-0.00334	406.1	165.0	0.00160	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
17	0.00157	-0.00350	406.1	165.0	0.00130	405.4	157.3	-0.01000	-405.6	-157.3
18	0.00349	-0.00236	465.8	145.4	0.00335	455.9	142.4	-0.01000	-455.7	-141.8

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c, nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000006733	0.000014500	-0.001748532	----	----
2	0.000002749	0.000032731	-0.003736740	----	----
3	0.000006129	0.000016410	-0.001789851	----	----
4	0.000002374	0.000033265	-0.003804619	----	----
5	0.000008798	0.000011149	-0.002227694	----	----
6	0.000005844	0.000022330	-0.002609314	----	----
7	0.000002831	0.000032172	-0.003791411	----	----
8	0.000001209	0.000034334	-0.004108932	----	----
9	0.000007390	0.000015914	-0.002260618	----	----
10	0.000002417	0.000032627	-0.003887636	----	----
11	0.000006540	0.000018615	-0.002320639	----	----

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>								
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>92 di 181</b>

12	0.000002041	0.000033187	-0.003951818	----	----
13	0.000009722	0.000012319	-0.002828930	----	----
14	0.000006042	0.000026211	-0.003384604	----	----
15	0.000002506	0.000032082	-0.003937158	----	----
16	0.000001075	0.000034087	-0.004202374	----	----
17	0.000000566	0.000034468	-0.004348642	----	----
18	0.000009287	0.000017180	-0.003331583	----	----

### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	2.99	429.3	119.7	7.1	-455.7	-141.8	----	----	----	----
2	S	3.14	409.5	124.6	3.2	-419.7	-155.6	----	----	----	----
3	S	3.12	429.3	119.7	5.8	-438.1	-149.5	----	----	----	----
4	S	3.39	409.5	124.6	-0.1	-419.7	-155.6	----	----	----	----
5	S	2.59	452.6	105.7	6.3	-472.0	-131.3	----	----	----	----
6	S	2.70	429.3	119.7	3.8	-438.1	-149.5	----	----	----	----
7	S	2.79	409.5	124.6	0.6	-419.7	-155.6	----	----	----	----
8	S	3.26	409.5	124.6	-11.1	-405.6	-157.3	3212	34.6	14.3	1.00
9	S	2.42	429.3	119.7	12.8	-438.1	-149.5	----	----	----	----
10	S	2.55	409.5	124.6	9.6	-405.6	-157.3	----	----	----	----
11	S	2.53	419.0	122.8	11.8	-419.7	-155.6	----	----	----	----
12	S	2.75	409.5	124.6	6.9	-405.6	-157.3	----	----	----	----
13	S	2.10	440.8	114.0	12.3	-455.7	-141.8	----	----	----	----
14	S	2.20	419.0	122.8	10.1	-419.7	-155.6	----	----	----	----
15	S	2.27	409.5	124.6	7.5	-405.6	-157.3	----	----	----	----
16	S	2.57	400.1	125.0	1.1	-405.6	-157.3	----	----	----	----

### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= 1-Beta12*(Ssr/Ss)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>												
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>93 di 181</b>				

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	0.4	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
2	S	0.2	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
3	S	0.3	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
4	S	-0.1	0	----	----	----	----	----	----	----	727294.26	615446.70
5	S	0.4	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
6	S	0.2	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
7	S	0.0	0	----	----	----	----	----	----	----	3076566.63	3391916.70
8	S	-0.6	0	0.125	20	67	-28.886	0.00002 (0.00002)	256	0.010 (0.20)	108909.75	55313.64
9	S	0.8	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
10	S	0.6	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
11	S	0.8	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
12	S	0.4	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
13	S	0.8	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
14	S	0.6	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
15	S	0.5	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00
16	S	0.0	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	1.23	409.5	124.6	18.5	-419.7	-155.6	----	----	----	----

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]**

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	1.2	0	----	----	----	----	----	----	----	0.00	0.00

**VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE X**

bw	=	80	cm
h	=	1040	cm
c	=	5.5	cm
d	=	h-c	= 1034.5 cm

**MATERIALI**

fywd	=	391.30	MPa
Rck	=	40	MPa
gc	=	1.5	
fck	=	0.83xRck =	33.2 MPa
fcd	=	0.85xfck/gc =	18.81 MPa

**ARMATURE A TAGLIO**

øst	=	14	
braccia	=	4	
øst2	=	0	
braccia	=	0	
passo	=	20	cm

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>94 di 181</b>

$(Asw / s) = 30.788 \text{ cm}^2 / \text{m}$   
 $a = 90 \text{ }^\circ$  (90° staffe verticali)

ARMATURE LONGITUDINALI

$\phi l = 20$   
 Numero = 4  
 $Asl = 12.566 \text{ cm}^2$

TAGLIO AGENTE       $VEd = 5985 \text{ (KN)}$   
 SFORZO NORMALE       $Ned = 14629 \text{ (KN)}$

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

$k = 1.14$   
 $v_{min} = 0.245$   
 $rl = 0.0002$   
 $scp = 1.7583 \text{ (Mpa)}$

$VRd = 3083.10 \text{ (KN)}$       NO      4211.742029      (KN)  
 $VRd = 4211.74 \text{ (KN)}$   
 $ac = 1.0935$        $Ned/Ac = 1.7583 \text{ (Mpa)}$

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOTESI 1       $Cot \ q = 2,5$        $q = 21,8^\circ$   
 Armatura trasversale

$VRsd = 28041.65 \text{ (KN)}$

$VRcd = 26418.29 \text{ (KN)}$

$VRd = 26418.29 \text{ (KN)}$        $\min(VRsd, VRcd)$

IPOTESI 2       $Cot \ q = 1$        $q = 45^\circ$   
 Armatura trasversale

$VRsd = 11216.66 \text{ (KN)}$

$VRcd = 38306.52 \text{ (KN)}$

$VRd = 11216.66 \text{ (KN)}$        $\min(VRsd, VRcd)$

IPOTESI 3       $Cot \ q$  in cui  $VRsd=VRcd$       :Rottura bilanciata  
 $cot(q) = 2.41$       (calcolato)       $cot(q) = 2.41$       (limitato)  
 $q = 22.50 \text{ }^\circ$   
 $VRsd = 27083.74 \text{ (KN)}$

$VRcd = 27083.74 \text{ (KN)}$

$VRd = 27083.74 \text{ (KN)}$

MASSIMO TAGLIO RESISTENTE

$VRd = 27084 \text{ (KN)}$

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE Y

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>95 di 181</b>

bw = 130 cm  
 h = 330 cm  
 c = 5.5 cm  
 d = h-c = 324.5 cm

#### MATERIALI

fywd = 391.30 MPa  
 Rck = 40 MPa  
 gc = 1.5  
 fck = 0.83xRck = 33.2 MPa  
 fcd = 0.85xfck/gc = 18.81 MPa

#### ARMATURE A TAGLIO

øst = 14  
 braccia = 6  
 øst2 = 0  
 braccia = 0  
 passo = 20 cm  
 (Asw / s) = 46.2 cm<sup>2</sup> / m  
 a = 90 ° (90° staffe verticali)

#### ARMATURE LONGITUDINALI

øl = 20  
 Numero = 7  
 Asl = 21.991 cm<sup>2</sup>

TAGLIO AGENTE      VEd = 7506 (KN)  
 SFORZO NORMALE      Ned = 14629 (KN)

#### ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.25  
 vmin = 0.281  
 rl = 0.0005  
 scp = 3.4101 (Mpa)

VRd = 2916.51 (KN)      NO      3344.29951 (KN)  
 VRd = 3344.30 (KN)  
 ac = 1.1813      Ned/Ac= 3.4101 (Mpa)

#### ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOTESI 1      Cot q = 2,5      q = 21,8°  
 Armatura trasversale

VRsd = 13194.08 (KN)

VRcd = 14547.36 (KN)

VRd = 13194.08 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 2      Cot q = 1      q = 45°  
 Armatura trasversale

VRsd = 5277.63 (KN)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>96 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	96 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	96 di 181								

VRcd = 21093.67 (KN)

VRd = 5277.63 (KN) min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 3 Cot q in cui VRsd=VRcd :Rottura bilanciata  
cot(q) = 2.64 (calcolato) cot(q) = 2.50 (limitato)

q= 20.71 °  
VRsd = 13956.93 (KN)

VRcd = 13956.93 (KN)

VRd = 13956.93 (KN)

MASSIMO TAGLIO RESISTENTE

VRd = 13195 (KN)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>97 di 181</b>

## 11 ANALISI DEI RISULTATI: SOLLECITAZIONI E VERIFICHE DEL SISTEMA DI FONDAZIONE

Nei paragrafi successivi si forniscono le sollecitazioni e le verifiche strutturali relative al sistema di fondazione. In particolare, le verifiche strutturali esibite riguardano il plinto di fondazione e la palificata relativi alla pila di altezza massima, fra quelle in esame aventi medesima tipologia di armatura.

I dati identificativi del sistema di fondazione sono sintetizzati nei prospetti di seguito:

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PLINTO DI FONDAZIONE			
Sigla plinto	<b>F1</b>	-	Tipologia plinto per geometria
$\gamma$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
$f_{ck}$	28	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo
$B_T$	16.5	m	Dimensione plinto in pianta in direz. trasversale rispetto all'asse del viadotto
$B_L$	12.0	m	Dimensione plinto in pianta in direz. longitudinale rispetto all'asse del viadotto
s	2.0	m	Spessore del plinto
$P_{plinto}$	9900	kN	Peso del plinto
$m_{plinto}$	1009	kN/m/s <sup>2</sup>	Massa del plinto
$S_{terr}$	1.2	m	Spessore medio ricoprimento

PROPRIETA' MECCANICHE E GEOMETRICHE PALI DI FONDAZIONE			
$\gamma$	25	kN/m <sup>3</sup>	Peso per unità di volume
$f_{ck}$	25	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo
$n_L$	4	-	Numero file in direzione longitudinale
$n_T$	3	-	Numero file in direzione trasversale
n	12	-	Numero pali
$\phi$	1500	mm	Diametro pali

Le coordinate dei pali, rispetto al baricentro del plinto di fondazione, sono riportate di seguito; il sistema di riferimento adottato fa riferimento alle seguenti direzioni:

x: Direzione trasversale rispetto all'asse del viadotto

y: Direzione parallela all'asse del viadotto

L'origine del sistema di riferimento coincide con il baricentro del plinto di fondazione.

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>			
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>98 di 181</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>							

### Coordinate pali

x(m)	y(m)
7	-4.5
2.25	-4.5
-2.25	-4.5
-6.75	-4.5
6.75	0
2.25	0
-2.25	0
-6.75	0
6.75	4.5
2.25	4.5
-2.25	4.5
-6.75	4.5

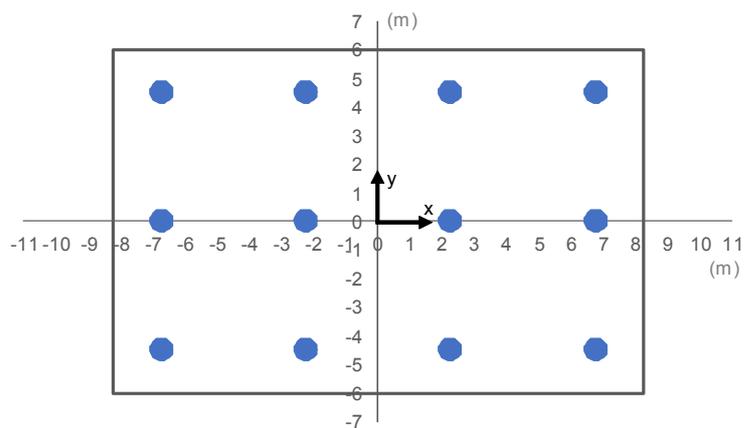


Figura 12: Disposizione dei pali di fondazione

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	99 di 181

## 11.1 SOLLECITAZIONI AGENTI

Per le combinazioni di carico statiche, le sollecitazioni ad intradosso plinto sono state ottenute a partire da quelle indotte a base pila, tenendo conto del peso del plinto di fondazione, del carico permanente dovuto al peso del ricoprimento sul plinto, valutato considerandone uno spessore medio, e dell'eccentricità tra la sezione di spiccato e quella di intradosso del plinto (spessore della fondazione).

In condizione sismica, invece, secondo quanto prescritto nel par.7.2.5 del DM 14.1.2008, per le strutture progettate in CD "B" il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti.

Più precisamente, la forza assiale negli elementi strutturali verticali derivante dalla combinazione delle azioni deve essere associata al concomitante valore resistente del momento flettente del taglio; si richiede tuttavia che tali azioni risultino non maggiori di quelle trasferite dagli elementi soprastanti, amplificate con un  $\gamma_{Rd}$  pari a 1,1 in CD "B", e comunque non maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di struttura  $q$  pari a 1.

Ciò significa che le azioni di taglio e momento di verifica della fondazione devono essere pari ai valori minimi risultanti da questi tre casi sopraelencati, per i quali si riporta un riepilogo nei prospetti di seguito.

### PILA A.1 – Armatura tipo 1

SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER $q=1$					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15552	2618	11525	31419	138305
SLV-0.3EL+ET	-15552	8727	3458	104730	41492

SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA $\gamma_{Rd} = 1.1$					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15552	2378	8507	33431	103770
SLV-0.3EL+ET	-15552	7925	2552	111435	31131

SOLLECITAZIONI RESISTENTI $S_{Rd}$					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15552	30227	15683	311428	109104
SLV-0.3EL+ET	-15552	30227	15683	311428	109104

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	100 di 181

Nel caso in esame, dunque, considerando il minimo dei valori individuati nei prospetti sopra riportati, risulta:

SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15552	2378	8507	31419	103770
SLV-0.3EL+ET	-15552	7925	2552	104730	31131

#### PILA A.1 – Armatura tipo 2

SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER $q=1$					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14629	2054	10188	17462	86600
SLV-0.3EL+ET	-14629	6848	3056	58208	25980

SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA $\gamma_{Rd} = 1.1$					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14629	1975	8256	21687	71864
SLV-0.3EL+ET	-14629	6584	2477	72290	21559

SOLLECITAZIONI RESISTENTI $S_{Rd}$					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14629	27084	13195	219934	73570
SLV-0.3EL+ET	-14629	27084	13195	219934	73570

Nel caso in esame, dunque, considerando il minimo dei valori individuati nei prospetti sopra riportati, risulta:

SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14629	1975	8256	17462	71864
SLV-0.3EL+ET	-14629	6584	2477	58208	21559

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>101 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	101 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	101 di 181								

Alle sollecitazioni sismiche base pila, di progetto per il calcolo del plinto, va sommata la forza di inerzia relativa alla parte inferiore della pila (semialtezza inferiore del fusto e plinto), calcolata con riferimento allo spettro di risposta elastico.

Di seguito sono sintetizzate le sollecitazioni ad intradosso plinto ricavate per ciascuna delle combinazioni di carico considerate.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>102 di 181</b>

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-50888	2317	1337	42379	17411
SLU-Gr.3(N)	-50888	1565	2394	28126	32575
SLU-Gr.1(P)	-51496	2246	1573	42318	20793
SLU-Gr.3(P)	-51496	1529	2865	28733	39339
SLU-Gr.1-1SW/2	-46672	1494	915	37704	11351
SLU-Gr.3-1SW/2	-46672	1153	1550	31247	20455
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-46157	1535	1573	28199	26212
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-45951	1177	2865	21417	44532
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-39608	2317	1337	42378	17411
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-39608	1565	2394	28125	32576
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-40216	2246	1573	42317	20793
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-40216	1529	2865	28732	39339
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-35392	1494	915	37703	11351
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-35392	1153	1550	31246	20455
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-34877	1535	1573	28198	26212
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-34671	1177	2865	21416	44531
SLV-EL+0.3ET	-29951	3397	11905	37194	124182
SLV-0.3EL+ET	-29951	11323	3571	123979	37255
SLE-C-Gr.1(N)	-36611	1579	916	28907	11956
SLE-C-Gr.3(N)	-36611	1060	1645	19078	22414
SLE-C-Gr.1(P)	-37030	1530	1078	28865	14288
SLE-C-Gr.3(P)	-37030	1036	1970	19496	27079
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-33703	1012	625	25683	7777
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-33703	777	1062	21230	14055
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-33348	1040	1078	19128	18026
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-33206	793	1970	14451	30660
SLE-F-Gr.1(N)	-35279	830	583	15710	8366
SLE-F-Gr.3(N)	-35279	415	1166	7847	16733
SLE-F-Gr.1(P)	-35615	791	713	15677	10233
SLE-F-Gr.3(P)	-35615	396	1426	8181	20465
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-32953	376	350	13131	5024
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-32953	188	700	9569	10046
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-32669	398	713	7887	13223
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-32555	201	1426	4145	23330
SLE-QP	-29951	0	0	2	1

Tabella 11: Sollecitazioni a quota intradosso plinto – P34

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>103 di 181</b>

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-49642	2291	1256	34264	12709
SLU-Gr.3(N)	-49642	1539	2312	22643	24175
SLU-Gr.1(P)	-50250	2220	1491	34450	15267
SLU-Gr.3(P)	-50250	1503	2784	23374	29290
SLU-Gr.1-1SW/2	-45426	1468	833	32469	8128
SLU-Gr.3-1SW/2	-45426	1127	1468	27204	15011
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-44911	1509	1491	22821	20686
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-44705	1151	2784	17290	34482
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38685	2291	1256	34263	12709
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38685	1539	2312	22642	24176
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-39293	2220	1491	34449	15266
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-39293	1503	2784	23373	29289
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-34469	1468	833	32468	8127
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-34469	1127	1468	27203	15011
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-33954	1509	1491	22820	20685
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33748	1151	2784	17289	34482
SLV-EL+0.3ET	-29028	2953	11515	22390	91636
SLV-0.3EL+ET	-29028	9843	3455	74634	27491
SLE-C-Gr.1(N)	-35688	1562	861	23376	8736
SLE-C-Gr.3(N)	-35688	1043	1590	15362	16644
SLE-C-Gr.1(P)	-36108	1513	1024	23504	10500
SLE-C-Gr.3(P)	-36108	1019	1915	15866	20171
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32781	994	570	22138	5577
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32781	759	1008	18507	10324
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-32425	1022	1024	15484	14238
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-32283	776	1915	11670	23752
SLE-F-Gr.1(N)	-34356	830	583	12806	6326
SLE-F-Gr.3(N)	-34356	415	1166	6394	12652
SLE-F-Gr.1(P)	-34692	791	713	12908	7737
SLE-F-Gr.3(P)	-34692	396	1426	6797	15474
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-32030	376	350	11815	3799
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-32030	188	700	8911	7596
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31746	398	713	6492	10727
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-31632	201	1426	3441	18339
SLE-QP	-29028	0	0	2	1

Tabella 12: Sollecitazioni a quota intradosso plinto - P47

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>104 di 181</b>

Per ricavare le sollecitazioni agenti nei pali di fondazione è stata considerato un modello di plinto rigido, in cui l'azione assiale nei pali viene valutata assumendo una rotazione rigida del plinto (palo impedito di ruotare in testa), tenendo poi conto, in maniera approssimata mediante la definizione di un apposito coefficiente, degli effetti flessionali sui pali dovuti ai carichi trasmessi dalla pila, come mostrato nelle immagini riportate di seguito.

Lo sforzo normale nei pali è quindi calcolato come segue:

$$N_i = \frac{N_{Ed}}{n} \pm \frac{(M_{Ed})d_i}{\sum d_i^2}$$

Le azioni di taglio sono suddivise equamente tra i pali, mentre il momento agente a quota testa pali è direttamente proporzionale al taglio mediante un coefficiente  $\alpha$  (espresso in metri):

$$M_i(V_{Ed}) = \alpha \frac{V_{Ed}}{n}$$

Il coefficiente  $\alpha$  dipende dalle caratteristiche di rigidezza relative palo-terreno e dunque dall'eventuale liquefacibilità del suolo. Generalmente, la sua applicazione fornisce un valore del momento sollecitante conservativo. Fissato il diametro del palo sono definiti i seguenti valori:

#### PILA A.1 – Armatura tipo 1

D <sub>palo</sub> (m)	CONDIZIONI DEL TERRENO	$\alpha$ (m)
1.5	Potenzialmente liquefacibile	4.3

#### PILA A.1 – Armatura tipo 2

D <sub>palo</sub> (m)	CONDIZIONI DEL TERRENO	$\alpha$ (m)
1.5	Non liquefacibile	3.3

Si rimanda alla relazione geotecnica per maggiori dettagli relativi al calcolo di tale parametro.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
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 Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.A5.001	REV.      PAGINA A      105 di 181

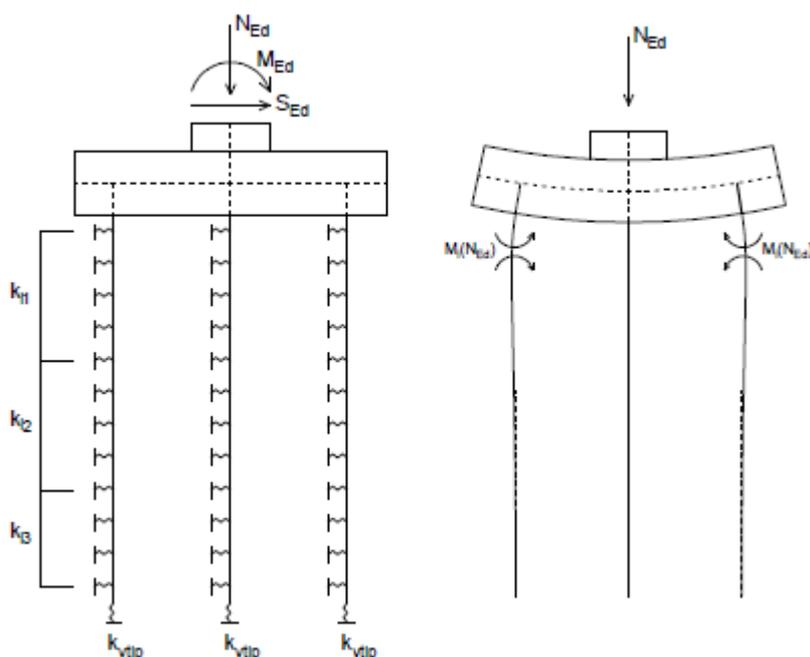


Figura 13: Modello del pinto su pali (a sinistra) ed effetto flessionale su pali dovuto al carico assiale agente sul pinto (a destra)

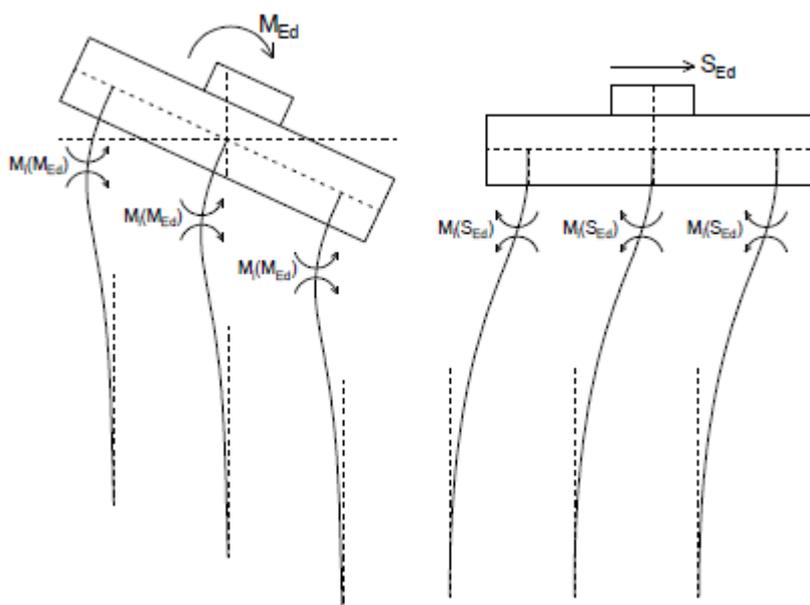


Figura 14: Effetto flessionale sui pali dovuti al momento flettente (a sinistra) e al taglio (a destra) agenti sul pinto

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	106 di 181

Di seguito si mostrano le sollecitazioni relative al palo più sollecitato.

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$ kN	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$ kN	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$ kN	$N_{min}$ kN	$N_{max}$ kN	$V_{ris,max}$ kN	$M_{max}$ kNm
-							
SLU-Gr.1(N)	-4241	-942	-484	-5666	-2815	223	959
SLU-Gr.3(N)	-4241	-625	-905	-5771	-2711	238	1025
SLU-Gr.1(P)	-4291	-940	-578	-5809	-2773	229	983
SLU-Gr.3(P)	-4291	-639	-1093	-6023	-2560	271	1164
SLU-Gr.1-1SW/2	-3889	-838	-315	-5043	-2736	146	628
SLU-Gr.3-1SW/2	-3889	-694	-568	-5152	-2627	161	692
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3846	-627	-728	-5201	-2492	183	788
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3829	-476	-1237	-5542	-2116	258	1110
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3301	-942	-484	-4726	-1875	223	959
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3301	-625	-905	-4831	-1771	238	1025
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3351	-940	-578	-4869	-1833	229	983
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3351	-638	-1093	-5083	-1620	271	1164
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2949	-838	-315	-4102	-1796	146	628
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2949	-694	-568	-4212	-1687	161	692
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2906	-627	-728	-4261	-1552	183	788
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2889	-476	-1237	-4602	-1176	258	1110
SLV-EL+0.3ET	-2496	-827	-3449	-6772	1780	1032	4436
SLV-0.3EL+ET	-2496	-2755	-1035	-6286	1294	989	4255
SLE-C-Gr.1(N)	-3051	-642	-332	-4025	-2076	152	654
SLE-C-Gr.3(N)	-3051	-424	-623	-4097	-2004	163	701
SLE-C-Gr.1(P)	-3086	-641	-397	-4124	-2048	156	671
SLE-C-Gr.3(P)	-3086	-433	-752	-4271	-1900	185	797
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2809	-571	-216	-3595	-2022	99	426
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2809	-472	-390	-3671	-1946	110	472
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2779	-425	-501	-3705	-1853	125	537
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2767	-321	-852	-3940	-1594	177	761
SLE-F-Gr.1(N)	-2940	-349	-232	-3521	-2358	85	363
SLE-F-Gr.3(N)	-2940	-174	-465	-3579	-2301	103	443
SLE-F-Gr.1(P)	-2968	-348	-284	-3600	-2335	89	382
SLE-F-Gr.3(P)	-2968	-182	-568	-3718	-2218	123	530
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2746	-292	-140	-3177	-2315	43	184
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2746	-213	-279	-3238	-2254	60	260
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2722	-175	-367	-3265	-2180	68	293
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2713	-92	-648	-3453	-1973	120	516
SLE-QP	-2496	0	0	-2496	-2496	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLV-EL+0.3ET</b>		<b>-6772</b>	<b>1780</b>	<b>1032</b>	<b>4436</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-4271</b>	<b>-1594</b>	<b>185</b>	<b>797</b>	

Figura 15: Sollecitazioni massime nei pali di fondazione – P34

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	107 di 181

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4137	-761	-353	-5251	-3022	218	718
SLU-Gr.3(N)	-4137	-503	-672	-5312	-2962	231	764
SLU-Gr.1(P)	-4188	-766	-424	-5377	-2998	223	736
SLU-Gr.3(P)	-4188	-519	-814	-5521	-2855	264	870
SLU-Gr.1-1SW/2	-3786	-722	-226	-4733	-2838	141	464
SLU-Gr.3-1SW/2	-3786	-605	-417	-4807	-2764	154	509
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3743	-507	-575	-4824	-2661	177	583
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3725	-384	-958	-5067	-2383	251	828
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3224	-761	-353	-4338	-2109	218	718
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3224	-503	-672	-4398	-2049	231	764
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3274	-766	-424	-4464	-2085	223	736
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3274	-519	-814	-4607	-1941	264	870
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2872	-722	-226	-3820	-1925	141	464
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2872	-605	-417	-3894	-1851	154	509
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2830	-507	-575	-3911	-1748	177	583
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2812	-384	-958	-4154	-1470	251	828
SLV-EL+0.3ET	-2419	-498	-2545	-5462	624	991	3269
SLV-0.3EL+ET	-2419	-1659	-764	-4841	3	869	2869
SLE-C-Gr.1(N)	-2974	-519	-243	-3736	-2212	149	490
SLE-C-Gr.3(N)	-2974	-341	-462	-3778	-2170	158	523
SLE-C-Gr.1(P)	-3009	-522	-292	-3823	-2195	152	502
SLE-C-Gr.3(P)	-3009	-353	-560	-3922	-2096	181	597
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2732	-492	-155	-3379	-2085	96	315
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2732	-411	-287	-3430	-2034	105	347
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2702	-344	-395	-3442	-1963	121	398
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2690	-259	-660	-3609	-1771	172	568
SLE-F-Gr.1(N)	-2863	-285	-176	-3323	-2403	85	279
SLE-F-Gr.3(N)	-2863	-142	-351	-3357	-2369	103	340
SLE-F-Gr.1(P)	-2891	-287	-215	-3393	-2389	89	293
SLE-F-Gr.3(P)	-2891	-151	-430	-3472	-2310	123	407
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2669	-263	-106	-3037	-2301	43	141
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2669	-198	-211	-3078	-2260	60	199
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2646	-144	-298	-3088	-2203	68	225
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2636	-76	-509	-3222	-2050	120	396
SLE-QP	-2419	0	0	-2419	-2419	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLU-Gr.3(P)</b>		<b>-5521</b>	<b>624</b>	<b>991</b>	<b>3269</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3922</b>	<b>-1771</b>	<b>181</b>	<b>597</b>	

Figura 16: Sollecitazioni massime nei pali di fondazione – P47



PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>109 di 181</b>

I dati utili per la verifica del plinto in direzione longitudinale rispetto all'asse del viadotto sono sintetizzati nel prospetto di seguito.

#### PILA A.1 – Armatura tipo 1

DATI PER VERIFICA PLINTO (IN DIREZ.LONGITUDINALE)		
L	2.9 m	Lunghezza mensola di calcolo
B	16.5 m	Base sezione di calcolo
s	2.0 m	Altezza sezione di calcolo
R=?Ni_SLU	-25986 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
R=?Ni_SLE	-16508 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE)
q	825 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M <sub>i_SLU</sub>	75359 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLU</sub>	-3469 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLU</sub>	71889 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V <sub>ris_SLU</sub>	23593 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLU/m</sub>	4357 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
V <sub>ris_SLU/m</sub>	1430 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M <sub>i_SLE</sub>	47872 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLE</sub>	-3469 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLE</sub>	44403 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLE/m</sub>	2691 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

I dati sopra riportati prendono in considerazione le massime reazioni di compressione dei pali. Il prospetto di seguito tiene conto dell'eventuale sollecitazione di trazione sui pali.

R=?Ni_SLU	6018 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
R=?Ni_SLE	-6806 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE)
q	1221 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M <sub>i_SLU</sub>	-17453 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLU</sub>	-5134 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLU</sub>	-22588 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V <sub>ris_SLU</sub>	9559 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLU/m</sub>	-1369 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
V <sub>ris_SLU/m</sub>	579 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M <sub>i_SLE</sub>	- kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLE</sub>	- kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLE</sub>	- kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLE/m</sub>	- kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

Entrambi i gruppi di sollecitazioni dedotti saranno sottoposti a verifica.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	110 di 181

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio previste è esibita nei prospetti di seguito. Il numero totale dei ferri fa riferimento ad una sezione di larghezza pari a 1m, posta in corrispondenza dell'attacco con il fusto della pila.

Il valore della distanza "Dist." che figura di seguito è valutata tra l'estremo inferiore della sezione e l'asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo bxd, con d pari all'altezza utile della sezione, segue le prescrizioni riportate nel par.4.1.6.1.1 del DM 14.1.2008.

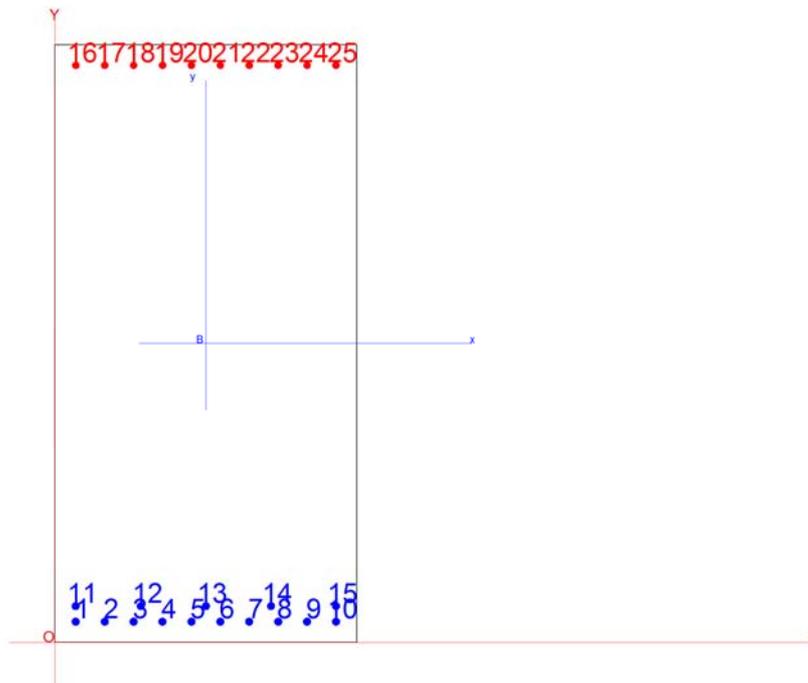
ARMATURA LONGITUDINALE PLINTO							
Direzione longitudinale							
Lato	n°strati	Dist.(cm)	n°	φ(mm)	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s</sub> /bxd (%)	A <sub>min</sub> /bxd (%)
A <sub>s</sub> tesa	1	6.9	10	26	53.07	0.4	0.2
A <sub>s</sub> tesa	2	12.1	5	26	26.53		
A <sub>s</sub> tesa	3	-	-	-	-		
A <sub>s</sub> ' compressa	1	193.2	10	24	45.22	-	-

ARMATURA TRASVERSALE PLINTO			
Direzione longitudinale			
nb	φ (mm)	s (cm)	A <sub>v,st</sub> /s (cm <sup>2</sup> /m)
2	16	10	40.21

Di seguito le verifiche strutturali relative al plinto di fondazione, eseguite secondo i criteri sopra esplicitati, per una striscia di larghezza pari ad 1m.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>111 di 181</b>

Nome sezione: VI.01 - P34 - FOND



#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C28/35

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	100.0	200.0
2	100.0	0.0
3	0.0	0.0
4	0.0	200.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	6.9	6.9	26
2	16.5	6.9	26
3	26.1	6.9	26
4	35.6	6.9	26
5	45.2	6.9	26
6	54.8	6.9	26
7	64.4	6.9	26
8	73.9	6.9	26
9	83.5	6.9	26
10	93.1	6.9	26

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>112 di 181</b>

11	6.9	12.1	26
12	28.5	12.1	26
13	50.0	12.1	26
14	71.6	12.1	26
15	93.1	12.1	26
16	6.9	193.2	24
17	16.5	193.2	24
18	26.1	193.2	24
19	35.6	193.2	24
20	45.2	193.2	24
21	54.8	193.2	24
22	64.4	193.2	24
23	73.9	193.2	24
24	83.5	193.2	24
25	93.1	193.2	24

#### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	4356.94	0.00	0.00	0.00
2	0.00	-1368.95	0.00	0.00	0.00

#### COMB. RARE/FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		
N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	2691.08 (2324.23)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	5.6	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.6	cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver      S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>113 di 181</b>

N Sn      Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
 Mx Sn      Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Sn      Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N Ult      Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
 Mx Ult      Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Ult      Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 Mis.Sic.      Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My)  
                     Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Tesa      Area armature [cm<sup>2</sup>] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	5409.35	0.00	0.00	5808.45	0.00	1.333	79.6(31.1)
2	S	0.00	-3222.49	0.00	0.00	-3362.37	0.00	2.456	45.2(31.1)

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max      Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
 ec 3/7      Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace  
 Xc max      Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Yc max      Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es min      Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Xs min      Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys min      Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max      Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
 Xs max      Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 Ys max      Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00148	-0.00362	100.0	200.0	0.00108	6.9	193.2	-0.01000	6.9	6.9
2	0.00095	-0.00391	0.0	0.0	0.00056	6.9	6.9	-0.01000	6.9	193.2

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
 x/d      Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
 C.Rid.      Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000059449	-0.010410199	0.129	0.700
2	0.000000000	-0.000056687	0.000951859	0.087	0.700

#### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver      S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max      Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
 Xc max, Yc max      Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min      Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
 Xs min, Ys min      Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff.      Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff.      Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
 D barre      Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
 Beta12      Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre  $Beta1 \cdot Beta2$

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>								
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>114 di 181</b>

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.79	100.0	200.0	-194.4	6.9	6.9	2500	79.6	5.2	1.00

#### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a $f_{ctm}$
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
k2	Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= $1 - \text{Beta}12 * (S_{sr} / S_s)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm} / S_2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess} / M)^2$ [B.6.6 DM96]
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * S_s / E_s$ è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * s_m * s_{rm}$ . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-3.2	0	0.125	26	56	0.254	0.00039 (0.00039)	163	0.108 (0.20)	2324.23	0.00

#### VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE Y

bw	=	100	cm
h	=	200	cm
c	=	4.8	cm
d	=	h-c	= 195.2 cm

#### MATERIALI

fywd	=	391.30	MPa
Rck	=	35	MPa
gc	=	1.5	
fck	=	0.83xRck =	29.05 MPa
fcd	=	0.85xfck/gc =	16.46 MPa

#### ARMATURE A TAGLIO

Øst	=	16	
braccia	=	2	
Øst2	=	0	
braccia	=	0	
passo	=	10	cm
(Asw / s)	=	40.212	cm <sup>2</sup> / m
a	=	90	° (90° staffe verticali)

#### ARMATURE LONGITUDINALI

Øl	=	26	
Numero	=	15	
Asl	=	79.639	cm <sup>2</sup>

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>115 di 181</b>

TAGLIO AGENTE      VEd = 1430      (KN)  
 SFORZO NORMALE      Ned = 0      (KN)

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.32  
 vmin = 0.286  
 rl = 0.0041  
 scp = 0.0000 (Mpa)

VRd = 705.01 (KN)      >= OK      558.5053317      (KN)  
 VRd = 705.01 (KN)  
 ac = 1.0000      Ned/Ac= 0.0000 (Mpa)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOTESI 1      Cot q = 2,5      q = 21,8°  
 Armatura trasversale

VRsd = 6910.94 (KN)  
 VRcd = 4986.18 (KN)  
 VRd = 4986.18 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 2      Cot q = 1      q = 45°  
 Armatura trasversale

VRsd = 2764.37 (KN)  
 VRcd = 7229.96 (KN)  
 VRd = 2764.37 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 3      Cot q in cui VRsd=VRcd      :Rottura bilanciata  
 cot(q) = 2.06 (calcolato)      cot(q) = 2.06 (limitato)  
 q = 25.93 °  
 VRsd = 5686.03 (KN)

VRcd = 5686.03 (KN)  
 VRd = 5686.03 (KN)

MASSIMO TAGLIO RESISTENTE  
 VRd = 5686 (KN)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	116 di 181

### PILA A.1 – Armatura tipo 2

DATI PER VERIFICA PLINTO (IN DIREZ.LONGITUDINALE)		
L	2.9 m	Lunghezza mensola di calcolo
B	16.5 m	Base sezione di calcolo
s	2.0 m	Altezza sezione di calcolo
R=?Ni_SLU	-21390 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
R=?Ni_SLE	-15217 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE)
q	825 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M <sub>i_SLU</sub>	62030 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLU</sub>	-3469 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLU</sub>	58561 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V <sub>ris_SLU</sub>	18997 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLU/m</sub>	3549 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
V <sub>ris_SLU/m</sub>	1151 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M <sub>i_SLE</sub>	44130 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLE</sub>	-3469 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLE</sub>	40661 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLE/m</sub>	2464 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

I dati sopra riportati prendono in considerazione le massime reazioni di compressione dei pali. Il prospetto di seguito tiene conto dell'eventuale sollecitazione di trazione sui pali.

R=?Ni_SLU	1832 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLU)
R=?Ni_SLE	-7430 kN	Somma delle reazioni dei pali sulla fila più esterna (SLE)
q	1221 kN/m	Peso proprio del plinto di competenza della striscia di calcolo
M <sub>i_SLU</sub>	-5314 kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLU</sub>	-5134 kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLU</sub>	-10448 kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
V <sub>ris_SLU</sub>	5373 kN	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLU/m</sub>	-633 kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
V <sub>ris_SLU/m</sub>	326 kN/m	Taglio risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)
M <sub>i_SLE</sub>	- kNm	Momento dovuto all'azione della palificata sul plinto
M <sub>s_SLE</sub>	- kNm	Momento dovuto al peso proprio del plinto
M <sub>ris_SLE</sub>	- kNm	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila
M <sub>ris_SLE/m</sub>	- kNm/m	Momento risultante nella sezione di attacco plinto-fusto pila (striscia di 1m)

Entrambi i gruppi di sollecitazioni dedotti saranno sottoposti a verifica.

Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio previste è esibita nei prospetti di seguito. Il numero totale dei ferri fa riferimento ad una sezione di larghezza pari a 1m, posta in corrispondenza dell'attacco con il fusto della pila.

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>117 di 181</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	117 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	117 di 181								

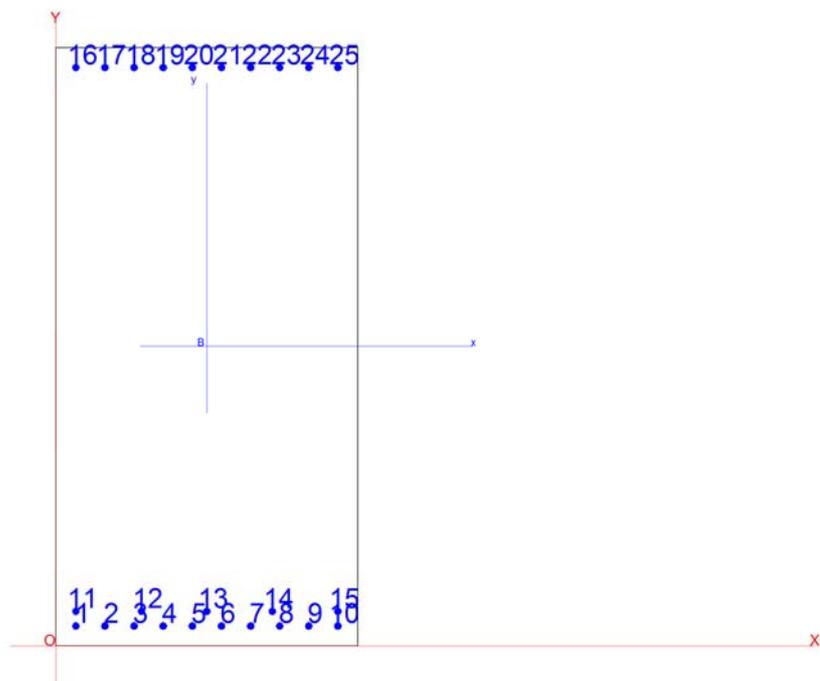
Il valore della distanza "Dist." che figura di seguito è valutata tra l'estremo inferiore della sezione e l'asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo bxd, con d pari all'altezza utile della sezione, segue le prescrizioni riportate nel par.4.1.6.1.1 del DM 14.1.2008.

ARMATURA LONGITUDINALE PLINTO							
Direzione longitudinale							
Lato	n°strati	Dist.(cm)	n°	φ (mm)	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s</sub> /bxd (%)	A <sub>min</sub> /bxd (%)
A <sub>s</sub> tesa	1	6.6	10	24	45.22	0.3	0.2
A <sub>s</sub> tesa	2	11.4	5	24	22.61		
A <sub>s</sub> tesa	3	-	-	-	-		
A <sub>s</sub> ' compressa	1	193.4	10	24	45.22	-	-

ARMATURA TRASVERSALE PLINTO			
Direzione longitudinale			
nb	φ (mm)	s (cm)	A <sub>v,st</sub> /s (cm <sup>2</sup> /m)
2	14	10	30.79

Di seguito le verifiche strutturali relative al plinto di fondazione, eseguite secondo i criteri sopra esplicitati, per una striscia di larghezza pari ad 1m.

Nome sezione: VI.01 - P47 - FOND





<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>119 di 181</b>

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	3549.15	0.00	0.00	0.00
2	0.00	-633.23	0.00	0.00	0.00

#### COMB. RARE/FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	2464.31 (2270.59)	0.00 (0.00)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	5.4 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.4 cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	4658.85	0.00	0.00	4979.59	0.00	1.403	67.9(31.1)
2	S	0.00	-3221.97	0.00	0.00	-3366.93	0.00	5.317	45.2(31.1)

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>							
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>										
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>120 di 181</b>		

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00133	-0.00369	100.0	200.0	0.00094	6.6	193.4	-0.01000	6.6	6.6
2	0.00097	-0.00389	0.0	0.0	0.00060	6.6	6.6	-0.01000	6.6	193.4

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c      Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d      Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)  
C.Rid.      Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000058561	-0.010386500	0.117	0.700
2	0.000000000	-0.000056745	0.000974518	0.089	0.700

#### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver      S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
Sc max      Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
Xc max, Yc max      Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
Sf min      Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
Xs min, Ys min      Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.      Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.      Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
D barre      Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
Beta12      Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.61	100.0	200.0	-206.8	16.2	6.6	2350	67.9	9.6	1.00

#### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Ver.      La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a  $f_{ctm}$   
S1      Esito della verifica  
S2      Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata  
k2      Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata  
k3      = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
Ø      = 0.125 per flessione e presso-flessione;  $= (e1 + e2)/(2 * e1)$  per trazione eccentrica  
Cf      Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
Psi      Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm      =  $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$  [B.6.6 DM96]  
srm      Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite =  $0.4 * Ss/Es$  è tra parentesi  
wk      Distanza media tra le fessure [mm]  
MX fess.      Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 * e * srm$ . Valore limite tra parentesi  
MY fess.      Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
MY fess.      Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-3.0	0	0.125	24	54	0.151	0.00041 (0.00041)	169	0.119 (0.20)	2270.59	0.00

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>121 di 181</b>

VERIFICA A TAGLIO IN DIREZIONE Y

bw = 100 cm  
 h = 200 cm  
 c = 4.7 cm  
 d = h-c = 195.3 cm

MATERIALI

fywd = 391.30 MPa  
 Rck = 35 MPa  
 gc = 1.5  
 fck = 0.83xRck = 29.05 MPa  
 fcd = 0.85xfck/gc = 16.46 MPa

ARMATURE A TAGLIO

øst = 14  
 braccia = 2  
 øst2 = 0  
 braccia = 0  
 passo = 10 cm  
 (Asw / s) = 30.788 cm<sup>2</sup> / m  
 a = 90 ° (90° staffe verticali)

ARMATURE LONGITUDINALI

øl = 24  
 Numero = 15  
 Asl = 67.858 cm<sup>2</sup>

TAGLIO AGENTE      VEd = 1151 (KN)  
 SFORZO NORMALE      Ned = 0 (KN)

ELEMENTI SENZA ARMATURA A TAGLIO

k = 1.32  
 vmin = 0.286  
 rl = 0.0035  
 scp = 0.0000 (Mpa)

VRd = 668.56 (KN)      >= OK      558.7394123 (KN)  
 VRd = 668.56 (KN)  
 ac = 1.0000      Ned/Ac= 0.0000 (Mpa)

ELEMENTI CON ARMATURA A TAGLIO

IPOTESI 1      Cot q = 2,5      q = 21,8°  
 Armatura trasversale

VRsd = 5293.90 (KN)

VRcd = 4988.74 (KN)

VRd = 4988.74 (KN)      min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 2      Cot q = 1      q = 45°  
 Armatura trasversale

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>122 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	122 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	122 di 181								

VRsd = 2117.56 (KN)

VRcd = 7233.67 (KN)

VRd = 2117.56 (KN) min(VRsd, VRcd)

IPOTESI 3 Cot q in cui VRsd=VRcd :Rottura bilanciata  
cot(q) = 2.41 (calcolato) cot(q) = 2.41 (limitato)

q= 22.49 °

VRsd = 5113.84 (KN)

VRcd = 5113.84 (KN)

VRd = 5113.84 (KN)

MASSIMO TAGLIO RESISTENTE

VRd = 5114 (KN)

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>							<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>123 di 181</b>

### 11.2.2 Pali

Si riportano di seguito, per ciascuna delle combinazioni di carico analizzate, le verifiche strutturali dei pali di fondazione relativi alla pila di altezza massima fra quelle del tipo in esame aventi la medesima tipologia di armatura.

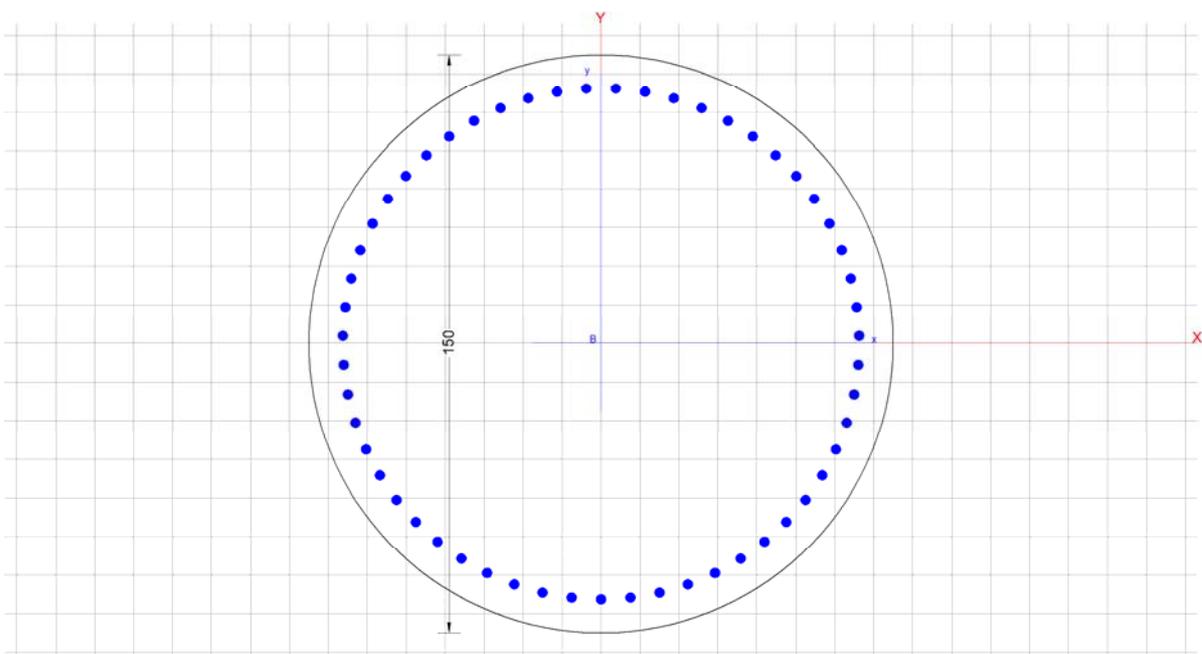
Una sintesi delle caratteristiche dell'armatura longitudinale e a taglio (spirale) disposta è esibita nei prospetti di seguito. Il valore del copriferro  $c$  che figura è valutato in asse barra; l'area di armatura minima da garantire, rispetto alla sezione di calcestruzzo, segue le prescrizioni riportate nel par.2.5.2.2.6 del "Manuale di progettazione delle opere civili".

#### PILA A.1 – Armatura tipo 1

ARMATURA LONGITUDINALE PALI							
D (m)	n°strati	c (cm)	n°	$\phi$ (mm)	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s/A_{cls}$ (%)	$A_{min}/A_{cls}$ (%)
1.5	1	8.7	55	26	291.86	1.7	1.0

ARMATURA TRASVERSALE PALI (SPIRALE)			
nb	$\phi$ (mm)	s (cm)	$A_{v,st}/s$ (cm <sup>2</sup> /m)
2	14	10	30.77

Nome sezione: VI.01 - P34 - PALO



<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>124 di 181</b>

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	55Ø26	(292.0 cm <sup>2</sup> )
Coprif.(dal baric. barre):	8.7	cm

### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale			
MT	Momento torcente [kN m]			
N° Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	2815.26	958.58	222.93	0.00
2	2710.75	1024.87	238.34	0.00
3	2773.35	982.67	228.53	0.00
4	2560.06	1163.88	270.67	0.00
5	2736.15	627.81	146.00	0.00
6	2626.75	692.16	160.97	0.00
7	2491.64	787.53	183.15	0.00
8	2116.28	1110.07	258.16	0.00
9	1875.28	958.58	222.93	0.00
10	1770.76	1024.87	238.34	0.00
11	1833.39	982.67	228.53	0.00
12	1620.11	1163.88	270.67	0.00
13	1796.19	627.81	146.00	0.00
14	1686.79	692.16	160.97	0.00
15	1551.68	787.53	183.15	0.00
16	1176.32	1110.07	258.16	0.00
17	-1780.10	4436.11	1031.65	0.00
18	-1294.01	4254.52	989.42	0.00
19	5666.04	958.58	222.93	0.00
20	5770.53	1024.87	238.34	0.00
21	5809.33	982.67	228.53	0.00
22	6022.61	1163.88	270.67	0.00
23	5042.52	627.81	146.00	0.00
24	5151.92	692.16	160.97	0.00
25	5201.16	787.53	183.15	0.00
26	5542.14	1110.07	258.16	0.00
27	4726.03	958.58	222.93	0.00
28	4830.52	1024.87	238.34	0.00
29	4869.29	982.67	228.53	0.00
30	5082.58	1163.88	270.67	0.00
31	4102.48	627.81	146.00	0.00
32	4211.88	692.16	160.97	0.00
33	4261.13	787.53	183.15	0.00
34	4602.10	1110.07	258.16	0.00



<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>126 di 181</b>

### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yneuro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [kNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura solo se N = 0 (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Ult	Mx Ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	2815.26	958.58	2815.44	7105.13	7.412	24.0	5422.00	---	---	---
2	S	2710.75	1024.87	2710.73	7075.93	6.904	24.4	5384.88	---	---	---
3	S	2773.35	982.67	2773.63	7093.50	7.219	24.2	5407.08	---	---	---
4	S	2560.06	1163.88	2560.13	7033.65	6.043	25.0	5331.20	---	---	---
5	S	2736.15	627.81	2736.19	7083.05	11.282	24.3	5393.93	---	---	---
6	S	2626.75	692.16	2626.48	7052.33	10.189	24.7	5354.89	---	---	---
7	S	2491.64	787.53	2491.65	7014.35	8.907	25.2	5306.55	---	---	---
8	S	2116.28	1110.07	2116.16	6907.28	6.222	26.6	5170.71	---	---	---
9	S	1875.28	958.58	1875.57	6836.45	7.132	27.5	5082.41	---	---	---
10	S	1770.76	1024.87	1770.96	6805.47	6.640	27.8	5043.99	---	---	---
11	S	1833.39	982.67	1833.17	6823.91	6.944	27.6	5067.13	---	---	---
12	S	1620.11	1163.88	1619.96	6758.59	5.807	28.4	4988.07	---	---	---
13	S	1796.19	627.81	1796.05	6812.92	10.852	27.8	5053.22	---	---	---
14	S	1686.79	692.16	1686.77	6780.25	9.796	28.1	5012.79	---	---	---
15	S	1551.68	787.53	1551.73	6736.40	8.554	28.6	4962.45	---	---	---
16	S	1176.32	1110.07	1176.32	6613.20	5.957	30.0	4821.23	---	---	---
17	S	-1780.10	4436.11	-1780.21	5499.66	1.240	40.9	3633.33	---	---	---
18	S	-1294.01	4254.52	-1293.99	5703.55	1.341	39.1	3838.21	---	---	---
19	S	5666.04	958.58	5665.84	7740.65	8.075	13.7	6369.95	---	---	---
20	S	5770.53	1024.87	5770.47	7757.18	7.569	13.3	6402.33	---	---	---
21	S	5809.33	982.67	5809.50	7763.31	7.900	13.2	6414.22	---	---	---
22	S	6022.61	1163.88	6022.51	7796.48	6.699	12.4	6479.58	---	---	---
23	S	5042.52	627.81	5042.45	7623.09	12.142	16.0	6173.12	---	---	---
24	S	5151.92	692.16	5151.88	7644.59	11.045	15.6	6208.06	---	---	---
25	S	5201.16	787.53	5201.14	7653.99	9.719	15.4	6223.89	---	---	---
26	S	5542.14	1110.07	5542.27	7718.27	6.953	14.1	6331.30	---	---	---
27	S	4726.03	958.58	4726.17	7559.65	7.886	17.1	6071.09	---	---	---
28	S	4830.52	1024.87	4830.77	7580.77	7.397	16.7	6104.97	---	---	---
29	S	4869.29	982.67	4869.04	7588.46	7.722	16.6	6117.45	---	---	---
30	S	5082.58	1163.88	5082.44	7631.03	6.557	15.8	6186.01	---	---	---
31	S	4102.48	627.81	4102.23	7424.74	11.826	19.3	5865.36	---	---	---
32	S	4211.88	692.16	4212.11	7450.60	10.764	18.9	5901.88	---	---	---
33	S	4261.13	787.53	4261.27	7462.13	9.475	18.8	5918.30	---	---	---
34	S	4602.10	1110.07	4602.10	7534.43	6.787	17.5	6030.66	---	---	---
35	S	6771.94	4436.11	6771.83	7908.75	1.783	9.7	6703.78	---	---	---
36	S	6285.85	4254.52	6285.60	7836.71	1.842	11.5	6559.40	---	---	---

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>127 di 181</b>

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	-0.00091	75.0	0.00290	66.3	-0.00620	-66.3
2	0.00350	-0.00095	75.0	0.00290	66.3	-0.00628	-66.3
3	0.00350	-0.00093	75.0	0.00290	66.3	-0.00623	-66.3
4	0.00350	-0.00100	75.0	0.00289	66.3	-0.00639	-66.3
5	0.00350	-0.00094	75.0	0.00290	66.3	-0.00626	-66.3
6	0.00350	-0.00098	75.0	0.00289	66.3	-0.00634	-66.3
7	0.00350	-0.00102	75.0	0.00289	66.3	-0.00644	-66.3
8	0.00350	-0.00115	75.0	0.00287	66.3	-0.00672	-66.3
9	0.00350	-0.00123	75.0	0.00286	66.3	-0.00691	-66.3
10	0.00350	-0.00127	75.0	0.00285	66.3	-0.00699	-66.3
11	0.00350	-0.00125	75.0	0.00286	66.3	-0.00694	-66.3
12	0.00350	-0.00133	75.0	0.00285	66.3	-0.00711	-66.3
13	0.00350	-0.00126	75.0	0.00286	66.3	-0.00697	-66.3
14	0.00350	-0.00130	75.0	0.00285	66.3	-0.00705	-66.3
15	0.00350	-0.00135	75.0	0.00284	66.3	-0.00717	-66.3
16	0.00350	-0.00151	75.0	0.00282	66.3	-0.00750	-66.3
17	0.00350	-0.00309	75.0	0.00261	66.3	-0.01098	-66.3
18	0.00350	-0.00276	75.0	0.00265	66.3	-0.01027	-66.3
19	0.00350	-0.00017	75.0	0.00300	66.3	-0.00457	-66.3
20	0.00350	-0.00015	75.0	0.00301	66.3	-0.00452	-66.3
21	0.00350	-0.00014	75.0	0.00301	66.3	-0.00450	-66.3
22	0.00350	-0.00010	75.0	0.00301	66.3	-0.00440	-66.3
23	0.00350	-0.00031	75.0	0.00298	66.3	-0.00488	-66.3
24	0.00350	-0.00029	75.0	0.00299	66.3	-0.00482	-66.3
25	0.00350	-0.00028	75.0	0.00299	66.3	-0.00480	-66.3
26	0.00350	-0.00020	75.0	0.00300	66.3	-0.00463	-66.3
27	0.00350	-0.00039	75.0	0.00297	66.3	-0.00504	-66.3
28	0.00350	-0.00036	75.0	0.00298	66.3	-0.00499	-66.3
29	0.00350	-0.00035	75.0	0.00298	66.3	-0.00497	-66.3
30	0.00350	-0.00030	75.0	0.00299	66.3	-0.00486	-66.3
31	0.00350	-0.00054	75.0	0.00295	66.3	-0.00539	-66.3
32	0.00350	-0.00051	75.0	0.00296	66.3	-0.00532	-66.3
33	0.00350	-0.00050	75.0	0.00296	66.3	-0.00529	-66.3
34	0.00350	-0.00042	75.0	0.00297	66.3	-0.00511	-66.3
35	0.00350	0.00005	75.0	0.00303	66.3	-0.00408	-66.3
36	0.00350	-0.00004	75.0	0.00302	66.3	-0.00429	-66.3

#### ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	14	mm	
Passo staffe:	10.0	cm	[Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>								
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>128 di 181</b>

N.Bracci staffe: 2  
Area staffe/m : 30.8 cm<sup>2</sup>/m [Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm<sup>2</sup>/m]

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata  
Vsdu Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
Vrd Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]  
Vwd Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]  
bw Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro  
Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm<sup>2</sup>/m]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	AST
1	S	222.93	1095.78	3968.69	3252.11	135.3	21.80	1.113	2.1
2	S	238.34	1081.38	3953.79	3252.11	135.3	21.80	1.108	2.3
3	S	228.53	1090.00	3962.71	3252.11	135.3	21.80	1.111	2.2
4	S	270.67	1060.61	3932.30	3252.11	135.3	21.80	1.102	2.6
5	S	146.00	1084.88	3957.41	3252.11	135.3	21.80	1.109	1.4
6	S	160.97	1069.80	3941.81	3252.11	135.3	21.80	1.105	1.5
7	S	183.15	1051.18	3922.55	3252.11	135.3	21.80	1.100	1.7
8	S	258.16	994.77	3847.29	3264.53	134.0	21.80	1.085	2.4
9	S	222.93	961.74	3813.12	3264.53	134.0	21.80	1.075	2.1
10	S	238.34	947.42	3798.30	3264.53	134.0	21.80	1.071	2.2
11	S	228.53	956.00	3807.18	3264.53	134.0	21.80	1.073	2.2
12	S	270.67	922.05	3753.34	3277.46	132.7	21.80	1.065	2.5
13	S	146.00	950.90	3801.91	3264.53	134.0	21.80	1.072	1.4
14	S	160.97	935.91	3786.40	3264.53	134.0	21.80	1.067	1.5
15	S	183.15	912.73	3743.70	3277.46	132.7	21.80	1.062	1.7
16	S	258.16	861.61	3690.82	3277.46	132.7	21.80	1.047	2.4
17	S	1031.65	0.00	3356.27	3359.48	123.2	21.80	1.000	9.5
18	S	989.42	0.00	3388.13	3345.64	124.9	21.80	1.000	9.1
19	S	222.93	1389.41	4429.25	3220.78	138.3	21.80	1.226	2.1
20	S	238.34	1389.41	4444.33	3220.78	138.3	21.80	1.231	2.3
21	S	228.53	1389.41	4449.93	3220.78	138.3	21.80	1.232	2.2
22	S	270.67	1389.41	4480.71	3220.78	138.3	21.80	1.241	2.6
23	S	146.00	1385.42	4325.39	3229.77	137.5	21.80	1.202	1.4
24	S	160.97	1385.42	4341.13	3229.77	137.5	21.80	1.206	1.5
25	S	183.15	1385.42	4348.22	3229.77	137.5	21.80	1.208	1.7
26	S	258.16	1389.41	4411.36	3220.78	138.3	21.80	1.221	2.5
27	S	222.93	1346.69	4279.86	3229.77	137.5	21.80	1.189	2.1
28	S	238.34	1361.22	4294.89	3229.77	137.5	21.80	1.193	2.3
29	S	228.53	1366.61	4300.47	3229.77	137.5	21.80	1.195	2.2
30	S	270.67	1385.42	4331.15	3229.77	137.5	21.80	1.203	2.6
31	S	146.00	1255.37	4172.78	3240.41	136.5	21.80	1.164	1.4
32	S	160.97	1275.19	4205.89	3229.77	137.5	21.80	1.168	1.5
33	S	183.15	1282.04	4212.98	3229.77	137.5	21.80	1.170	1.7
34	S	258.16	1329.45	4262.03	3229.77	137.5	21.80	1.184	2.5
35	S	1031.65	1389.41	4514.35	3220.78	138.3	21.80	1.250	9.9
36	S	989.42	1389.41	4514.35	3220.78	138.3	21.80	1.250	9.5

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>129 di 181</b>

### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress. (+) nel conglom. in fase fessurata (Mpa)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress. (+) nel conglom. in fase fessurata (Mpa)
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	2.42	-75.0	0.00	75.0	-6.2	66.2	26.9	1425	37.2	----
2	S	2.53	-75.0	0.00	75.0	-9.2	66.2	26.9	1833	47.8	----
3	S	2.45	-75.0	0.00	75.0	-7.3	66.2	26.9	1833	47.8	----
4	S	2.79	-75.0	0.00	75.0	-16.0	66.2	26.9	2647	69.0	----
5	S	1.84	-75.0	0.00	75.0	1.5	66.2	0.0	0	0.0	----
6	S	1.91	-75.0	0.00	75.0	-0.5	66.2	0.0	0	0.0	----
7	S	2.03	-75.0	0.00	75.0	-3.6	66.2	26.9	1018	26.5	----
8	S	2.63	-75.0	0.00	75.0	-19.2	66.2	26.9	2647	69.0	----
9	S	1.86	-75.0	0.28	75.0	5.6	66.2	0.0	0	0.0	----
10	S	2.01	-75.0	0.08	75.0	2.9	66.2	0.0	0	0.0	----
11	S	1.89	-75.0	0.23	75.0	4.9	66.2	0.0	0	0.0	----
12	S	2.16	-75.0	0.00	75.0	-0.3	66.2	0.0	0	0.0	----
13	S	1.45	-75.0	0.65	75.0	10.4	66.2	0.0	0	0.0	----
14	S	1.59	-75.0	0.46	75.0	7.8	66.2	0.0	0	0.0	----
15	S	1.63	-75.0	0.35	75.0	6.4	66.2	0.0	0	0.0	----
16	S	2.03	-75.0	0.00	75.0	-1.7	66.2	0.0	0	0.0	----
17	S	1.13	-75.0	1.13	75.0	17.0	43.4	0.0	0	0.0	----
18	S	3.25	-75.0	0.40	75.0	8.5	66.2	0.0	0	0.0	----
19	S	3.38	-75.0	0.33	75.0	7.6	66.2	0.0	0	0.0	----
20	S	3.33	-75.0	0.41	75.0	8.7	66.2	0.0	0	0.0	----
21	S	3.67	-75.0	0.20	75.0	6.1	66.2	0.0	0	0.0	----
22	S	2.56	-75.0	0.70	75.0	12.2	66.2	0.0	0	0.0	----
23	S	2.69	-75.0	0.64	75.0	11.4	66.2	0.0	0	0.0	----
24	S	2.85	-75.0	0.51	75.0	9.7	66.2	0.0	0	0.0	----
25	S	3.44	-75.0	0.13	75.0	4.9	66.2	0.0	0	0.0	----
26	S	2.39	-75.0	0.81	75.0	13.5	66.2	0.0	0	0.0	----
27	S	2.59	-75.0	0.66	75.0	11.6	66.2	0.0	0	0.0	----
28	S	2.46	-75.0	0.80	75.0	13.5	66.2	0.0	0	0.0	----
29	S	2.84	-75.0	0.53	75.0	10.0	66.2	0.0	0	0.0	----
30	S	1.84	-75.0	1.04	75.0	16.3	66.2	0.0	0	0.0	----
31	S	2.03	-75.0	0.90	75.0	14.5	66.2	0.0	0	0.0	----
32	S	2.12	-75.0	0.84	75.0	13.8	66.2	0.0	0	0.0	----
33	S	2.69	-75.0	0.44	75.0	8.6	66.2	0.0	0	0.0	----
34	S	1.13	-75.0	1.13	75.0	17.0	57.7	0.0	0	0.0	----

### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
ScImax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
ScImin	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
K3	=0,125 per flessione; = 0,25 (ScImin + ScImax)/(2 ScImin) per trazione eccentrica

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>							
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>130 di 181</b>

Beta12      Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1\*Beta2  
 Psi      = 1-Beta12\*(Ssr/Ss)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/Sclmin)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup> [B.6.6 DM96]  
 e sm      Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es  
 srm      Distanza media in mm tra le fessure  
 wk      Apertura delle fessure in mm = 1,7\*Eps\*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.  
 M fess.      Momento di prima fessurazione [kNm]

N° Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	2.36	-0.48	---	0.125	1.00	0.400	0.000012 (0.000012)	213	0.004 (0.20)	3478.93
2	S	2.43	-0.62	---	0.125	1.00	0.400	0.000018 (0.000018)	213	0.007 (0.20)	2911.99
3	S	2.39	-0.53	---	0.125	1.00	0.400	0.000015 (0.000015)	213	0.005 (0.20)	3234.94
4	S	2.60	-0.87	---	0.125	1.00	0.400	0.000032 (0.000032)	213	0.012 (0.20)	2338.54
5	S	1.84	-0.01	---	---	---	0.400	---	0	---	109591.05
6	S	1.91	-0.14	---	---	---	0.400	---	0	---	8438.28
7	S	2.01	-0.33	---	0.125	1.00	0.400	0.000007 (0.000007)	213	0.003 (0.20)	4198.33
8	S	2.38	-0.93	---	0.125	1.00	0.400	0.000038 (0.000038)	213	0.014 (0.20)	2089.58
9	S	1.86	0.28	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
10	S	2.01	0.08	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
11	S	1.89	0.23	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
12	S	2.16	-0.15	---	---	---	0.400	---	0	---	9178.99
13	S	1.45	0.65	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
14	S	1.59	0.46	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
15	S	1.63	0.35	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
16	S	2.02	-0.23	---	---	---	0.400	---	0	---	5794.75
17	S	1.13	1.13	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
18	S	3.25	0.40	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
19	S	3.38	0.33	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
20	S	3.33	0.41	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
21	S	3.67	0.20	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
22	S	2.56	0.70	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
23	S	2.69	0.64	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
24	S	2.85	0.51	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
25	S	3.44	0.13	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
26	S	2.39	0.81	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
27	S	2.59	0.66	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
28	S	2.46	0.80	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
29	S	2.84	0.53	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
30	S	1.84	1.04	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
31	S	2.03	0.90	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
32	S	2.12	0.84	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
33	S	2.69	0.44	---	---	---	0.000	---	0	---	-----
34	S	1.13	1.13	---	---	---	0.000	---	0	---	-----

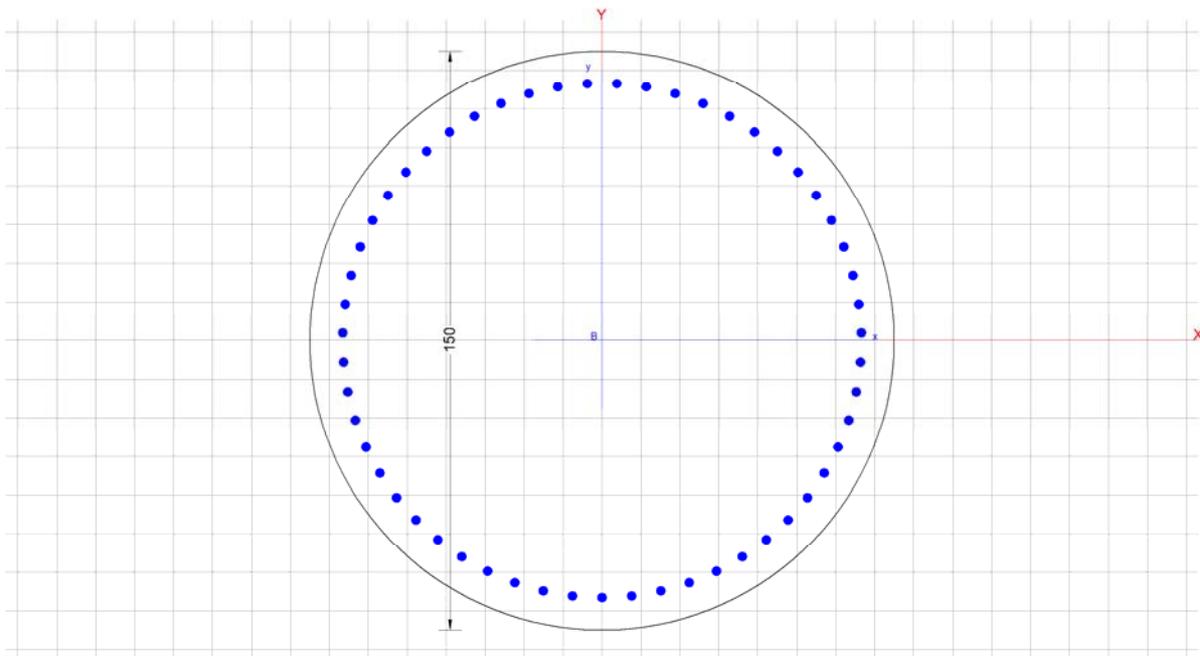
PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>131 di 181</b>

### PILA A.1 – Armatura tipo 2

ARMATURA LONGITUDINALE PALI							
D (m)	n°strati	c (cm)	n°	φ (mm)	A <sub>s</sub> (cm <sup>2</sup> )	A <sub>s</sub> /A <sub>cls</sub> (%)	A <sub>min</sub> /A <sub>cls</sub> (%)
1.5	1	8.4	55	24	248.69	1.4	1.0

ARMATURA TRASVERSALE PALI (SPIRALE)			
nb	φ (mm)	s (cm)	A <sub>v,st</sub> /s (cm <sup>2</sup> /m)
2	12	10	22.61

Nome sezione: VI.01 - P47 - PALO



### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Diametro sezione:	150.0	cm
Barre circonferenza:	55Ø24	(248.8 cm <sup>2</sup> )
Coprif. (dal baric. barre):	8.4	cm

### ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>132 di 181</b>

N°Comb.	N	Mx	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale	
			Vy	MT
1	3022.40	718.38	217.69	0.00
2	2962.12	763.79	231.45	0.00
3	2997.91	735.51	222.88	0.00
4	2854.51	869.99	263.63	0.00
5	2838.24	464.21	140.67	0.00
6	2764.01	508.92	154.22	0.00
7	2660.87	583.37	176.78	0.00
8	2383.34	828.37	251.02	0.00
9	2109.33	718.38	217.69	0.00
10	2049.05	763.79	231.45	0.00
11	2084.86	735.51	222.88	0.00
12	1941.46	869.99	263.63	0.00
13	1925.19	464.21	140.67	0.00
14	1850.96	508.92	154.22	0.00
15	1747.82	583.37	176.78	0.00
16	1470.30	828.37	251.02	0.00
17	-623.96	3269.18	990.66	0.00
18	-3.13	2868.65	869.29	0.00
19	5251.30	718.38	217.69	0.00
20	5311.55	763.79	231.45	0.00
21	5377.16	735.51	222.88	0.00
22	5520.56	869.99	263.63	0.00
23	4732.82	464.21	140.67	0.00
24	4807.05	508.92	154.22	0.00
25	4824.34	583.37	176.78	0.00
26	5067.47	828.37	251.02	0.00
27	4338.20	718.38	217.69	0.00
28	4398.45	763.79	231.45	0.00
29	4464.04	735.51	222.88	0.00
30	4607.44	869.99	263.63	0.00
31	3819.70	464.21	140.67	0.00
32	3893.93	508.92	154.22	0.00
33	3911.21	583.37	176.78	0.00
34	4154.34	828.37	251.02	0.00
35	5462.02	3269.18	990.66	0.00
36	4841.19	2868.65	869.29	0.00

**COMB. RARE/FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N°Comb.	N	Mx	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
			Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)	con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
1	2211.87	490.47	(16305.69)	
2	2170.30	522.96	(7876.06)	
3	2194.99	502.42	(11489.04)	
4	2096.09	596.53	(4113.84)	
5	2084.87	315.20	(0.00)	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>								
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>133 di 181</b>

6	2033.68	346.97 (0.00)
7	1962.54	397.91 (0.00)
8	1771.15	568.24 (3169.42)
9	2402.74	278.91 (0.00)
10	2369.48	340.35 (0.00)
11	2389.21	292.86 (0.00)
12	2310.10	406.95 (0.00)
13	2301.12	141.26 (0.00)
14	2260.16	199.32 (0.00)
15	2203.26	224.62 (0.00)
16	2050.14	396.04 (0.00)
17	2418.95	0.00 (0.00)
18	3736.16	490.47 (0.00)
19	3777.72	522.96 (0.00)
20	3822.96	502.42 (0.00)
21	3921.86	596.53 (0.00)
22	3378.59	315.20 (0.00)
23	3429.78	346.97 (0.00)
24	3441.70	397.91 (0.00)
25	3609.38	568.24 (0.00)
26	3323.30	278.91 (0.00)
27	3356.55	340.35 (0.00)
28	3392.76	292.86 (0.00)
29	3471.88	406.95 (0.00)
30	3037.26	141.26 (0.00)
31	3078.21	199.32 (0.00)
32	3087.75	224.62 (0.00)
33	3221.89	396.04 (0.00)
34	2419.11	0.00 (0.00)

## RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	7.2	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	5.2	cm
Copriferro netto minimo staffe:	6.0	cm

## METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [kNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura solo se N = 0 (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Ult	Mx Ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.	As Tesa
1	S	3022.40	718.38	3022.10	6426.96	8.946	24.9	4939.17	---	---	---
2	S	2962.12	763.79	2961.90	6409.71	8.392	25.2	4917.55	---	---	---

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>				<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>134 di 181</b>	

3	S	2997.91	735.51	2997.94	6420.04	8.729	25.0	4930.39	---	---	---
4	S	2854.51	869.99	2854.66	6378.83	7.332	25.6	4878.96	---	---	---
5	S	2838.24	464.21	2838.49	6374.17	13.731	25.6	4873.02	---	---	---
6	S	2764.01	508.92	2763.85	6352.56	12.482	25.9	4846.29	---	---	---
7	S	2660.87	583.37	2660.87	6322.63	10.838	26.3	4808.79	---	---	---
8	S	2383.34	828.37	2383.07	6240.70	7.534	27.4	4707.44	---	---	---
9	S	2109.33	718.38	2109.16	6155.70	8.569	28.5	4605.96	---	---	---
10	S	2049.05	763.79	2048.75	6135.84	8.033	28.7	4583.34	---	---	---
11	S	2084.86	735.51	2084.60	6147.63	8.358	28.6	4596.75	---	---	---
12	S	1941.46	869.99	1941.62	6100.44	7.012	29.2	4543.00	---	---	---
13	S	1925.19	464.21	1925.05	6094.95	13.130	29.2	4536.93	---	---	---
14	S	1850.96	508.92	1850.98	6070.34	11.928	29.5	4508.94	---	---	---
15	S	1747.82	583.37	1747.75	6035.92	10.347	29.9	4469.98	---	---	---
16	S	1470.30	828.37	1470.43	5942.67	7.174	31.0	4364.26	---	---	---
17	S	-623.96	3269.18	-624.07	5152.91	1.576	39.3	3522.65	---	---	---
18	S	-3.13	2868.65	-3.37	5405.39	1.884	36.8	3780.09	0.00	0.00	104.0 (35.3)
19	S	5251.30	718.38	5251.14	6970.25	9.703	16.3	5693.53	---	---	---
20	S	5311.55	763.79	5311.63	6982.39	9.142	16.0	5712.83	---	---	---
21	S	5377.16	735.51	5377.09	6995.39	9.511	15.8	5733.63	---	---	---
22	S	5520.56	869.99	5520.27	7023.56	8.073	15.2	5778.92	---	---	---
23	S	4732.82	464.21	4733.01	6862.12	14.782	18.2	5525.58	---	---	---
24	S	4807.05	508.92	4807.31	6877.84	13.515	17.9	5549.97	---	---	---
25	S	4824.34	583.37	4824.46	6881.47	11.796	17.9	5555.54	---	---	---
26	S	5067.47	828.37	5067.43	6932.33	8.369	17.0	5634.50	---	---	---
27	S	4338.20	718.38	4338.04	6768.80	9.422	19.8	5394.56	---	---	---
28	S	4398.45	763.79	4398.38	6783.39	8.881	19.5	5414.75	---	---	---
29	S	4464.04	735.51	4464.20	6799.26	9.244	19.3	5436.75	---	---	---
30	S	4607.44	869.99	4607.36	6833.52	7.855	18.7	5484.27	---	---	---
31	S	3819.70	464.21	3819.55	6641.05	14.306	21.8	5218.74	---	---	---
32	S	3893.93	508.92	3893.84	6659.58	13.086	21.5	5244.04	---	---	---
33	S	3911.21	583.37	3911.24	6663.92	11.423	21.4	5249.93	---	---	---
34	S	4154.34	828.37	4154.05	6723.91	8.117	20.5	5332.73	---	---	---
35	S	5462.02	3269.18	5461.91	7012.10	2.145	15.4	5760.46	---	---	---
36	S	4841.19	2868.65	4841.13	6884.99	2.400	17.8	5561.03	---	---	---

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	-0.00099	75.0	0.00291	66.6	-0.00640	-66.6
2	0.00350	-0.00101	75.0	0.00291	66.6	-0.00644	-66.6
3	0.00350	-0.00100	75.0	0.00291	66.6	-0.00642	-66.6
4	0.00350	-0.00105	75.0	0.00291	66.6	-0.00653	-66.6
5	0.00350	-0.00106	75.0	0.00290	66.6	-0.00654	-66.6

PALTATORE:			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>					
Mandatario:			<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
SALINI IMPREGILO S.p.A.			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b>					
Mandante:			<b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b>					
ASTALDI S.p.A.			<b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA:			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Mandatario:			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	135 di 181
Mandante:								
SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO								
Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo								

6	0.00350	-0.00109	75.0	0.00290	66.6	-0.00660	-66.6
7	0.00350	-0.00112	75.0	0.00290	66.6	-0.00669	-66.6
8	0.00350	-0.00123	75.0	0.00288	66.6	-0.00692	-66.6
9	0.00350	-0.00134	75.0	0.00287	66.6	-0.00715	-66.6
10	0.00350	-0.00136	75.0	0.00286	66.6	-0.00721	-66.6
11	0.00350	-0.00135	75.0	0.00287	66.6	-0.00718	-66.6
12	0.00350	-0.00141	75.0	0.00286	66.6	-0.00731	-66.6
13	0.00350	-0.00141	75.0	0.00286	66.6	-0.00733	-66.6
14	0.00350	-0.00145	75.0	0.00285	66.6	-0.00740	-66.6
15	0.00350	-0.00149	75.0	0.00285	66.6	-0.00750	-66.6
16	0.00350	-0.00162	75.0	0.00283	66.6	-0.00777	-66.6
17	0.00350	-0.00280	75.0	0.00268	66.6	-0.01038	-66.6
18	0.00350	-0.00240	75.0	0.00273	66.6	-0.00949	-66.6
19	0.00350	-0.00033	75.0	0.00300	66.6	-0.00494	-66.6
20	0.00350	-0.00032	75.0	0.00300	66.6	-0.00491	-66.6
21	0.00350	-0.00030	75.0	0.00300	66.6	-0.00487	-66.6
22	0.00350	-0.00026	75.0	0.00301	66.6	-0.00479	-66.6
23	0.00350	-0.00046	75.0	0.00298	66.6	-0.00523	-66.6
24	0.00350	-0.00044	75.0	0.00298	66.6	-0.00519	-66.6
25	0.00350	-0.00044	75.0	0.00299	66.6	-0.00518	-66.6
26	0.00350	-0.00038	75.0	0.00299	66.6	-0.00504	-66.6
27	0.00350	-0.00057	75.0	0.00297	66.6	-0.00547	-66.6
28	0.00350	-0.00056	75.0	0.00297	66.6	-0.00544	-66.6
29	0.00350	-0.00054	75.0	0.00297	66.6	-0.00539	-66.6
30	0.00350	-0.00050	75.0	0.00298	66.6	-0.00530	-66.6
31	0.00350	-0.00073	75.0	0.00295	66.6	-0.00581	-66.6
32	0.00350	-0.00071	75.0	0.00295	66.6	-0.00576	-66.6
33	0.00350	-0.00070	75.0	0.00295	66.6	-0.00575	-66.6
34	0.00350	-0.00063	75.0	0.00296	66.6	-0.00559	-66.6
35	0.00350	-0.00028	75.0	0.00301	66.6	-0.00482	-66.6
36	0.00350	-0.00043	75.0	0.00299	66.6	-0.00517	-66.6

#### ARMATURE A TAGLIO E/O TORSIONE DI INVILUPPO PER TUTTE LE COMBINAZIONI ASSEGNATE

Diametro staffe:	12	mm	
Passo staffe:	10.0	cm	[Passo massimo di normativa = 25.0 cm]
N.Bracci staffe:	2		
Area staffe/m :	22.6	cm <sup>2</sup> /m	[Area Staffe Minima NTC = 2.3 cm <sup>2</sup> /m]

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb.verificata a taglio-tors./ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [kN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vrd	Taglio resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.19)NTC]
Vwd	Taglio trazione resistente [kN] assorbito dalle staffe [formula (4.1.18)NTC]
bw	Larghezza minima [cm] sezione misurata parallelam. all'asse neutro
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe/metro strettamente necessaria per taglio e torsione [cm <sup>2</sup> /m]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vrd	Vcd	Vwd	bw	Teta	Acw	ASi
1	S	217.69	1089.46	4008.21	2395.28	135.3	21.80	1.121	2.1

<b>PALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>				<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>										
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				<b>PROGETTO</b> <b>IF1M</b>	<b>LOTTO</b> <b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CODIFICA</b> <b>CL</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>VI.01.A5.001</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>PAGINA</b> <b>136 di 181</b>	

2	S	231.45	1081.13	3999.60	2395.28	135.3	21.80	1.118	2.2
3	S	222.88	1086.08	4004.71	2395.28	135.3	21.80	1.120	2.1
4	S	263.63	1066.27	3984.22	2395.28	135.3	21.80	1.114	2.5
5	S	140.67	1058.92	3959.47	2404.41	134.0	21.80	1.113	1.3
6	S	154.22	1048.72	3948.92	2404.41	134.0	21.80	1.110	1.5
7	S	176.78	1034.55	3934.26	2404.41	134.0	21.80	1.106	1.7
8	S	251.02	996.43	3894.82	2404.41	134.0	21.80	1.095	2.4
9	S	217.69	953.79	3831.74	2413.91	132.7	21.80	1.084	2.0
10	S	231.45	945.56	3823.23	2413.91	132.7	21.80	1.082	2.2
11	S	222.88	950.45	3828.29	2413.91	132.7	21.80	1.083	2.1
12	S	263.63	930.88	3808.04	2413.91	132.7	21.80	1.078	2.5
13	S	140.67	928.66	3805.74	2413.91	132.7	21.80	1.077	1.3
14	S	154.22	918.52	3795.26	2413.91	132.7	21.80	1.074	1.4
15	S	176.78	904.44	3780.69	2413.91	132.7	21.80	1.070	1.7
16	S	251.02	861.75	3715.89	2423.67	131.2	21.80	1.059	2.3
17	S	990.66	0.00	3396.36	2463.99	124.9	21.80	1.000	9.1
18	S	869.29	0.00	3426.96	2453.82	126.6	21.80	1.000	8.0
19	S	217.69	1352.21	4366.39	2378.87	137.5	21.80	1.210	2.1
20	S	231.45	1352.21	4375.08	2378.87	137.5	21.80	1.212	2.2
21	S	222.88	1352.21	4384.55	2378.87	137.5	21.80	1.215	2.1
22	S	263.63	1352.21	4405.23	2378.87	137.5	21.80	1.221	2.5
23	S	140.67	1314.32	4291.62	2378.87	137.5	21.80	1.189	1.3
24	S	154.22	1324.67	4302.32	2378.87	137.5	21.80	1.192	1.5
25	S	176.78	1327.08	4304.81	2378.87	137.5	21.80	1.193	1.7
26	S	251.02	1352.21	4339.88	2378.87	137.5	21.80	1.203	2.4
27	S	217.69	1276.80	4217.10	2386.69	136.5	21.80	1.173	2.1
28	S	231.45	1263.03	4225.76	2386.69	136.5	21.80	1.176	2.2
29	S	222.88	1272.14	4235.18	2386.69	136.5	21.80	1.178	2.1
30	S	263.63	1296.84	4273.53	2378.87	137.5	21.80	1.184	2.5
31	S	140.67	1204.81	4142.63	2386.69	136.5	21.80	1.153	1.3
32	S	154.22	1215.11	4153.29	2386.69	136.5	21.80	1.156	1.5
33	S	176.78	1217.51	4155.78	2386.69	136.5	21.80	1.156	1.7
34	S	251.02	1251.27	4190.70	2386.69	136.5	21.80	1.166	2.4
35	S	990.66	1352.21	4396.79	2378.87	137.5	21.80	1.218	9.4
36	S	869.29	1329.43	4307.24	2378.87	137.5	21.80	1.193	8.3

#### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	2.14	-75.0	0.00	75.0	0.7	66.5	0.0	0	0.0	----
2	S	2.20	-75.0	0.00	75.0	-0.7	66.5	0.0	0	0.0	----
3	S	2.16	-75.0	0.00	75.0	0.2	66.5	0.0	0	0.0	----
4	S	2.36	-75.0	0.00	75.0	-4.1	66.5	25.2	958	22.6	----

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>VI.01.A5.001</b>	<b>A</b>	<b>137 di 181</b>

5	S	1.69	-75.0	0.26	75.0	5.1	66.5	0.0	0	0.0	----
6	S	1.74	-75.0	0.16	75.0	3.8	66.5	0.0	0	0.0	----
7	S	1.82	-75.0	0.02	75.0	1.8	66.5	0.0	0	0.0	----
8	S	2.17	-75.0	0.00	75.0	-6.4	66.5	25.2	1725	40.7	----
9	S	1.75	-75.0	0.49	75.0	8.4	66.5	0.0	0	0.0	----
10	S	1.88	-75.0	0.34	75.0	6.3	66.5	0.0	0	0.0	----
11	S	1.78	-75.0	0.45	75.0	7.9	66.5	0.0	0	0.0	----
12	S	2.00	-75.0	0.16	75.0	3.9	66.5	0.0	0	0.0	----
13	S	1.39	-75.0	0.76	75.0	11.9	66.5	0.0	0	0.0	----
14	S	1.51	-75.0	0.60	75.0	9.8	66.5	0.0	0	0.0	----
15	S	1.54	-75.0	0.52	75.0	8.7	66.5	0.0	0	0.0	----
16	S	1.85	-75.0	0.06	75.0	2.4	66.5	0.0	0	0.0	----
17	S	1.13	-75.0	1.13	75.0	17.0	49.1	0.0	0	0.0	----
18	S	2.86	-75.0	0.64	75.0	11.4	66.5	0.0	0	0.0	----
19	S	2.95	-75.0	0.58	75.0	10.7	66.5	0.0	0	0.0	----
20	S	2.92	-75.0	0.65	75.0	11.6	66.5	0.0	0	0.0	----
21	S	3.18	-75.0	0.48	75.0	9.5	66.5	0.0	0	0.0	----
22	S	2.29	-75.0	0.86	75.0	14.2	66.5	0.0	0	0.0	----
23	S	2.39	-75.0	0.82	75.0	13.6	66.5	0.0	0	0.0	----
24	S	2.51	-75.0	0.71	75.0	12.1	66.5	0.0	0	0.0	----
25	S	2.97	-75.0	0.40	75.0	8.2	66.5	0.0	0	0.0	----
26	S	2.18	-75.0	0.92	75.0	14.9	66.5	0.0	0	0.0	----
27	S	2.34	-75.0	0.80	75.0	13.3	66.5	0.0	0	0.0	----
28	S	2.25	-75.0	0.92	75.0	14.9	66.5	0.0	0	0.0	----
29	S	2.54	-75.0	0.70	75.0	12.1	66.5	0.0	0	0.0	----
30	S	1.74	-75.0	1.10	75.0	17.0	66.5	0.0	0	0.0	----
31	S	1.89	-75.0	0.99	75.0	15.6	66.5	0.0	0	0.0	----
32	S	1.95	-75.0	0.93	75.0	14.9	66.5	0.0	0	0.0	----
33	S	2.40	-75.0	0.61	75.0	10.6	66.5	0.0	0	0.0	----
34	S	1.13	-75.0	1.13	75.0	17.0	37.6	0.0	0	0.0	----

#### COMBINAZIONI RARE/FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sclmax	Massima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
Sclmin	Minima tensione nel conglomerato nello STATO I non fessurato [Mpa]
K3	=0,125 per flessione; = 0,25 (Sclmin + Sclmax)/(2 Sclmin) per trazione eccentrica
Beta12	Prodotto dei Coeff. di aderenza Beta1*Beta2
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss)^2 = 1-Beta12*(fctm/Sclmin)^2 = 1-Beta12*(Mfess/M)^2 [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure . Tra parentesi il valore minimo = 0.4 Ss/Es
srm	Distanza media in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm = 1,7*Eps*Srm. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	Sclmax	Sclmin	Sc Eff	K3	Beta12	Psi	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	2.14	-0.08	---	----	----	0.400	----	0	----	16305.69
2	S	2.20	-0.17	---	----	----	0.400	----	0	----	7876.06
3	S	2.16	-0.11	---	----	----	0.400	----	0	----	11489.04
4	S	2.33	-0.37	---	0.125	1.00	0.400	0.000008 (0.000008)	210	0.003 (0.20)	4113.84
5	S	1.69	0.26	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
6	S	1.74	0.16	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
7	S	1.82	0.02	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
8	S	2.11	-0.46	---	0.125	1.00	0.400	0.000013 (0.000013)	210	0.005 (0.20)	3169.42
9	S	1.75	0.49	---	----	----	0.000	----	0	----	-----

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>				<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>138 di 181</b>

10	S	1.88	0.34	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
11	S	1.78	0.45	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
12	S	2.00	0.16	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
13	S	1.39	0.76	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
14	S	1.51	0.60	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
15	S	1.54	0.52	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
16	S	1.85	0.06	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
17	S	1.13	1.13	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
18	S	2.86	0.64	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
19	S	2.95	0.58	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
20	S	2.92	0.65	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
21	S	3.18	0.48	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
22	S	2.29	0.86	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
23	S	2.39	0.82	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
24	S	2.51	0.71	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
25	S	2.97	0.40	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
26	S	2.18	0.92	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
27	S	2.34	0.80	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
28	S	2.25	0.92	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
29	S	2.54	0.70	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
30	S	1.74	1.10	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
31	S	1.89	0.99	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
32	S	1.95	0.93	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
33	S	2.40	0.61	---	----	----	0.000	----	0	----	-----
34	S	1.13	1.13	---	----	----	0.000	----	0	----	-----

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di  calcolo</b>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>139 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	139 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	139 di 181								

## 12 **TABULATI DI CALCOLO**

Si riportano di seguito in forma tabellare, per ciascuna pila di quelle del tipo in esame, i valori delle sollecitazioni dedotte, relative al fusto e al sistema di fondazione, per ciascuna delle combinazioni considerate.

<p>PALTATORE:</p> <p><u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b></p> <p><u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b></p>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b></p> <p align="center"><b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<p>PROGETTISTA:</p> <p><u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b></p> <p><u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b></p>													
<p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p><b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b></p>	<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>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>140 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	140 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	140 di 181								

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>141 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	2101	7701	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	7002	2310	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>142 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-31271	2313	1326	36588	14070
SLU-Gr.3(N)	-31271	1561	2382	24215	26593
SLU-Gr.1(P)	-31880	2243	1561	36704	16863
SLU-Gr.3(P)	-31880	1526	2854	24911	32179
SLU-Gr.1-1SW/2	-27055	1490	903	33970	9066
SLU-Gr.3-1SW/2	-27055	1150	1538	28365	16584
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-26540	1531	1561	24363	22282
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-26334	1174	2854	18475	37371
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-25077	2313	1326	36587	14070
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-25077	1561	2382	24214	26593
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-25685	2243	1561	36702	16863
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-25685	1526	2854	24909	32178
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-20861	1490	903	33969	9066
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-20861	1150	1538	28364	16584
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-20346	1531	1561	24362	22282
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-20140	1174	2854	18474	37371
SLV-EL+0.3ET	-15420	2101	7701	28612	90095
SLV-0.3EL+ET	-15420	7002	2310	95372	27029
SLE-C-Gr.1(N)	-22080	1577	908	24960	9668
SLE-C-Gr.3(N)	-22080	1058	1637	16427	18304
SLE-C-Gr.1(P)	-22500	1528	1071	25040	11594
SLE-C-Gr.3(P)	-22500	1034	1962	16907	22157
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-19173	1009	617	23155	6217
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-19173	774	1054	19289	11402
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-18817	1037	1071	16529	15332
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-18675	791	1962	12468	25737
SLE-F-Gr.1(N)	-20748	830	583	13636	6909
SLE-F-Gr.3(N)	-20748	415	1166	6809	13818
SLE-F-Gr.1(P)	-21084	791	713	13699	8450
SLE-F-Gr.3(P)	-21084	396	1426	7193	16900
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-18422	376	350	12191	4149
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-18422	188	700	9099	8296
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-18138	398	713	6890	11440
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-18024	201	1426	3642	19765
SLE-QP	-15420	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	143 di 181

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11.5m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER <math>q=1</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15420	2519	11477	28970	131981
SLV-0.3EL+ET	-15420	8397	3443	96566	39594

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15420	2311	8471	31473	99105
SLV-0.3EL+ET	-15420	7703	2541	104909	29731

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15420	30212	15670	311428	109104
SLV-0.3EL+ET	-15420	30212	15670	311428	109104

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11.5m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-15420	2311	8471	28970	99105
SLV-0.3EL+ET	-15420	7703	2541	96566	29731

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>144 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-50710	2313	1326	41214	16721
SLU-Gr.3(N)	-50710	1561	2382	27337	31358
SLU-Gr.1(P)	-51318	2243	1561	41189	19986
SLU-Gr.3(P)	-51318	1526	2854	27962	37886
SLU-Gr.1-1SW/2	-46494	1490	903	36951	10873
SLU-Gr.3-1SW/2	-46494	1150	1538	30664	19660
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-45979	1531	1561	27425	25405
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-45773	1174	2854	20822	43078
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-39476	2313	1326	41213	16722
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-39476	1561	2382	27336	31358
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-40084	2243	1561	41187	19986
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-40084	1526	2854	27961	37886
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-35260	1490	903	36950	10873
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-35260	1150	1538	30663	19659
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-34745	1531	1561	27424	25405
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-34539	1174	2854	20821	43078
SLV-EL+0.3ET	-29819	3324	11849	34605	119425
SLV-0.3EL+ET	-29819	11081	3555	115349	35827
SLE-C-Gr.1(N)	-36479	1577	908	28113	11484
SLE-C-Gr.3(N)	-36479	1058	1637	18543	21578
SLE-C-Gr.1(P)	-36899	1528	1071	28096	13736
SLE-C-Gr.3(P)	-36899	1034	1962	18974	26080
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-33572	1009	617	25173	7451
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-33572	774	1054	20838	13511
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-33216	1037	1071	18604	17473
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-33074	791	1962	14050	29661
SLE-F-Gr.1(N)	-35147	830	583	15295	8075
SLE-F-Gr.3(N)	-35147	415	1166	7639	16150
SLE-F-Gr.1(P)	-35483	791	713	15281	9876
SLE-F-Gr.3(P)	-35483	396	1426	7984	19752
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-32821	376	350	12943	4849
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-32821	188	700	9475	9696
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-32537	398	713	7687	12866
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-32423	201	1426	4044	22617
SLE-QP	-29819	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di</b> <b>calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>145 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4226	-916	-464	-5606	-2845	222	667
SLU-Gr.3(N)	-4226	-607	-871	-5704	-2747	237	712
SLU-Gr.1(P)	-4277	-915	-555	-5747	-2806	228	683
SLU-Gr.3(P)	-4277	-621	-1052	-5950	-2603	270	809
SLU-Gr.1-1SW/2	-3875	-821	-302	-4998	-2751	145	436
SLU-Gr.3-1SW/2	-3875	-681	-546	-5102	-2647	160	480
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3832	-609	-706	-5147	-2516	182	547
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3814	-463	-1197	-5474	-2155	257	771
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3290	-916	-464	-4670	-1909	222	667
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3290	-607	-871	-4768	-1811	237	712
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3340	-915	-555	-4811	-1870	228	683
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3340	-621	-1052	-5014	-1667	270	809
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2938	-821	-302	-4061	-1815	145	436
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2938	-681	-546	-4166	-1711	160	480
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2895	-609	-706	-4211	-1580	182	547
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2878	-463	-1197	-4538	-1219	257	771
SLV-EL+0.3ET	-2485	-769	-3317	-6571	1601	1026	3077
SLV-0.3EL+ET	-2485	-2563	-995	-6043	1074	970	2909
SLE-C-Gr.1(N)	-3040	-625	-319	-3984	-2096	152	455
SLE-C-Gr.3(N)	-3040	-412	-599	-4051	-2028	162	487
SLE-C-Gr.1(P)	-3075	-624	-382	-4081	-2069	155	466
SLE-C-Gr.3(P)	-3075	-422	-724	-4221	-1929	185	554
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2798	-559	-207	-3564	-2031	99	296
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2798	-463	-375	-3636	-1959	109	327
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2768	-413	-485	-3667	-1869	124	373
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2756	-312	-824	-3892	-1620	176	529
SLE-F-Gr.1(N)	-2929	-340	-224	-3493	-2365	85	254
SLE-F-Gr.3(N)	-2929	-170	-449	-3547	-2311	103	309
SLE-F-Gr.1(P)	-2957	-340	-274	-3571	-2343	89	266
SLE-F-Gr.3(P)	-2957	-177	-549	-3683	-2231	123	370
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2735	-288	-135	-3157	-2313	43	128
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2735	-211	-269	-3215	-2255	60	181
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2711	-171	-357	-3240	-2183	68	204
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2702	-90	-628	-3420	-1984	120	360
SLE-QP	-2485	0	0	-2485	-2485	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLV-EL+0.3ET</b>		<b>-6571</b>	<b>1601</b>	<b>1026</b>	<b>3077</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-4221</b>	<b>-1620</b>	<b>185</b>	<b>554</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>146 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	2053	7668	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	6844	2301	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>147 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-31093	2309	1314	35433	13410
SLU-Gr.3(N)	-31093	1557	2371	23436	25404
SLU-Gr.1(P)	-31702	2239	1550	35583	16085
SLU-Gr.3(P)	-31702	1522	2842	24149	30755
SLU-Gr.1-1SW/2	-26878	1487	892	33226	8617
SLU-Gr.3-1SW/2	-26878	1146	1526	27791	15818
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-26362	1527	1550	23598	21505
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-26156	1170	2842	17889	35947
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-24945	2309	1314	35432	13410
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-24945	1557	2371	23435	25405
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-25554	2239	1550	35582	16085
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-25554	1522	2842	24147	30754
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-20729	1487	892	33225	8617
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-20729	1146	1526	27790	15818
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-20214	1527	1550	23597	21504
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-20008	1170	2842	17888	35947
SLV-EL+0.3ET	-15288	2053	7668	27039	85886
SLV-0.3EL+ET	-15288	6844	2301	90130	25766
SLE-C-Gr.1(N)	-21948	1574	900	24173	9216
SLE-C-Gr.3(N)	-21948	1055	1629	15899	17488
SLE-C-Gr.1(P)	-22368	1526	1063	24276	11061
SLE-C-Gr.3(P)	-22368	1031	1954	16390	21178
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-19041	1007	609	22651	5910
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-19041	772	1047	18903	10876
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-18686	1035	1063	16011	14798
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-18543	788	1954	12073	24758
SLE-F-Gr.1(N)	-20616	830	583	13221	6617
SLE-F-Gr.3(N)	-20616	415	1166	6602	13235
SLE-F-Gr.1(P)	-20952	791	713	13304	8094
SLE-F-Gr.3(P)	-20952	396	1426	6995	16187
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-18290	376	350	12003	3974
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-18290	188	700	9005	7946
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-18006	398	713	6691	11084
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-17892	201	1426	3541	19052
SLE-QP	-15288	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>148 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER <math>q=1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-15288	2450	11428	26949	125705
SLV-0.3EL+ET	-15288	8166	3428	89831	37711

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-15288	2259	8435	29743	94475
SLV-0.3EL+ET	-15288	7528	2531	99143	28343

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-15288	30198	15657	311428	109104
SLV-0.3EL+ET	-15288	30198	15657	311428	109104

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-15288	2259	8435	26949	94475
SLV-0.3EL+ET	-15288	7528	2531	89831	28343

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>149 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-50532	2309	1314	40051	16038
SLU-Gr.3(N)	-50532	1557	2371	26550	30146
SLU-Gr.1(P)	-51140	2239	1550	40061	19185
SLU-Gr.3(P)	-51140	1522	2842	27193	36439
SLU-Gr.1-1SW/2	-46316	1487	892	36199	10401
SLU-Gr.3-1SW/2	-46316	1146	1526	30083	18870
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-45801	1527	1550	26653	24604
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-45595	1170	2842	20229	41631
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-39344	2309	1314	40050	16038
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-39344	1557	2371	26549	30146
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-39952	2239	1550	40060	19184
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-39952	1522	2842	27191	36438
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-35128	1487	892	36198	10400
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-35128	1146	1526	30082	18870
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-34613	1527	1550	26652	24604
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-34407	1170	2842	20228	41631
SLV-EL+0.3ET	-29687	3266	11793	32474	114704
SLV-0.3EL+ET	-29687	10887	3538	108247	34411
SLE-C-Gr.1(N)	-36347	1574	900	27321	11016
SLE-C-Gr.3(N)	-36347	1055	1629	18010	20746
SLE-C-Gr.1(P)	-36767	1526	1063	27327	13187
SLE-C-Gr.3(P)	-36767	1031	1954	18453	25086
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-33440	1007	609	24664	7129
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-33440	772	1047	20446	12970
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-33085	1035	1063	18081	16924
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-32942	788	1954	13650	28667
SLE-F-Gr.1(N)	-35015	830	583	14880	7783
SLE-F-Gr.3(N)	-35015	415	1166	7432	15567
SLE-F-Gr.1(P)	-35351	791	713	14886	9520
SLE-F-Gr.3(P)	-35351	396	1426	7786	19039
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-32689	376	350	12755	4674
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-32689	188	700	9381	9346
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-32405	398	713	7488	12510
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-32291	201	1426	3944	21904
SLE-QP	-29687	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>150 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=11m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4211	-890	-445	-5547	-2875	221	952
SLU-Gr.3(N)	-4211	-590	-837	-5638	-2784	236	1016
SLU-Gr.1(P)	-4262	-890	-533	-5685	-2839	227	976
SLU-Gr.3(P)	-4262	-604	-1012	-5878	-2645	269	1155
SLU-Gr.1-1SW/2	-3860	-804	-289	-4953	-2766	144	621
SLU-Gr.3-1SW/2	-3860	-669	-524	-5052	-2667	159	684
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3817	-592	-683	-5092	-2541	181	780
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3800	-450	-1156	-5405	-2194	256	1101
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3279	-890	-446	-4614	-1943	221	952
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3279	-590	-837	-4706	-1851	236	1016
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3329	-890	-533	-4752	-1906	227	976
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3329	-604	-1012	-4946	-1713	269	1155
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2927	-804	-289	-4021	-1834	144	621
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2927	-668	-524	-4120	-1735	159	684
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2884	-592	-683	-4160	-1609	181	780
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2867	-450	-1156	-4473	-1261	256	1101
SLV-EL+0.3ET	-2474	-722	-3186	-6382	1434	1020	4385
SLV-0.3EL+ET	-2474	-2405	-956	-5835	887	954	4102
SLE-C-Gr.1(N)	-3029	-607	-306	-3942	-2116	151	650
SLE-C-Gr.3(N)	-3029	-400	-576	-4005	-2052	162	696
SLE-C-Gr.1(P)	-3064	-607	-366	-4037	-2090	155	666
SLE-C-Gr.3(P)	-3064	-410	-697	-4171	-1957	184	792
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2787	-548	-198	-3533	-2041	98	422
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2787	-454	-360	-3601	-1972	108	466
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2757	-402	-470	-3629	-1885	124	532
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2745	-303	-796	-3845	-1646	176	755
SLE-F-Gr.1(N)	-2918	-331	-216	-3465	-2371	85	363
SLE-F-Gr.3(N)	-2918	-165	-432	-3515	-2320	103	443
SLE-F-Gr.1(P)	-2946	-331	-264	-3541	-2351	89	382
SLE-F-Gr.3(P)	-2946	-173	-529	-3648	-2244	123	530
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2724	-283	-130	-3137	-2311	43	184
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2724	-208	-260	-3192	-2256	60	260
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2700	-166	-347	-3214	-2187	68	293
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2691	-88	-608	-3387	-1995	120	516
SLE-QP	-2474	0	0	-2474	-2474	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLV-EL+0.3ET</b>		<b>-6382</b>	<b>1434</b>	<b>1020</b>	<b>4385</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-4171</b>	<b>-1646</b>	<b>184</b>	<b>792</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>151 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=9m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1841	7538	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	6137	2261	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>152 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=9m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-30382	2294	1267	30829	10828
SLU-Gr.3(N)	-30381	1542	2324	20336	20710
SLU-Gr.1(P)	-30990	2224	1503	31120	13033
SLU-Gr.3(P)	-30990	1507	2795	21120	25118
SLU-Gr.1-1SW/2	-26166	1472	845	30268	6881
SLU-Gr.3-1SW/2	-26166	1131	1479	25514	12813
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-25651	1512	1503	20558	18452
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-25444	1155	2795	15564	30310
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-24418	2294	1267	30828	10829
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-24418	1542	2324	20335	20710
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-25026	2224	1503	31119	13032
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-25026	1507	2795	21118	25117
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-20202	1472	845	30266	6880
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-20202	1131	1479	25513	12812
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-19687	1512	1503	20557	18452
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-19481	1155	2795	15563	30309
SLV-EL+0.3ET	-14761	1841	7538	21025	69377
SLV-0.3EL+ET	-14761	6137	2261	70083	20813
SLE-C-Gr.1(N)	-21421	1564	869	21034	7446
SLE-C-Gr.3(N)	-21421	1046	1598	13798	14261
SLE-C-Gr.1(P)	-21841	1516	1032	21235	8966
SLE-C-Gr.3(P)	-21841	1021	1923	14338	17301
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-18514	997	578	20647	4723
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-18514	762	1015	17369	8814
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-18158	1025	1032	13951	12704
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-18016	778	1923	10507	20881
SLE-F-Gr.1(N)	-20089	830	583	11561	5451
SLE-F-Gr.3(N)	-20089	415	1166	5772	10903
SLE-F-Gr.1(P)	-20425	791	713	11721	6668
SLE-F-Gr.3(P)	-20425	396	1426	6204	13335
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-17763	376	350	11251	3274
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-17763	188	700	8629	6546
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-17479	398	713	5894	9658
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-17365	201	1426	3139	16200
SLE-QP	-14761	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	153 di 181

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=9m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER <math>q=1</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14761	2121	10712	19087	96405
SLV-0.3EL+ET	-14761	7069	3214	63624	28922

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14761	2025	8292	23127	76315
SLV-0.3EL+ET	-14761	6751	2488	77091	22894

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14761	30141	15606	311428	109104
SLV-0.3EL+ET	-14761	30141	15606	311428	109104

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=9m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14761	2025	8292	19087	76315
SLV-0.3EL+ET	-14761	6751	2488	63624	22894

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>154 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=9m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-49820	2294	1267	35418	13363
SLU-Gr.3(N)	-49820	1542	2324	23421	25358
SLU-Gr.1(P)	-50428	2224	1503	35568	16039
SLU-Gr.3(P)	-50428	1507	2795	24134	30708
SLU-Gr.1-1SW/2	-45604	1472	845	33211	8571
SLU-Gr.3-1SW/2	-45604	1131	1479	27776	15771
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-45089	1512	1503	23583	21458
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-44883	1155	2795	17874	35900
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38817	2294	1267	35417	13363
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38817	1542	2324	23420	25358
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-39425	2224	1503	35567	16038
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-39425	1507	2795	24133	30708
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-34601	1472	845	33210	8570
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-34601	1131	1479	27775	15771
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-34086	1512	1503	23582	21457
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33880	1155	2795	17873	35900
SLV-EL+0.3ET	-29160	3009	11571	24122	96177
SLV-0.3EL+ET	-29160	10030	3471	80406	28853
SLE-C-Gr.1(N)	-35820	1564	869	24163	9184
SLE-C-Gr.3(N)	-35820	1046	1598	15889	17457
SLE-C-Gr.1(P)	-36240	1516	1032	24266	11030
SLE-C-Gr.3(P)	-36240	1021	1923	16381	21146
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32913	997	578	22641	5879
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32913	762	1015	18893	10845
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-32557	1025	1032	16001	14767
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-32415	778	1923	12064	24727
SLE-F-Gr.1(N)	-34488	830	583	13221	6617
SLE-F-Gr.3(N)	-34488	415	1166	6602	13235
SLE-F-Gr.1(P)	-34824	791	713	13304	8094
SLE-F-Gr.3(P)	-34824	396	1426	6995	16187
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-32162	376	350	12003	3974
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-32162	188	700	9005	7946
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31878	398	713	6691	11084
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-31764	201	1426	3541	19052
SLE-QP	-29160	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>155 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=9m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4152	-787	-371	-5310	-2993	218	612
SLU-Gr.3(N)	-4152	-520	-704	-5377	-2927	232	651
SLU-Gr.1(P)	-4202	-790	-446	-5438	-2966	224	626
SLU-Gr.3(P)	-4202	-536	-853	-5592	-2813	265	741
SLU-Gr.1-1SW/2	-3800	-738	-238	-4776	-2824	141	396
SLU-Gr.3-1SW/2	-3800	-617	-438	-4856	-2745	155	435
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3757	-524	-596	-4878	-2637	178	498
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3740	-397	-997	-5135	-2346	252	706
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3235	-787	-371	-4393	-2077	218	612
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3235	-520	-704	-4460	-2010	232	651
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3285	-790	-446	-4521	-2050	224	626
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3285	-536	-853	-4675	-1896	265	741
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2883	-738	-238	-3859	-1907	141	396
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2883	-617	-438	-3939	-1828	155	435
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2840	-524	-596	-3961	-1720	178	498
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2823	-397	-997	-4218	-1429	252	706
SLV-EL+0.3ET	-2430	-536	-2672	-5638	778	996	2790
SLV-0.3EL+ET	-2430	-1787	-801	-5018	158	885	2477
SLE-C-Gr.1(N)	-2985	-537	-255	-3777	-2193	149	418
SLE-C-Gr.3(N)	-2985	-353	-485	-3823	-2147	159	446
SLE-C-Gr.1(P)	-3020	-539	-306	-3866	-2174	153	428
SLE-C-Gr.3(P)	-3020	-364	-587	-3971	-2069	181	508
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2743	-503	-163	-3409	-2076	96	269
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2743	-420	-301	-3464	-2022	106	296
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2713	-356	-410	-3479	-1947	121	339
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2701	-268	-687	-3656	-1746	173	484
SLE-F-Gr.1(N)	-2874	-294	-184	-3352	-2396	85	237
SLE-F-Gr.3(N)	-2874	-147	-368	-3388	-2360	103	289
SLE-F-Gr.1(P)	-2902	-296	-225	-3422	-2382	89	248
SLE-F-Gr.3(P)	-2902	-155	-450	-3507	-2297	123	345
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2680	-267	-110	-3057	-2303	43	120
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2680	-200	-221	-3101	-2259	60	169
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2656	-149	-308	-3113	-2200	68	191
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2647	-79	-529	-3255	-2039	120	336
SLE-QP	-2430	0	0	-2430	-2430	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLV-EL+0.3ET</b>		<b>-5638</b>	<b>778</b>	<b>996</b>	<b>2790</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3971</b>	<b>-1746</b>	<b>181</b>	<b>508</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>156 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=8m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1750	7473	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	5834	2242	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>157 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=8m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-30026	2287	1244	28538	9573
SLU-Gr.3(N)	-30026	1535	2301	18798	18397
SLU-Gr.1(P)	-30634	2217	1480	28900	11542
SLU-Gr.3(P)	-30634	1500	2772	19616	22334
SLU-Gr.1-1SW/2	-25810	1464	822	28800	6047
SLU-Gr.3-1SW/2	-25810	1124	1456	24387	11345
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-25295	1505	1480	19050	16961
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-25088	1148	2772	14413	27526
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-24154	2287	1244	28537	9573
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-24154	1535	2301	18797	18398
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-24763	2217	1480	28899	11541
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-24763	1500	2772	19615	22334
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-19939	1464	822	28798	6047
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-19939	1124	1456	24386	11345
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-19423	1505	1480	19048	16960
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-19217	1148	2772	14411	27526
SLV-EL+0.3ET	-14498	1750	7473	18454	61318
SLV-0.3EL+ET	-14498	5834	2242	61515	18395
SLE-C-Gr.1(N)	-21157	1559	854	19472	6585
SLE-C-Gr.3(N)	-21157	1041	1582	12755	12671
SLE-C-Gr.1(P)	-21577	1511	1016	19722	7942
SLE-C-Gr.3(P)	-21577	1016	1907	13319	15386
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-18250	992	562	19653	4153
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-18250	757	1000	16610	7807
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-17895	1020	1016	12929	11680
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-17752	773	1907	9731	18966
SLE-F-Gr.1(N)	-19826	830	583	10731	4868
SLE-F-Gr.3(N)	-19825	415	1166	5357	9737
SLE-F-Gr.1(P)	-20161	791	713	10930	5955
SLE-F-Gr.3(P)	-20161	396	1426	5808	11909
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-17500	376	350	10875	2924
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-17500	188	700	8441	5846
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-17215	398	713	5496	8945
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-17101	201	1426	2937	14774
SLE-QP	-14498	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	158 di 181

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=8m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER <math>q=1</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14498	1988	9669	15908	77352
SLV-0.3EL+ET	-14498	6628	2901	53026	23206

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14498	1925	8220	20300	67449
SLV-0.3EL+ET	-14498	6417	2466	67666	20235

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14498	27072	13195	219934	73570
SLV-0.3EL+ET	-14498	27072	13195	219934	73570

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=8m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	N	Ht	HI	Mt	MI
SLV-EL+0.3ET	-14498	1925	8220	15908	67449
SLV-0.3EL+ET	-14498	6417	2466	53026	20235

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>159 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=8m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-49464	2287	1244	33112	12061
SLU-Gr.3(N)	-49464	1535	2301	21868	22998
SLU-Gr.1(P)	-50072	2217	1480	33333	14501
SLU-Gr.3(P)	-50072	1500	2772	22616	27878
SLU-Gr.1-1SW/2	-45248	1464	822	31728	7690
SLU-Gr.3-1SW/2	-45248	1124	1456	26634	14257
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-44733	1505	1480	22060	19920
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-44527	1148	2772	16708	33070
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38553	2287	1244	33111	12061
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38553	1535	2301	21866	22999
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-39162	2217	1480	33332	14500
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-39162	1500	2772	22614	27877
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-34338	1464	822	31727	7690
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-34338	1124	1456	26633	14256
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-33822	1505	1480	22059	19919
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33616	1148	2772	16707	33069
SLV-EL+0.3ET	-28897	2897	11460	20730	87129
SLV-0.3EL+ET	-28897	9657	3438	69099	26139
SLE-C-Gr.1(N)	-35556	1559	854	22591	8292
SLE-C-Gr.3(N)	-35556	1041	1582	14836	15835
SLE-C-Gr.1(P)	-35976	1511	1016	22743	9975
SLE-C-Gr.3(P)	-35976	1016	1907	15352	19200
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32649	992	562	21637	5278
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32649	757	1000	18123	9806
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-32294	1020	1016	14969	13712
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-32151	773	1907	11278	22781
SLE-F-Gr.1(N)	-34224	830	583	12391	6034
SLE-F-Gr.3(N)	-34224	415	1166	6187	12069
SLE-F-Gr.1(P)	-34560	791	713	12513	7381
SLE-F-Gr.3(P)	-34560	396	1426	6599	14761
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-31898	376	350	11627	3624
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-31898	188	700	8817	7246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31614	398	713	6293	10371
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-31500	201	1426	3340	17626
SLE-QP	-28897	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>160 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=8m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4122	-736	-335	-5193	-3051	217	607
SLU-Gr.3(N)	-4122	-486	-639	-5247	-2997	230	645
SLU-Gr.1(P)	-4173	-741	-403	-5316	-3029	222	622
SLU-Gr.3(P)	-4173	-503	-774	-5450	-2896	263	735
SLU-Gr.1-1SW/2	-3771	-705	-214	-4689	-2852	140	392
SLU-Gr.3-1SW/2	-3771	-592	-396	-4759	-2783	153	429
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3728	-490	-553	-4771	-2684	176	492
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3711	-371	-919	-5000	-2421	250	700
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3213	-736	-335	-4284	-2142	217	607
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3213	-486	-639	-4338	-2088	230	645
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3263	-741	-403	-4407	-2120	222	622
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3263	-503	-774	-4540	-1987	263	735
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2861	-705	-214	-3780	-1943	140	392
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2861	-592	-396	-3849	-1874	153	429
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2819	-490	-553	-3862	-1775	176	492
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2801	-371	-919	-4091	-1511	250	700
SLV-EL+0.3ET	-2408	-461	-2420	-5289	473	985	2758
SLV-0.3EL+ET	-2408	-1536	-726	-4670	-146	854	2392
SLE-C-Gr.1(N)	-2963	-502	-230	-3695	-2231	148	415
SLE-C-Gr.3(N)	-2963	-330	-440	-3733	-2193	158	442
SLE-C-Gr.1(P)	-2998	-505	-277	-3780	-2216	152	425
SLE-C-Gr.3(P)	-2998	-341	-533	-3872	-2123	180	504
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2721	-481	-147	-3348	-2093	95	266
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2721	-403	-272	-3396	-2046	104	293
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2691	-333	-381	-3405	-1978	120	336
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2679	-251	-633	-3563	-1796	172	480
SLE-F-Gr.1(N)	-2852	-275	-168	-3295	-2409	85	237
SLE-F-Gr.3(N)	-2852	-137	-335	-3325	-2379	103	289
SLE-F-Gr.1(P)	-2880	-278	-205	-3363	-2397	89	248
SLE-F-Gr.3(P)	-2880	-147	-410	-3437	-2323	123	345
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2658	-258	-101	-3017	-2299	43	120
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2658	-196	-201	-3055	-2261	60	169
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2635	-140	-288	-3062	-2207	68	191
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2625	-74	-490	-3189	-2061	120	336
SLE-QP	-2408	0	0	-2408	-2408	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLU-Gr.3(P)</b>		<b>-5450</b>	<b>473</b>	<b>985</b>	<b>2758</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3872</b>	<b>-1796</b>	<b>180</b>	<b>504</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>161 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1705	7390	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	5683	2217	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>162 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-29848	2283	1232	27396	8954
SLU-Gr.3(N)	-29848	1531	2289	18031	17250
SLU-Gr.1(P)	-30456	2213	1468	27793	10805
SLU-Gr.3(P)	-30456	1496	2760	18867	20951
SLU-Gr.1-1SW/2	-25632	1461	810	28068	5639
SLU-Gr.3-1SW/2	-25632	1120	1444	23826	10620
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-25117	1501	1468	18298	16224
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-24910	1144	2760	13840	26143
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-24023	2283	1232	27394	8954
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-24022	1531	2289	18030	17250
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-24631	2213	1468	27791	10804
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-24631	1496	2760	18866	20951
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-19807	1461	810	28067	5639
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-19807	1120	1444	23825	10619
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-19292	1501	1468	18297	16224
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-19085	1144	2760	13839	26143
SLV-EL+0.3ET	-14366	1705	7390	17241	56958
SLV-0.3EL+ET	-14366	5683	2217	57471	17087
SLE-C-Gr.1(N)	-21026	1557	846	18693	6160
SLE-C-Gr.3(N)	-21026	1038	1575	12235	11881
SLE-C-Gr.1(P)	-21445	1508	1008	18967	7436
SLE-C-Gr.3(P)	-21445	1014	1900	12812	14434
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-18118	989	555	19157	3874
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-18118	754	992	16232	7309
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-17763	1018	1008	12419	11174
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-17621	771	1900	9345	18015
SLE-F-Gr.1(N)	-19694	830	583	10316	4577
SLE-F-Gr.3(N)	-19694	415	1166	5149	9154
SLE-F-Gr.1(P)	-20029	791	713	10535	5598
SLE-F-Gr.3(P)	-20029	396	1426	5611	11196
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-17368	376	350	10687	2749
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-17368	188	700	8347	5496
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-17084	398	713	5297	8588
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-16970	201	1426	2837	14061
SLE-QP	-14366	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>163 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7.5m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER q=1</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14366	1923	9059	14423	67944
SLV-0.3EL+ET	-14366	6410	2718	48076	20383

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14366	1876	8129	18965	62654
SLV-0.3EL+ET	-14366	6252	2439	63218	18796

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14366	27059	13195	219934	73570
SLV-0.3EL+ET	-14366	27059	13195	219934	73570

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7.5m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14366	1876	8129	14423	62654
SLV-0.3EL+ET	-14366	6252	2439	48076	18796

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>164 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-49286	2283	1232	31962	11418
SLU-Gr.3(N)	-49286	1531	2289	21094	21828
SLU-Gr.1(P)	-49895	2213	1468	32218	13740
SLU-Gr.3(P)	-49895	1496	2760	21859	26471
SLU-Gr.1-1SW/2	-45070	1461	810	30990	7259
SLU-Gr.3-1SW/2	-45070	1120	1444	26066	13508
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-44555	1501	1468	21301	19160
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-44349	1144	2760	16128	31664
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38422	2283	1232	31961	11419
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38421	1531	2289	21092	21828
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-39030	2213	1468	32217	13740
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-39030	1496	2760	21858	26471
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-34206	1461	810	30988	7259
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-34206	1120	1444	26065	13508
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-33691	1501	1468	21300	19159
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33484	1144	2760	16126	31663
SLV-EL+0.3ET	-28765	2841	11349	19140	82132
SLV-0.3EL+ET	-28765	9471	3405	63799	24639
SLE-C-Gr.1(N)	-35425	1557	846	21807	7851
SLE-C-Gr.3(N)	-35424	1038	1575	14311	15030
SLE-C-Gr.1(P)	-35844	1508	1008	21984	9453
SLE-C-Gr.3(P)	-35844	1014	1900	14839	18233
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32517	989	555	21136	4983
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32517	754	992	17741	9293
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-32162	1018	1008	14454	13190
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-32020	771	1900	10887	21814
SLE-F-Gr.1(N)	-34093	830	583	11976	5743
SLE-F-Gr.3(N)	-34093	415	1166	5979	11486
SLE-F-Gr.1(P)	-34428	791	713	12117	7024
SLE-F-Gr.3(P)	-34428	396	1426	6402	14048
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-31767	376	350	11439	3449
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-31767	188	700	8723	6896
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31482	398	713	6094	10014
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-31369	201	1426	3239	16913
SLE-QP	-28765	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>165 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4107	-710	-317	-5135	-3080	216	605
SLU-Gr.3(N)	-4107	-469	-606	-5182	-3032	229	643
SLU-Gr.1(P)	-4158	-716	-382	-5256	-3060	221	620
SLU-Gr.3(P)	-4158	-486	-735	-5379	-2937	262	733
SLU-Gr.1-1SW/2	-3756	-689	-202	-4646	-2866	139	390
SLU-Gr.3-1SW/2	-3756	-579	-375	-4710	-2801	152	426
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3713	-473	-532	-4719	-2707	175	490
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3696	-358	-880	-4934	-2458	249	697
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3202	-710	-317	-4229	-2174	216	605
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3202	-469	-606	-4277	-2127	229	643
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3252	-716	-382	-4350	-2155	221	620
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3252	-486	-735	-4474	-2031	262	733
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2850	-689	-202	-3741	-1960	139	390
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2850	-579	-375	-3805	-1896	152	426
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2808	-473	-532	-3813	-1802	175	490
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2790	-358	-880	-4028	-1552	249	697
SLV-EL+0.3ET	-2397	-425	-2281	-5104	310	975	2730
SLV-0.3EL+ET	-2397	-1418	-684	-4499	-295	839	2348
SLE-C-Gr.1(N)	-2952	-485	-218	-3655	-2249	148	413
SLE-C-Gr.3(N)	-2952	-318	-418	-3688	-2216	157	440
SLE-C-Gr.1(P)	-2987	-489	-263	-3738	-2236	151	423
SLE-C-Gr.3(P)	-2987	-330	-506	-3823	-2151	179	502
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2710	-470	-138	-3318	-2102	95	265
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2710	-394	-258	-3362	-2057	104	291
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2680	-321	-366	-3368	-1993	119	334
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2668	-242	-606	-3516	-1820	171	478
SLE-F-Gr.1(N)	-2841	-266	-160	-3267	-2415	85	237
SLE-F-Gr.3(N)	-2841	-133	-319	-3293	-2389	103	289
SLE-F-Gr.1(P)	-2869	-269	-195	-3333	-2405	89	248
SLE-F-Gr.3(P)	-2869	-142	-390	-3402	-2337	123	345
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2647	-254	-96	-2997	-2297	43	120
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2647	-194	-192	-3033	-2262	60	169
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2624	-135	-278	-3037	-2210	68	191
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2614	-72	-470	-3156	-2072	120	336
SLE-QP	-2397	0	0	-2397	-2397	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLU-Gr.3(P)</b>		<b>-5379</b>	<b>310</b>	<b>975</b>	<b>2730</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3823</b>	<b>-1820</b>	<b>179</b>	<b>502</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>166 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1660	7068	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	5534	2120	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>167 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-29670	2280	1220	26255	8341
SLU-Gr.3(N)	-29670	1528	2277	17267	16108
SLU-Gr.1(P)	-30278	2209	1456	26687	10074
SLU-Gr.3(P)	-30278	1492	2748	18120	19574
SLU-Gr.1-1SW/2	-25454	1457	798	27339	5237
SLU-Gr.3-1SW/2	-25454	1116	1433	23267	9901
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-24939	1498	1456	17548	15493
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-24732	1140	2748	13269	24766
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-23891	2280	1220	26254	8341
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-23891	1528	2277	17265	16109
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-24499	2209	1456	26686	10073
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-24499	1492	2748	18119	19573
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-19675	1457	798	27338	5237
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-19675	1116	1433	23266	9900
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-19160	1498	1456	17547	15493
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-18953	1140	2748	13268	24766
SLV-EL+0.3ET	-14234	1660	7068	16076	51007
SLV-0.3EL+ET	-14234	5534	2120	53585	15302
SLE-C-Gr.1(N)	-20894	1554	838	17916	5739
SLE-C-Gr.3(N)	-20894	1036	1567	11717	11096
SLE-C-Gr.1(P)	-21313	1506	1000	18214	6934
SLE-C-Gr.3(P)	-21313	1011	1892	12306	13486
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-17986	987	547	18663	3599
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-17986	752	984	15855	6815
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-17631	1015	1000	11911	10672
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-17489	769	1892	8960	17067
SLE-F-Gr.1(N)	-19562	830	583	9901	4285
SLE-F-Gr.3(N)	-19562	415	1166	4942	8571
SLE-F-Gr.1(P)	-19897	791	713	10139	5242
SLE-F-Gr.3(P)	-19897	396	1426	5413	10483
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-17236	376	350	10499	2574
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-17236	188	700	8253	5146
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-16952	398	713	5097	8232
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-16838	201	1426	2736	13348
SLE-QP	-14234	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>168 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER <math>q=1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14234	1858	8643	13007	60500
SLV-0.3EL+ET	-14234	6194	2593	43356	18150

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14234	1826	7774	17683	56107
SLV-0.3EL+ET	-14234	6088	2332	58944	16832

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14234	27047	13195	219934	73570
SLV-0.3EL+ET	-14234	27047	13195	219934	73570

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14234	1826	7774	13007	56107
SLV-0.3EL+ET	-14234	6088	2332	43356	16832

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>169 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-49108	2280	1220	30814	10782
SLU-Gr.3(N)	-49108	1528	2277	20322	20663
SLU-Gr.1(P)	-49717	2209	1456	31105	12986
SLU-Gr.3(P)	-49717	1492	2748	21105	25071
SLU-Gr.1-1SW/2	-44893	1457	798	30253	6834
SLU-Gr.3-1SW/2	-44893	1116	1433	25500	12766
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-44377	1498	1456	20544	18405
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-44171	1140	2748	15549	30263
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38290	2280	1220	30813	10782
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38290	1528	2277	20320	20663
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-38898	2209	1456	31104	12986
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-38898	1492	2748	21104	25070
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-34074	1457	798	30252	6833
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-34074	1116	1433	25498	12765
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-33559	1498	1456	20542	18405
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33352	1140	2748	15548	30263
SLV-EL+0.3ET	-28633	2786	10974	17619	74856
SLV-0.3EL+ET	-28633	9288	3292	58731	22457
SLE-C-Gr.1(N)	-35293	1554	838	21024	7415
SLE-C-Gr.3(N)	-35293	1036	1567	13788	14230
SLE-C-Gr.1(P)	-35712	1506	1000	21225	8935
SLE-C-Gr.3(P)	-35712	1011	1892	14328	17269
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32385	987	547	20637	4692
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32385	752	984	17359	8783
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-32030	1015	1000	13941	12673
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-31888	769	1892	10497	20850
SLE-F-Gr.1(N)	-33961	830	583	11561	5451
SLE-F-Gr.3(N)	-33961	415	1166	5772	10903
SLE-F-Gr.1(P)	-34296	791	713	11721	6668
SLE-F-Gr.3(P)	-34296	396	1426	6204	13335
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-31635	376	350	11251	3274
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-31635	188	700	8629	6546
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31351	398	713	5894	9658
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-31237	201	1426	3139	16200
SLE-QP	-28633	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	170 di 181

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=7m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4092	-685	-299	-5077	-3108	215	711
SLU-Gr.3(N)	-4092	-452	-574	-5118	-3067	229	754
SLU-Gr.1(P)	-4143	-691	-361	-5195	-3091	220	728
SLU-Gr.3(P)	-4143	-469	-696	-5308	-2978	261	860
SLU-Gr.1-1SW/2	-3741	-672	-190	-4603	-2879	138	457
SLU-Gr.3-1SW/2	-3741	-567	-355	-4662	-2820	151	499
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3698	-457	-511	-4666	-2730	174	574
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3681	-346	-841	-4867	-2495	248	818
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3191	-685	-300	-4175	-2207	215	711
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3191	-452	-574	-4216	-2165	229	754
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3241	-691	-361	-4293	-2190	220	728
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3241	-469	-696	-4407	-2076	261	860
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2839	-672	-190	-3702	-1977	138	457
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2839	-567	-355	-3761	-1918	151	499
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2797	-456	-511	-3764	-1829	174	574
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2779	-346	-841	-3966	-1593	248	818
SLV-EL+0.3ET	-2386	-392	-2079	-4857	85	944	3114
SLV-0.3EL+ET	-2386	-1305	-624	-4315	-457	821	2710
SLE-C-Gr.1(N)	-2941	-467	-206	-3614	-2268	147	486
SLE-C-Gr.3(N)	-2941	-306	-395	-3643	-2239	157	516
SLE-C-Gr.1(P)	-2976	-472	-248	-3696	-2256	151	497
SLE-C-Gr.3(P)	-2976	-318	-480	-3774	-2178	179	590
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2699	-459	-130	-3288	-2110	94	310
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2699	-386	-244	-3329	-2069	103	341
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2669	-310	-352	-3331	-2007	119	392
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2657	-233	-579	-3470	-1845	170	562
SLE-F-Gr.1(N)	-2830	-257	-151	-3238	-2422	85	279
SLE-F-Gr.3(N)	-2830	-128	-303	-3261	-2399	103	340
SLE-F-Gr.1(P)	-2858	-260	-185	-3304	-2412	89	293
SLE-F-Gr.3(P)	-2858	-138	-370	-3366	-2350	123	407
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2636	-250	-91	-2977	-2295	43	141
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2636	-192	-182	-3010	-2263	60	199
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2613	-131	-268	-3012	-2213	68	225
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2603	-70	-450	-3123	-2083	120	396
SLE-QP	-2386	0	0	-2386	-2386	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLU-Gr.3(P)</b>		<b>-5308</b>	<b>85</b>	<b>944</b>	<b>3114</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3774</b>	<b>-1845</b>	<b>179</b>	<b>590</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>171 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1616	6748	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	5386	2024	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>172 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-29492	2276	1209	25116	7733
SLU-Gr.3(N)	-29492	1524	2265	16504	14973
SLU-Gr.1(P)	-30100	2205	1444	25584	9349
SLU-Gr.3(P)	-30100	1489	2737	17375	18203
SLU-Gr.1-1SW/2	-25276	1453	786	26611	4841
SLU-Gr.3-1SW/2	-25276	1112	1421	22710	9187
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-24761	1494	1444	16800	14768
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-24555	1137	2737	12700	23395
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-23759	2276	1209	25115	7734
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-23759	1524	2265	16502	14973
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-24367	2205	1444	25582	9348
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-24367	1489	2737	17374	18202
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-19543	1453	786	26610	4841
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-19543	1112	1421	22709	9187
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-19028	1494	1444	16799	14767
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-18822	1137	2737	12698	23394
SLV-EL+0.3ET	-14102	1616	6748	14957	45394
SLV-0.3EL+ET	-14102	5386	2024	49855	13618
SLE-C-Gr.1(N)	-20762	1552	830	17139	5322
SLE-C-Gr.3(N)	-20762	1033	1559	11200	10315
SLE-C-Gr.1(P)	-21182	1503	993	17462	6436
SLE-C-Gr.3(P)	-21182	1009	1884	11800	12542
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-17855	984	539	18171	3327
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-17855	749	976	15480	6325
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-17499	1013	993	11404	10173
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-17357	766	1884	8576	16123
SLE-F-Gr.1(N)	-19430	830	583	9486	3994
SLE-F-Gr.3(N)	-19430	415	1166	4734	7988
SLE-F-Gr.1(P)	-19766	791	713	9744	4885
SLE-F-Gr.3(P)	-19766	396	1426	5215	9770
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-17104	376	350	10311	2399
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-17104	188	700	8159	4796
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-16820	398	713	4898	7875
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-16706	201	1426	2635	12635
SLE-QP	-14102	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>				PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>173 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6.5m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER q=1</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14102	1794	8136	11659	52884
SLV-0.3EL+ET	-14102	5979	2441	38863	15865

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14102	1777	7422	16452	49933
SLV-0.3EL+ET	-14102	5925	2227	54841	14980

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14102	27035	13195	219934	73570
SLV-0.3EL+ET	-14102	27035	13195	219934	73570

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6.5m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-14102	1777	7422	11659	49933
SLV-0.3EL+ET	-14102	5925	2227	38863	14980

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>174 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-48930	2276	1209	29668	10151
SLU-Gr.3(N)	-48930	1524	2265	19551	19504
SLU-Gr.1(P)	-49539	2205	1444	29994	12237
SLU-Gr.3(P)	-49539	1489	2737	20352	23676
SLU-Gr.1-1SW/2	-44715	1453	786	29518	6414
SLU-Gr.3-1SW/2	-44715	1112	1421	24935	12029
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-44199	1494	1444	19788	17657
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-43993	1137	2737	14973	28868
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38158	2276	1209	29667	10151
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38158	1524	2265	19550	19504
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-38766	2205	1444	29993	12237
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-38766	1489	2737	20351	23676
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-33942	1453	786	29517	6414
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-33942	1112	1421	24934	12029
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-33427	1494	1444	19787	17656
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33221	1137	2737	14971	28868
SLV-EL+0.3ET	-28501	2731	10603	16168	67958
SLV-0.3EL+ET	-28501	9105	3181	53893	20388
SLE-C-Gr.1(N)	-35161	1552	830	20243	6982
SLE-C-Gr.3(N)	-35161	1033	1559	13266	13433
SLE-C-Gr.1(P)	-35580	1503	993	20468	8421
SLE-C-Gr.3(P)	-35580	1009	1884	13818	16310
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32254	984	539	20139	4405
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32254	749	976	16979	8278
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-31898	1013	993	13429	12159
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-31756	766	1884	10108	19891
SLE-F-Gr.1(N)	-33829	830	583	11146	5160
SLE-F-Gr.3(N)	-33829	415	1166	5564	10320
SLE-F-Gr.1(P)	-34165	791	713	11326	6311
SLE-F-Gr.3(P)	-34165	396	1426	6006	12622
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-31503	376	350	11063	3099
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-31503	188	700	8535	6196
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31219	398	713	5695	9301
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-31105	201	1426	3038	15487
SLE-QP	-28501	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	175 di 181

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6.5m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4078	-659	-282	-5019	-3136	215	709
SLU-Gr.3(N)	-4078	-434	-542	-5054	-3101	228	751
SLU-Gr.1(P)	-4128	-667	-340	-5135	-3122	220	725
SLU-Gr.3(P)	-4128	-452	-658	-5238	-3018	260	857
SLU-Gr.1-1SW/2	-3726	-656	-178	-4560	-2892	138	454
SLU-Gr.3-1SW/2	-3726	-554	-334	-4614	-2838	150	496
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3683	-440	-490	-4613	-2753	173	571
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3666	-333	-802	-4801	-2531	247	815
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3180	-659	-282	-4121	-2239	215	709
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3180	-434	-542	-4156	-2204	228	751
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3231	-667	-340	-4237	-2224	220	725
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3231	-452	-658	-4340	-2121	260	857
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2829	-656	-178	-3663	-1994	138	454
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2829	-554	-334	-3717	-1940	150	496
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2786	-440	-490	-3716	-1855	173	571
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2768	-333	-802	-3903	-1634	247	815
SLV-EL+0.3ET	-2375	-359	-1888	-4622	-128	912	3011
SLV-0.3EL+ET	-2375	-1198	-566	-4139	-611	804	2652
SLE-C-Gr.1(N)	-2930	-450	-194	-3574	-2286	147	484
SLE-C-Gr.3(N)	-2930	-295	-373	-3598	-2262	156	514
SLE-C-Gr.1(P)	-2965	-455	-234	-3654	-2276	150	495
SLE-C-Gr.3(P)	-2965	-307	-453	-3725	-2205	178	588
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2688	-448	-122	-3258	-2118	94	309
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2688	-377	-230	-3295	-2081	103	338
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2658	-298	-338	-3294	-2022	118	390
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2646	-225	-553	-3423	-1869	169	559
SLE-F-Gr.1(N)	-2819	-248	-143	-3210	-2428	85	279
SLE-F-Gr.3(N)	-2819	-124	-287	-3229	-2409	103	340
SLE-F-Gr.1(P)	-2847	-252	-175	-3274	-2420	89	293
SLE-F-Gr.3(P)	-2847	-133	-351	-3331	-2363	123	407
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2625	-246	-86	-2957	-2293	43	141
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2625	-190	-172	-2987	-2263	60	199
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2602	-127	-258	-2986	-2217	68	225
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2592	-68	-430	-3090	-2094	120	396
SLE-QP	-2375	0	0	-2375	-2375	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLU-Gr.3(P)</b>		<b>-5238</b>	<b>-128</b>	<b>912</b>	<b>3011</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3725</b>	<b>-1869</b>	<b>178</b>	<b>588</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>176 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI TESTA PILA				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-26197	2228	1057	10479	371
SLU-Gr.3(N)	-26197	1476	2113	6756	742
SLU-Gr.1(P)	-26805	2157	1292	11405	454
SLU-Gr.3(P)	-26805	1440	2585	7856	908
SLU-Gr.1-1SW/2	-21981	1405	634	17323	224
SLU-Gr.3-1SW/2	-21981	1064	1269	15636	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-21466	1446	1292	7247	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-21260	1088	2585	5469	6100
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-21318	2228	1057	10478	371
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-21318	1476	2113	6755	742
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-21927	2157	1292	11404	454
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-21927	1440	2585	7855	908
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1405	634	17321	223
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-17103	1064	1269	15635	446
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-16587	1446	1292	7246	5873
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-16381	1088	2585	5468	6100
SLV-EL+0.3ET	-11662	1584	6471	0	0
SLV-0.3EL+ET	-11662	5280	1941	0	0
SLE-C-Gr.1(N)	-18321	1520	729	7157	256
SLE-C-Gr.3(N)	-18321	1001	1458	4589	511
SLE-C-Gr.1(P)	-18741	1471	891	7795	313
SLE-C-Gr.3(P)	-18741	977	1783	5348	626
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-15414	952	438	11876	154
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-15414	717	875	10713	308
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-15059	980	891	4927	4051
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-14916	734	1783	3701	4207
SLE-F-Gr.1(N)	-16989	830	583	4091	204
SLE-F-Gr.3(N)	-16989	415	1166	2037	409
SLE-F-Gr.1(P)	-17325	791	713	4602	251
SLE-F-Gr.3(P)	-17325	396	1426	2644	501
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-14664	376	350	7867	124
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-14664	188	700	6937	246
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-14379	398	713	2308	3241
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-14265	201	1426	1327	3366
SLE-QP	-11662	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>177 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI BASE PILA				
	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-29314	2272	1197	23979	7132
SLU-Gr.3(N)	-29314	1520	2254	15743	13843
SLU-Gr.1(P)	-29922	2202	1433	24482	8629
SLU-Gr.3(P)	-29922	1485	2725	16632	16837
SLU-Gr.1-1SW/2	-25098	1449	775	25886	4451
SLU-Gr.3-1SW/2	-25098	1109	1409	22155	8480
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-24583	1490	1433	16054	14049
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-24377	1133	2725	12132	22029
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-23627	2272	1197	23978	7132
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-23627	1520	2254	15741	13843
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-24235	2202	1433	24481	8629
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-24235	1485	2725	16630	16837
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-19411	1449	775	25885	4451
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-19411	1109	1409	22154	8479
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-18896	1490	1433	16053	14048
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-18690	1133	2725	12131	22029
SLV-EL+0.3ET	-13970	1584	6471	13958	40363
SLV-0.3EL+ET	-13970	5280	1941	46527	12109
SLE-C-Gr.1(N)	-20630	1549	822	16364	4909
SLE-C-Gr.3(N)	-20630	1031	1551	10684	9537
SLE-C-Gr.1(P)	-21050	1501	985	16711	5942
SLE-C-Gr.3(P)	-21050	1006	1876	11297	11602
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-17723	982	531	17679	3060
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-17723	747	969	15106	5838
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-17367	1010	985	10899	9679
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-17225	764	1876	8194	15183
SLE-F-Gr.1(N)	-19298	830	583	9071	3702
SLE-F-Gr.3(N)	-19298	415	1166	4527	7405
SLE-F-Gr.1(P)	-19634	791	713	9348	4529
SLE-F-Gr.3(P)	-19634	396	1426	5017	9057
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-16972	376	350	10123	2224
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-16972	188	700	8065	4446
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-16688	398	713	4699	7519
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-16574	201	1426	2535	11922
SLE-QP	-13970	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>178 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA PER <math>q=1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-13970	1730	7633	10378	45799
SLV-0.3EL+ET	-13970	5766	2290	34595	13740

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE CON COEFF. DI SOVRARESISTENZA <math>\gamma_{Rd} = 1.1</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-13970	1742	7119	15354	44399
SLV-0.3EL+ET	-13970	5808	2136	51179	13320

<b>SOLLECITAZIONI RESISTENTI <math>S_{Rd}</math></b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-13970	27023	13195	219934	73570
SLV-0.3EL+ET	-13970	27023	13195	219934	73570

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6m**

<b>SOLLECITAZIONI SISMICHE BASE PILA DI PROGETTO PER CALCOLO PLINTO</b>					
Combinazioni di carico	<b>N</b>	<b>Ht</b>	<b>HI</b>	<b>Mt</b>	<b>MI</b>
SLV-EL+0.3ET	-13970	1730	7119	10378	44399
SLV-0.3EL+ET	-13970	5766	2136	34595	13320

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>			<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>			PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>179 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI INTRADOSSO PLINTO				
	N	Ht	HI	Mt	MI
-	kN	kN	kN	kNm	kNm
SLU-Gr.1(N)	-48752	2272	1197	28523	9526
SLU-Gr.3(N)	-48752	1520	2254	18783	18351
SLU-Gr.1(P)	-49361	2202	1433	28885	11495
SLU-Gr.3(P)	-49361	1485	2725	19601	22287
SLU-Gr.1-1SW/2	-44537	1449	775	28785	6001
SLU-Gr.3-1SW/2	-44537	1109	1409	24372	11298
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-44021	1490	1433	19035	16914
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-43815	1133	2725	14398	27479
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-38026	2272	1197	28522	9526
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-38026	1520	2254	18782	18351
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-38634	2202	1433	28884	11494
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-38634	1485	2725	19600	22287
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-33810	1449	775	28784	6000
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-33810	1109	1409	24371	11298
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-33295	1490	1433	19034	16914
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-33089	1133	2725	14397	27479
SLV-EL+0.3ET	-28369	2678	10279	14786	61797
SLV-0.3EL+ET	-28369	8926	3084	49287	18539
SLE-C-Gr.1(N)	-35029	1549	822	19463	6554
SLE-C-Gr.3(N)	-35029	1031	1551	12745	12639
SLE-C-Gr.1(P)	-35449	1501	985	19712	7911
SLE-C-Gr.3(P)	-35449	1006	1876	13309	15354
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-32122	982	531	19643	4122
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-32122	747	969	16600	7776
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-31766	1010	985	12919	11649
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-31624	764	1876	9721	18935
SLE-F-Gr.1(N)	-33697	830	583	10731	4868
SLE-F-Gr.3(N)	-33697	415	1166	5357	9737
SLE-F-Gr.1(P)	-34033	791	713	10930	5955
SLE-F-Gr.3(P)	-34033	396	1426	5808	11909
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-31371	376	350	10875	2924
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-31371	188	700	8441	5846
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-31087	398	713	5496	8945
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-30973	201	1426	2937	14774
SLE-QP	-28369	0	0	2	1

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE          OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI          CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di          calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>VI.01.A5.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>180 di 181</b>

**VIADOTTO 01 - PILA A1 - H=6m**

Combinazioni di carico	SOLLECITAZIONI MASSIME NEI PALI DI FONDAZIONE						
	$N_{Ed}/n$	$(M_t \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$(M_l \cdot d_i / ? \cdot d_i^2)$	$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$
-	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm
SLU-Gr.1(N)	-4063	-634	-265	-4961	-3164	214	706
SLU-Gr.3(N)	-4063	-417	-510	-4990	-3136	227	748
SLU-Gr.1(P)	-4113	-642	-319	-5075	-3152	219	722
SLU-Gr.3(P)	-4113	-436	-619	-5168	-3059	259	853
SLU-Gr.1-1SW/2	-3711	-640	-167	-4518	-2905	137	452
SLU-Gr.3-1SW/2	-3711	-542	-314	-4567	-2856	149	493
SLU-Gr.1-MaxML(P)	-3668	-423	-470	-4561	-2776	172	568
SLU-Gr.3-MaxML(P)	-3651	-320	-763	-4735	-2568	246	812
SLU-Gr.1(N)-Gk=1.00	-3169	-634	-265	-4067	-2270	214	706
SLU-Gr.3(N)-Gk=1.00	-3169	-417	-510	-4096	-2242	227	748
SLU-Gr.1(P)-Gk=1.00	-3220	-642	-319	-4181	-2258	219	722
SLU-Gr.3(P)-Gk=1.00	-3220	-436	-619	-4274	-2165	259	853
SLU-Gr.1-1SW/2-Gk=1.00	-2818	-640	-167	-3624	-2011	137	452
SLU-Gr.3-1SW/2-Gk=1.00	-2818	-542	-314	-3673	-1962	149	493
SLU-Gr.1-MaxML(P)-Gk=1.00	-2775	-423	-470	-3667	-1882	172	568
SLU-Gr.3-MaxML(P)-Gk=1.00	-2757	-320	-763	-3841	-1674	246	812
SLV-EL+0.3ET	-2364	-329	-1717	-4409	-319	885	2921
SLV-0.3EL+ET	-2364	-1095	-515	-3974	-754	787	2597
SLE-C-Gr.1(N)	-2919	-433	-182	-3534	-2305	146	482
SLE-C-Gr.3(N)	-2919	-283	-351	-3553	-2285	155	512
SLE-C-Gr.1(P)	-2954	-438	-220	-3612	-2296	150	494
SLE-C-Gr.3(P)	-2954	-296	-427	-3676	-2232	177	585
SLE-C-Gr.1-1SW/2	-2677	-437	-115	-3228	-2126	93	307
SLE-C-Gr.3-1SW/2	-2677	-369	-216	-3262	-2092	102	336
SLE-C-Gr.1-MaxML (P)	-2647	-287	-324	-3258	-2037	118	388
SLE-C-Gr.3-MaxML (P)	-2635	-216	-526	-3377	-1893	169	557
SLE-F-Gr.1(N)	-2808	-238	-135	-3182	-2434	85	279
SLE-F-Gr.3(N)	-2808	-119	-270	-3198	-2419	103	340
SLE-F-Gr.1(P)	-2836	-243	-165	-3244	-2428	89	293
SLE-F-Gr.3(P)	-2836	-129	-331	-3296	-2376	123	407
SLE-F-Gr.1-1SW/2	-2614	-242	-81	-2937	-2291	43	141
SLE-F-Gr.3-1SW/2	-2614	-188	-162	-2964	-2264	60	199
SLE-F-Gr.1-MaxML (P)	-2591	-122	-248	-2961	-2220	68	225
SLE-F-Gr.3-MaxML (P)	-2581	-65	-410	-3057	-2105	120	396
SLE-QP	-2364	0	0	-2364	-2364	0	0
Comb. dimensionante strutturali	Comb. dimensionante portanza		$N_{min}$	$N_{max}$	$V_{ris,max}$	$M_{max}$	
<b>SLV-EL+0.3ET</b>	<b>SLU-Gr.3(P)</b>		<b>-5168</b>	<b>-319</b>	<b>885</b>	<b>2921</b>	
<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>	<b>SLE-C-Gr.3(P)</b>		<b>-3676</b>	<b>-1893</b>	<b>177</b>	<b>585</b>	

PALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Pila tipo A.1 (P34,P35,P38,P39,P40 e da P45 a P54) - Relazione di calcolo</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.A5.001</td> <td>A</td> <td>181 di 181</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	181 di 181
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.A5.001	A	181 di 181								

### 13 INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Vista in pianta .....	6
Figura 2: Sezione in direzione trasversale e longitudinale rispetto all'asse del viadotto .....	7
Figura 3: Spettri di risposta elastici_SLV (Componente orizzontale e verticale) .....	25
Figura 4: Spettri di risposta di progetto (q=1,5)_SLV (Componente orizzontale e verticale) .....	30
Figura 5: Valori dei coefficienti parziali di sicurezza – Tabella 5.2.V del D.M. 14 gennaio 2008	34
Figura 6: Valori dei coefficienti di combinazione– Tabella 5.2.VI del D.M. 14 gennaio 2008 .....	35
Figura 7: Ulteriori valori dei coefficienti di combinazione – Tabella 5.2.VII del D.M. 14 gennaio 2008 .....	35
Figura 8: Valutazione dei carichi da traffico – Tabella 5.2.IV del D.M. 14 gennaio 2008.....	35
Figura 9: Modellazione tridimensionale .....	37
Figura 10: Modello della pila ad oscillatore semplice .....	45
Figura 11: Modellazione tridimensionale agli Elementi Finiti – a) Vista 3D b) Spaccato .....	47
Figura 12: Disposizione dei pali di fondazione .....	98
Figura 13: Modello del plinto su pali (a sinistra) ed effetto flessionale su pali dovuto al carico assiale agente sul plinto (a destra).....	105
Figura 14: Effetto flessionale sui pali dovuti al momento flettente (a sinistra) e al taglio (a destra) agenti sul plinto .....	105
Figura 15: Sollecitazioni massime nei pali di fondazione – P34 .....	106
Figura 16: Sollecitazioni massime nei pali di fondazione – P47 .....	107
Figura 17: Schema a mensola del plinto su pali.....	108