

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

GA-GALLERIE

GA01 – GALLERIA CASALNUOVO DA KM 0+555,000 A KM 2+860,21

VASCA IDRICA ANTINCENDIO E LOCALE POMPE

FABBRICATO - 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	G	A	0	1	O	O	0	0	9	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	DI PLACIDO	24/04/18	MARTUSCELLI	26/04/18	D'ANGELO	26/04/18	MARTUSCELLI	27/04/18
B	EMISSIONE PER Rdv	DI PLACIDO	10/09/18	MARTUSCELLI	11/09/18	D'ANGELO	11/09/18	MARTUSCELLI	
									12/09/18

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<i>Mandante:</i> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>					
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> <b>SYSTRA S.A.</b>		<i>Mandante:</i> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	2 di 110

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI .....</b>	<b>10</b>
4.1	CALCESTRUZZO C28/35 (TRAVI E PILASTRI DEL FABBRICATO IN C.A.) .....	10
4.2	CALCESTRUZZO C35/45 (SOLAIO CON LASTRE PREDALLES CON FUNZIONI STRUTTURALI).....	10
4.3	ACCIAIO B450C .....	11
4.4	MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI E DI VERIFICA .....	11
4.4.1	Modello di fondazione .....	11
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI .....</b>	<b>14</b>
6.1	VERIFICHE SLE.....	15
6.1.1	Verifiche alle tensioni .....	15
6.1.2	Verifiche a fessurazione .....	16
6.2	VERIFICHE ALLO SLU .....	18
6.2.1	Pressoflessione.....	18
6.2.2	Taglio.....	18
6.3	SEZIONI .....	18
6.3.1	Sezioni C.A. ....	18
6.4	SOLAI .....	19

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>					
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 3 di 110
<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>							

6.4.1	<b>Solai predalle</b> .....	19
<b>7</b>	<b>ANALISI E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.</b> .....	<b>21</b>
7.1	<b>ANALISI DEI CARICHI</b> .....	<b>21</b>
7.1.1	<b>Peso propri strutturali e non strutturali</b> .....	<b>21</b>
7.1.2	<b>Azioni sismiche</b> .....	<b>25</b>
7.2	<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	<b>28</b>
7.3	<b>MODELLAZIONE ADOTTATA</b> .....	<b>36</b>
7.4	<b>ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI</b> .....	<b>38</b>
7.5	<b>VERIFICHE</b> .....	<b>48</b>
7.6	<b>VERIFICHE PILASTRATE C.A.</b> .....	<b>49</b>
7.6.1	<b>Pilastrata P1</b> .....	<b>52</b>
7.6.2	<b>Pilastrata P2</b> .....	<b>57</b>
7.6.3	<b>Pilastrata P3</b> .....	<b>64</b>
7.6.4	<b>Pilastrata P4</b> .....	<b>70</b>
7.7	<b>VERIFICHE TRAVATE C.A.</b> .....	<b>76</b>
7.7.1	<b>Trave a "Copertura" P1-P2</b> .....	<b>79</b>
7.7.2	<b>Trave a "Copertura" P1-P3</b> .....	<b>81</b>
7.7.3	<b>Trave a "Copertura" P2-P4</b> .....	<b>84</b>
7.7.4	<b>Trave a "Copertura" P3-P4</b> .....	<b>86</b>
7.7.5	<b>Trave a "PC" P1-P2</b> .....	<b>89</b>
7.7.6	<b>Trave a "PC" P1-P3</b> .....	<b>92</b>
7.7.7	<b>Trave a "PC" P2-P4</b> .....	<b>94</b>

---

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>					
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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	4 di 110

<b>7.7.8</b>	<b><i>Trave di fondazione a "PC" P3-P4</i></b> .....	<b>96</b>
<b>7.8</b>	<b>VERIFICHE SOLAI C.A.</b> .....	<b>98</b>
<b>7.8.1</b>	<b><i>Sez A solaio "Copertura"</i></b> .....	<b>99</b>
<b>7.9</b>	<b>PRESSIONI ALLA BASE PRESSIONI ALLA BASE</b> .....	<b>104</b>
<b>7.9.1</b>	<b><i>Pressioni alla base Pressioni alla base in SLU</i></b> .....	<b>104</b>
<b>7.9.2</b>	<b><i>Pressioni alla base in SLV/SLVf/SLUEcc</i></b> .....	<b>106</b>
<b>7.9.3</b>	<b><i>Pressioni alla base in SLE/SLD</i></b> .....	<b>108</b>
<b>7.10</b>	<b>CALCOLO INCIDENZE</b> .....	<b>110</b>

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>											
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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA						
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	5 di 110						

## **1    PREMESSA**

Il presente documento fa parte degli elaborati tecnici a corredo della “Progettazione esecutiva della Linea Ferroviaria Napoli-Bari, tratta Napoli-Cancello, in variante tra le PK. 0+000 e PK 15+585”.

In particolare, l’opera oggetto del presente documento è il fabbricato destinato a locale pompe. La struttura portante costituita da pilastri e travi in c.a. avrà dimensioni in pianta pari a 6.60x5.60m.

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento delle strutture è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza e deformabilità richiesti all’opera.

APPALTATORE: 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> IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>6 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	6 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	6 di 110								

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera è costituita da una struttura con travi e pilastri in c.a.. Alla base i pilastri saranno vincolati a travi 40x100cm; i pilastri avranno dimensioni 40x30cm mentre le travi della copertura avranno dimensioni 30x40cm. Il solaio di copertura sarà costituita da lastre predalles di spessore complessivo pari a 20cm posto a quota +2.88m rispetto al p.c. (+43.62m).

Il piano di posa delle travi è posto a quota -1.00m rispetto al piano campagna (+43.62m).

Si riportano una vista planimetrica, le sezioni longitudinali e trasversali della struttura.

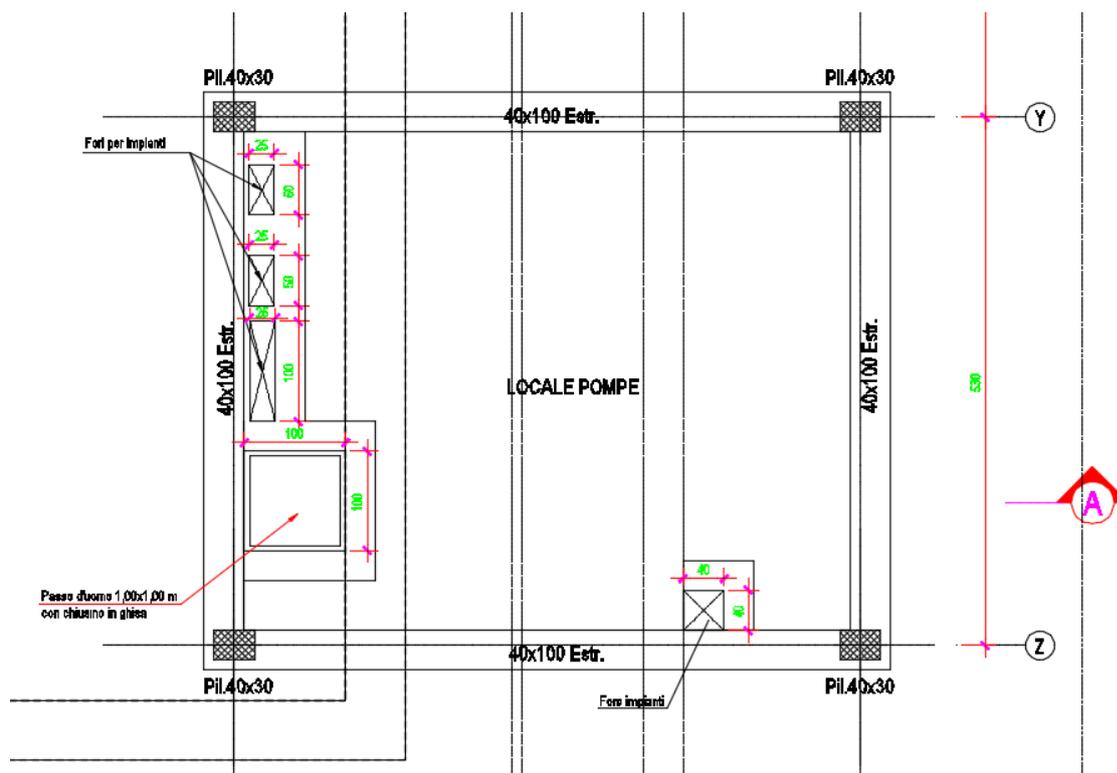
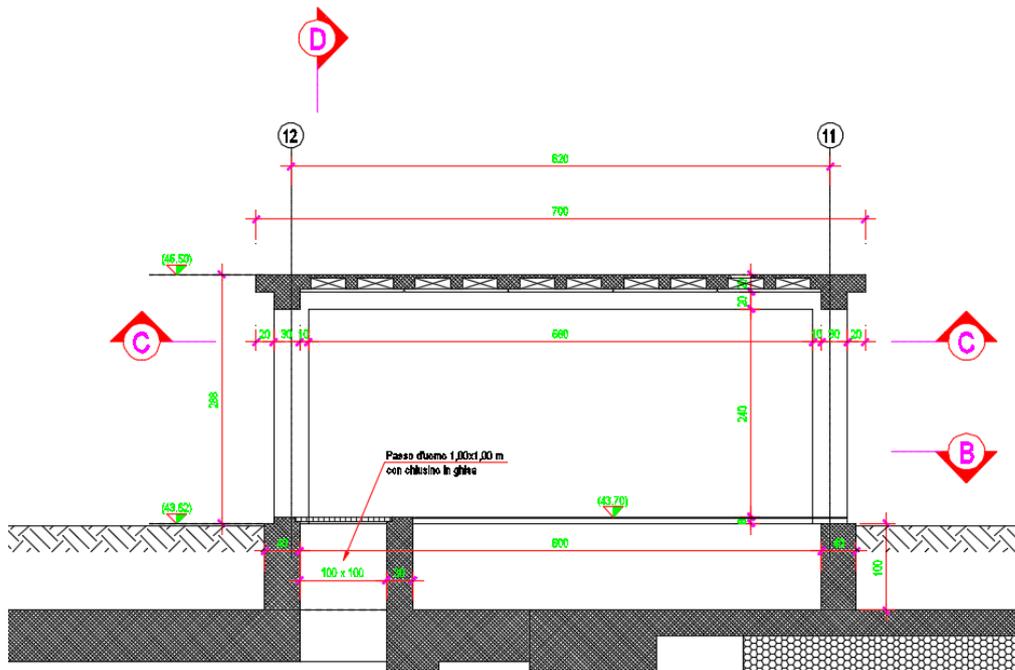
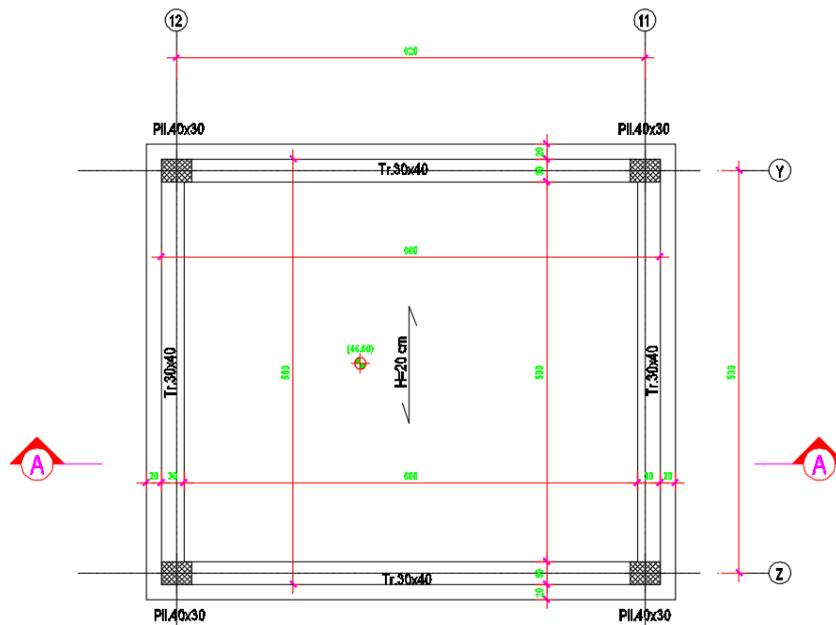


Figura 1-Locale pompe di rilancio – Vista Planimetrica

APPALTATORE: Mandataria: <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b> Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: Mandataria: <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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B 7 di 110



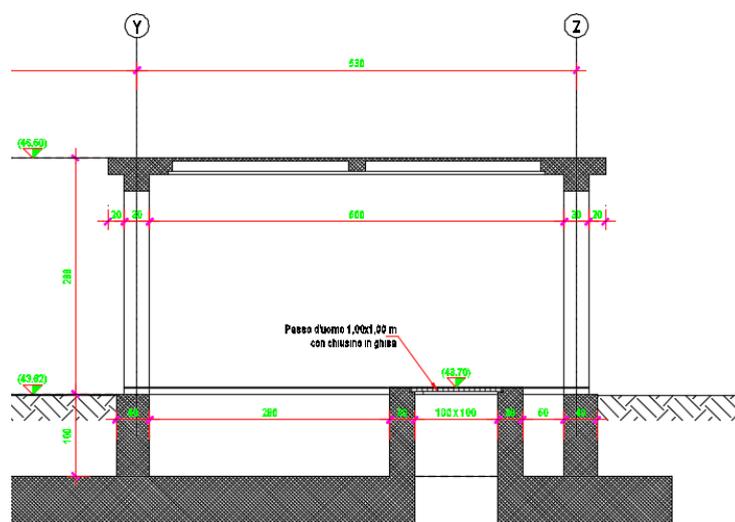
**Figura 2- Locale pompe di rilancio -Sezione A-A**  
**SEZIONE C-C-Scala 1:50**



**Figura 3- Locale pompe di rilancio -Sezione C-C**

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</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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV.    PAGINA <b>B        8 di 110</b>

**SEZIONE D-D-Scala 1:50**



**Figura 4- Locale pompe di rilancio -Sezione D-D**

Per ulteriori dettagli geometrici si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

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>											
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>							
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	<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>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>9 di 110</b>						

### **3    *NORMATIVA DI RIFERIMENTO***

- 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;
- Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018);
- Circolare applicativa delle NTC2008 n.617 del 02/02/2009: Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

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>				
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. PAGINA <b>B 10 di 110</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>						

## 4 MATERIALI

Il calcestruzzo adottato corrisponde alla Classe C28/35 (travi e pilastri del fabbricato in c.a.) e C35/45 (solaio con lastre predalles con funzioni strutturali), mentre l'acciaio in barre ad aderenza migliorata corrisponde alla classe B450C. Di seguito vengono elencate le specifiche.

### 4.1 CALCESTRUZZO C28/35 (travi e pilastri del fabbricato in c.a.)

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C$	=	32588	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	$10 \times 10^{-6}$	[C <sup>-1</sup> ]
Coefficiente di Poisson	$\nu$	=	0.20	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c$	=	1.60	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc}$	=	0.85	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	35.0	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	29.0	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	16.4	[MPa]

### 4.2 CALCESTRUZZO C35/45 (solaio con lastre predalles con funzioni strutturali)

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C$	=	34625	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	$10 \times 10^{-6}$	[C <sup>-1</sup> ]
Coefficiente di Poisson	$\nu$	=	0.20	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c$	=	1.60	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc}$	=	0.85	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	45.0	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	37.3	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd}$	=	21.1	[MPa]

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>									
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	11 di 110				

### 4.3 ACCIAIO B450C

Modulo di elasticità longitudinale	$E_s$	=	210000	[MPa]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s$	=	1.15	[-]
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	450	[MPa]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	=	540	[MPa]
Allungamento	$A_{gt k}$	≥	7.50%	[-]
Resistenza di calcolo	$f_{yd}$	=	391.3	[MPa]

### 4.4 MODELLAZIONE DEL SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI E DI VERIFICA

#### 4.4.1 *Modello di fondazione*

Le travi che collegano i pilastri in c.a. alla base, sono poggiate sulle strutture portanti in c.a. della vasca antincendio e della stazione, pertanto esse non interagiscono direttamente con il terreno di fondazione. Nel modello di calcolo della vasca antincendio si terrà conto delle sollecitazioni indotte dalla sovrastruttura del locale pompe.

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>				
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. PAGINA <b>B 12 di 110</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>				

## 5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo alla normativa NTC2018.

Ai fini del calcolo dell'azione sismica secondo il DM 17/01/2018, risultando per l'opera in progetto una vita nominale  $VN \geq 50$  anni ed una classe d'uso  $Cu = III$ , si ottiene un periodo di riferimento  $VR = VN \cdot CU = 50 \cdot 1.5 = 75$  anni. A seguito di tale assunzione si ha allo stato limite ultimo SLV in funzione della Latitudine e Longitudine del sito in esame un valore dell'accelerazione pari ad  $ag = 0.1659$  g.



Figura 5- Parametri sismici

Parametri di pericolosità Sismica				
Stato Limite	$T_r$ [anni]	$a_g$ /g[-]	$F_o$ [-]	$T^*_c$ [s]
Operatività	30	0.046	2.34	0.29
Danno	50	0.060	2.34	0.31
Salvaguardia Vita	475	0.166	2.39	0.35
Prevenzione Collasso	975	0.210	2.46	0.35

Tabella 5-1- Parametri sismici

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>					
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>13 di 110</b>

Ai fini dell'analisi della risposta sismica locale, inoltre occorre definire la Categoria del Suolo di Fondazione, secondo quanto specificato al par. "3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE" del DM 17.01.18.

La categoria di suolo di fondazione viene definita, in base al riferimento normativo citato, sulla base della conoscenza di  $V_{s30}$ , ricavato dalle indagini sismiche eseguite nelle campagne geognostiche.

In particolare, nel caso in esame, ove il terreno di fondazione è costituito dall'alternanza delle due Unità Po e Ts, è possibile considerare ai fini progettuali una categoria di suolo di tipo C: "Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille mediamente consistenti, con spessori variabili da diverse decine di metri fino a centinaia di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT < 50 o coesione non drenata  $70 < c_u < 250$  kPa).

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>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	14 di 110

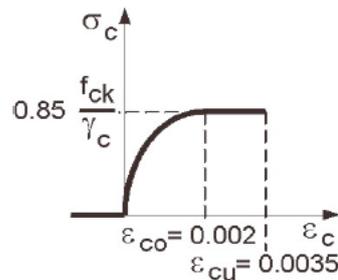
## 6 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

La corretta progettazione di un elemento strutturale deve essere sviluppata considerando tutti gli aspetti dai quali potrebbe dipendere il raggiungimento della crisi (SLU) o che non garantiscano il soddisfacimento di particolari requisiti funzionali (SLE). Appare quindi importante disporre di adeguate regole progettuali che, riferendosi a tutte le eventualità che potrebbero prodursi durante la vita di progetto, conducano ad un'attenta analisi di tutte le parti dell'elemento strutturale, ciascuna delle quali dovrà essere progettata con lo stesso grado di accuratezza.

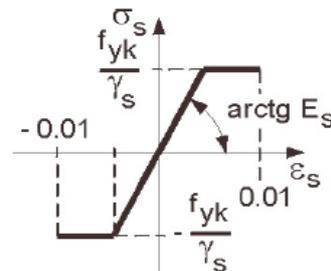
Il calcolo delle caratteristiche della sollecitazione interna e le verifiche di resistenza negli elementi strutturali sono eseguiti con i metodi della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, basati sulle seguenti ipotesi:

1. planarità delle sezioni (ipotesi di Bernoulli);
2. resistenza a trazione del calcestruzzo trascurabile (solo per c.a.);
3. il conglomerato cementizio soggetto a compressione si comporta, nel campo delle tensioni di esercizio, come un materiale elastico, isotropo ed omogeneo (validità della Legge di Hooke);
4. perfetta aderenza acciaio-calcestruzzo;
5. rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione;
6. rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima;
7. utilizzo di modelli rappresentativi del legame costitutivo ( $\sigma$ - $\epsilon$ ) dei materiali

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>									
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	15 di 110				



Legame costitutivo cls



Legame costitutivo acciaio

8. nella valutazione delle piccole deformazioni, si fa riferimento alla totale sezione di conglomerato, adottando il modulo elastico  $E_c$  del conglomerato compresso;

9. l'acciaio, sia teso che compresso, nel campo delle tensioni di esercizio, è in campo elastico, ossia si ammette anche per esso la validità della Legge di Hooke.

Il metodo di verifica adottato è quello agli Stati Limite Ultimo (SLU) ed agli Stati Limite di Esercizio (SLE), secondo quanto previsto dal D.M. del 17 gennaio 2018.

## 6.1 VERIFICHE SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato.

### 6.1.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento i valori riportati di seguito:

#### Tensioni di compressione del calcestruzzo

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>									
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	16 di 110				

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- Per combinazione di carico caratteristica (rara):  $0.60 f_{ck}$ ;
- Per combinazioni di carico quasi permanente:  $0.45 f_{ck}$ ;
- Per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

### Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare  $0.80 f_{yk}$ .

Per il caso in esame risulta in particolare:

### CALCESTRUZZO

C28/35 (travi e pilastri fabbricato in c.a.)

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = (0.45 f_{ck}) = 13.07 \text{ MPa} \quad \text{(Combinazione di Carico Quasi Permanente)}$$

$$\sigma_{\text{cmax R}} = (0.60 f_{ck}) = 17.43 \text{ MPa} \quad \text{(Combinazione di Carico Caratteristica - Rara)}$$

C35/45 (solaio con lastre predalles con funzioni strutturali)

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = (0.45 f_{ck}) = 16.80 \text{ MPa} \quad \text{(Combinazione di Carico Quasi Permanente)}$$

$$\sigma_{\text{cmax R}} = (0.60 f_{ck}) = 22.41 \text{ MPa} \quad \text{(Combinazione di Carico Caratteristica - Rara)}$$

### ACCIAIO

$$\sigma_{s \text{ max}} = (0.80 f_{yk}) = 360 \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$

#### **6.1.2 Verifiche a fessurazione**

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico rara. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    17 di 110</b>	

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
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 6-1– Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione e Condizioni Ambientali - Tabella 4.1.IV**

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

**Tabella 6-2–Descrizione delle condizioni ambientali Tabella 4.1.III**

Risultando:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.4 del DM 17.1.2018, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

- Combinazione Caratteristica (Rara)  $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$

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>							
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	18 di 110

## 6.2 VERIFICHE ALLO SLU

### 6.2.1 Pressoflessione

Allo Stato Limite Ultimo le verifiche per tensioni normali vengono condotte confrontando per ogni sezione le resistenze ultime e le sollecitazioni massime agenti, valutando di conseguenza il corrispondente fattore di sicurezza secondo la nota relazione:

$$M_{rd} (N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove:

$M_{rd}$  = è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  = è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

$M_{Ed}$  = è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

Il momento resistente  $M_{rd}$  è valutato adottando per i materiali i modelli tensionali  $\sigma - \varepsilon$ .

### 6.2.2 Taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  viene valutata in modo automatico dal software di calcolo Sismicad 12.12 della Concrete.

## 6.3 SEZIONI

### 6.3.1 Sezioni C.A.

*Sezioni rettangolari C.A.*



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

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</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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    19 di 110</b>	

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**H:** altezza della sezione. [mm]

**B:** larghezza della sezione. [mm]

**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [mm]

**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [mm]

**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [mm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 30x40	100000	100000	1.600E09	900000000	1.899E09	400	300	40	40	40
R 40x30	100000	100000	900000000	1.600E09	1.899E09	300	400	40	40	40
R 40x100	333333	333333	3.333E010	5.333E09	1.596E010	1000	400	40	40	40

### Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [mm]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [mm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [mm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [mm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [mm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [mm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [mm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [mm<sup>4</sup>]

**α:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 30x40	150	200	120000	1.6E9	9.0E8	0	1.6E9	9.0E8	0	100000	100000	1.60E09	9.00E08	1.90E09
R 40x30	200	150	120000	9.0E8	1.6E9	0	9.0E8	1.6E9	0	100000	100000	9.00E08	1.60E09	1.90E09
R 40x100	200	500	400000	3.3E10	5.3E9	0	3.3E10	5.3E9	0	333333	333333	3.33E010	5.33E09	1.60E010

## 6.4 SOLAI

### 6.4.1 Solai predalle

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Int.:** interasse tra le nervature. [mm]

**B anima:** larghezza anima. [mm]

**H:** altezza totale. [mm]

**H cappa:** altezza cappa. [mm]

**H lastra:** altezza lastra. [mm]

**c.s.:** copriferro superiore. [mm]

**c.i.:** copriferro inferiore. [mm]

**c.i.a.:** copriferro inferiore ferri aggiuntivi. [mm]

**N. tondi:** numero tondi di confezionamento.

**Diam. tondi:** diametro tondi di confezionamento. [mm]

**Passo rete:** passo rete cappa. [mm]

**Diam. rete:** diametro rete cappa. [mm]

**Passo r.l.:** passo rete lastra. [mm]

**Diam. r.l.:** diametro rete lastra. [mm]

**N. file blocchi:** numero file blocchi di alleggerimento.

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>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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>20 di 110</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	20 di 110								

**Peso proprio:** peso proprio per unità di superficie. [N/mm<sup>2</sup>]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [mm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [mm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [mm<sup>4</sup>]

Descrizione	Int.	B anima	H	H cappa	H lastra	c.s.	c.i.	c.l.a.	N. tondi	Diam. tondi	Passo rete	Diam. rete	Passo r.l.	Diam. r.l.	N. file blocchi	Peso proprio	Yg	Area	Jx
Pre 40x(4+12+4)/120	1200	400	200	40	40	25	25	40	6	16	200	8	200	8	2	0.003	100	1.4E5	6.8E8

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	21 di 110

## 7 ANALISI E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.

### 7.1 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

I pesi dei materiali da costruzione e del terreno sono indicati nella tabella seguente:

Materiali	$\gamma$ [KN/m <sup>3</sup> ]
calcestruzzo armato	25

**Tabella 7-1 - Caratteristiche materiali**

#### 7.1.1 *Peso propri strutturali e non strutturali*

Il peso proprio degli elementi strutturali in c.a. viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato considerando per il calcestruzzo  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ . L'analisi dei carichi viene condotta per un metro quadrato.

- Pesì strutturali Solaio di copertura

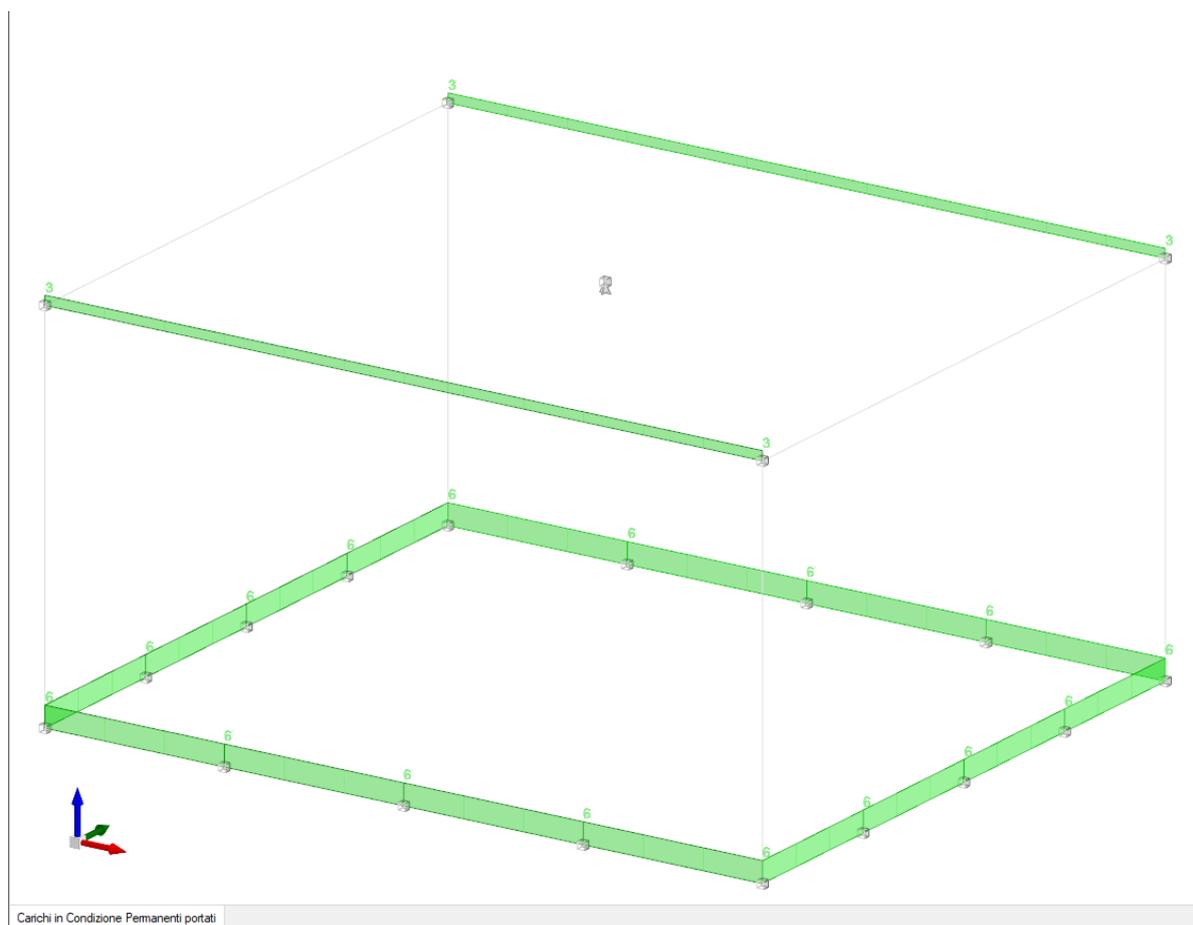
$$G_{1\text{solaio}} = 3.00 \text{ kN/m}^2$$

- Pesì permanenti portati Solaio di copertura
- $G_{2\text{massetto pendenze e impermeabilizzazione}} = 1.00 \text{ kN/m}^2$

- Pesì permanenti portati
- $G_{3\text{impianti di sollevamento}} = 1.00 \text{ kN/m}^2$  (tale carico non grava sulle strutture del fabbricato destinato a locale pompe, ma va considerato direttamente applicato alla piastra di copertura della vasca sottostante)

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>				
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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	

- Pesì permanenti portati (tompagni) agenti sulle travi 40x100cm lungo il perimetro
- $G_{3\text{tompagni}} = 6.00 \text{ KN/m}$



**Figura 6- Carichi in condizione permanenti portati (KN)-Struttura in c.a. locale pompe di rilancio**

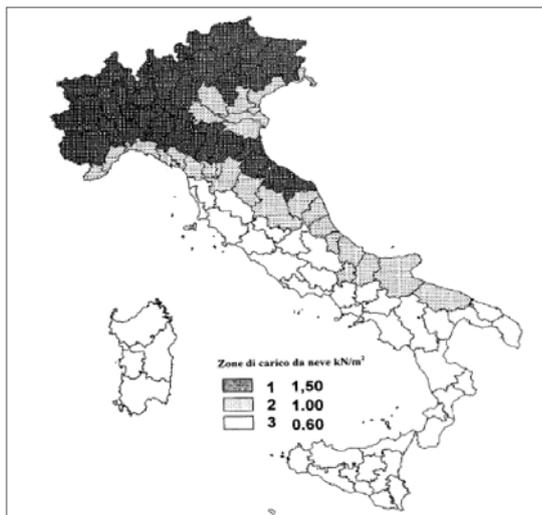
- Pesì accidentali agenti sulla copertura del fabbricato destinato al locale pompe (Neve a quota <1000 m.s.l.m):  
 $q_{\text{neve}} = 0.50 \text{ kN/m}^2$
- Il calcolo del carico da neve è di seguito riportato:

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</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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    23 di 110</b>	

**CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE**

○	<b>Zona I - Alpina</b> Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ m $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200$ $a_s > 200$
○	<b>Zona I - Mediterranea</b> Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ m $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200$ $a_s > 200$
○	<b>Zona II</b> Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ m $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200$ $a_s > 200$
●	<b>Zona III</b> Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ m $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200$ $a_s > 200$

$q_s$  (carico neve sulla copertura [N/mq]) =  $\mu_i q_{sk} C_E C_t$   
 $\mu_i$  (coefficiente di forma)  
 $q_{sk}$  (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])  
 $C_E$  (coefficiente di esposizione)  
 $C_t$  (coefficiente termico)



Valore caratteristico della neve al suolo

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	23,95
$q_{sk}$ (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0,60

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .

Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	$C_E$
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

Valore del carico della neve al suolo

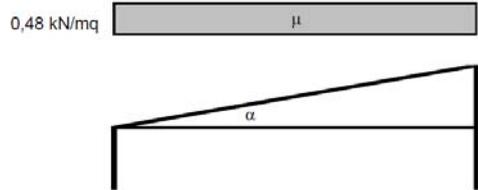
$q_s$ (carico della neve al suolo [kN/mq])	0,60
--	------

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>									
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	24 di 110				

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

$\alpha$ (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

$\mu$	0,8
-------	-----



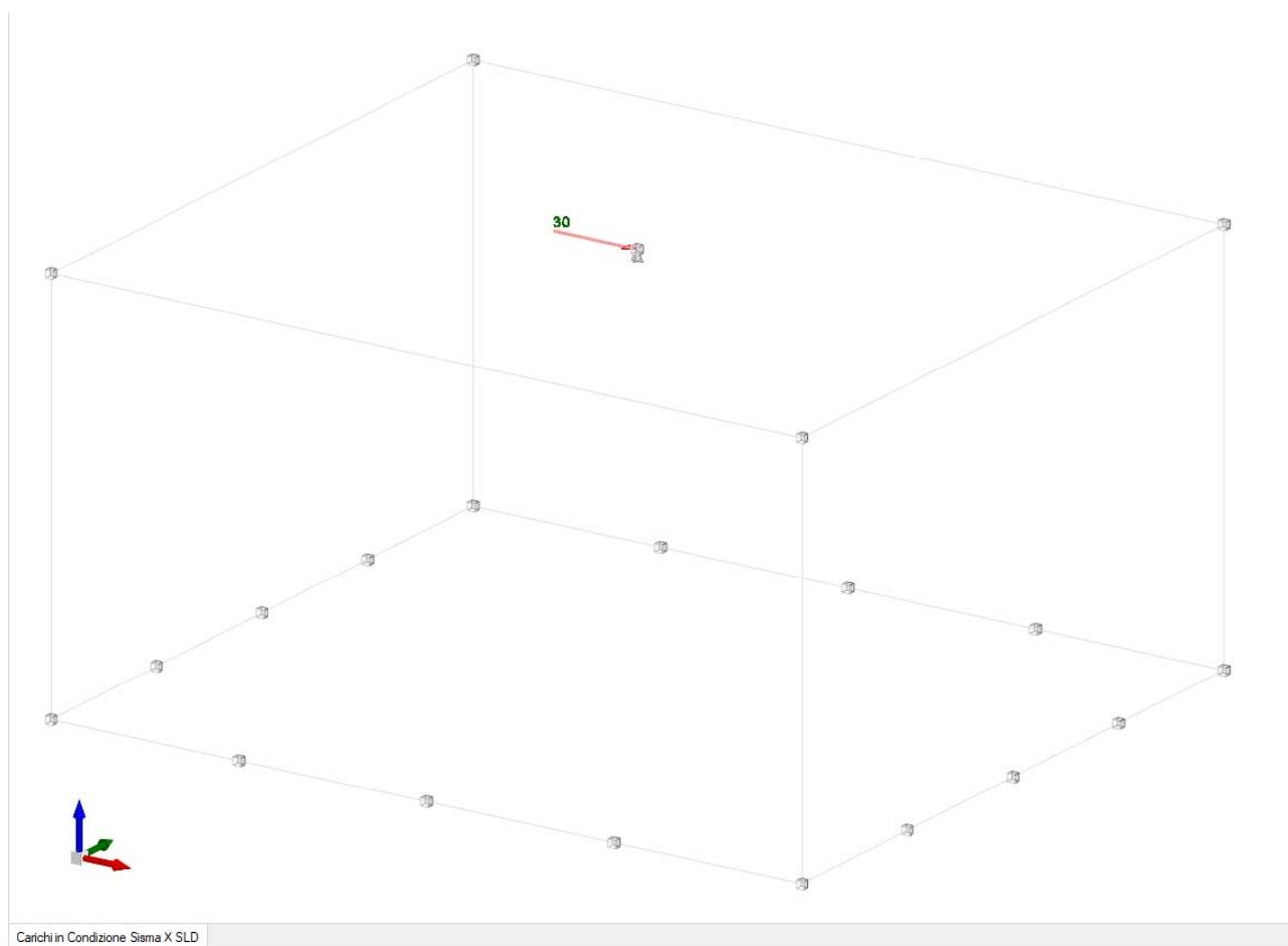
Si è considerato un carico da neve pari 0.50 kN/m<sup>2</sup>

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>				
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>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. PAGINA <b>B 25 di 110</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>						

### 7.1.2 Azioni sismiche

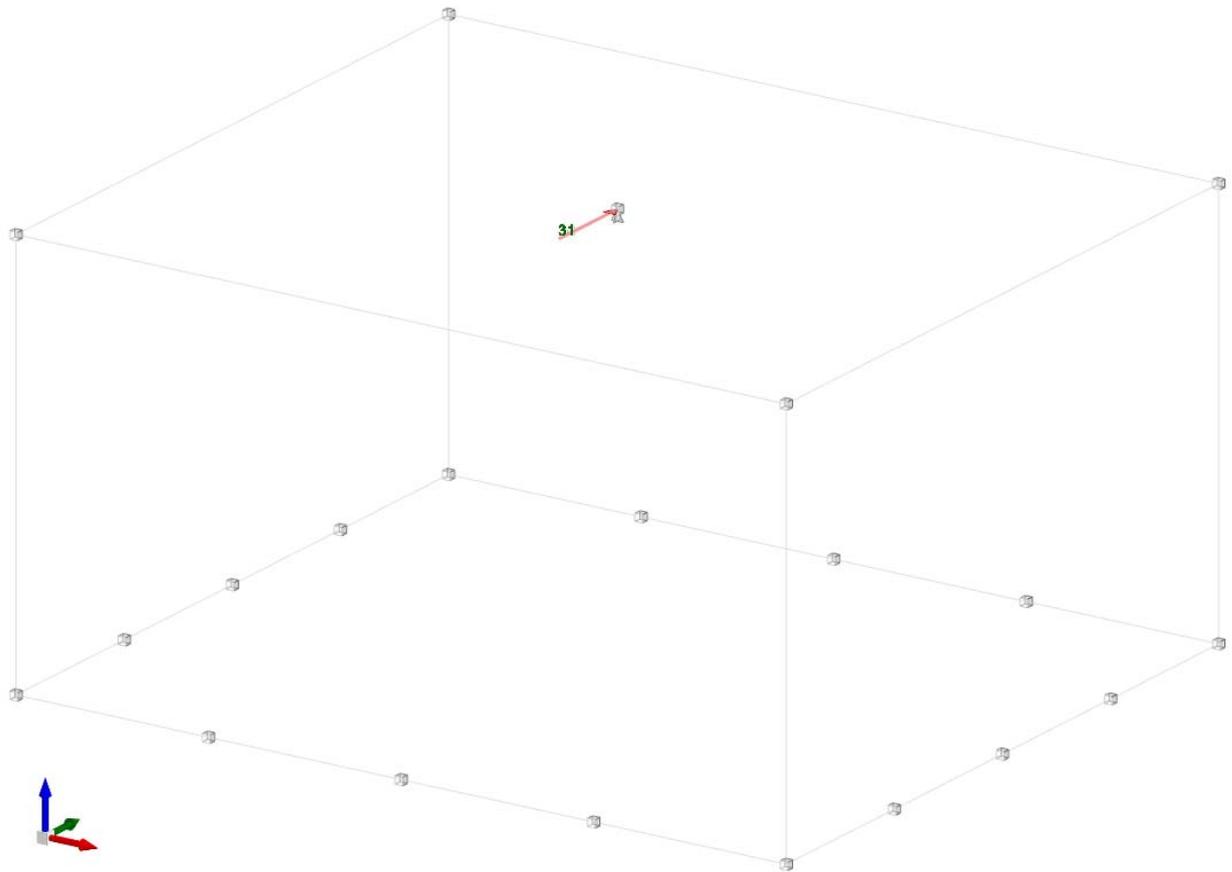
Le azioni sismiche sono valutate in modo automatico dal software di calcolo Sismicad 12.12 della Concrete.

Si riporta nella seguente figura la schematizzazione dei carichi sismici sulla struttura.



**Figura 7 – Carichi in condizione Sisma X (SLD)**

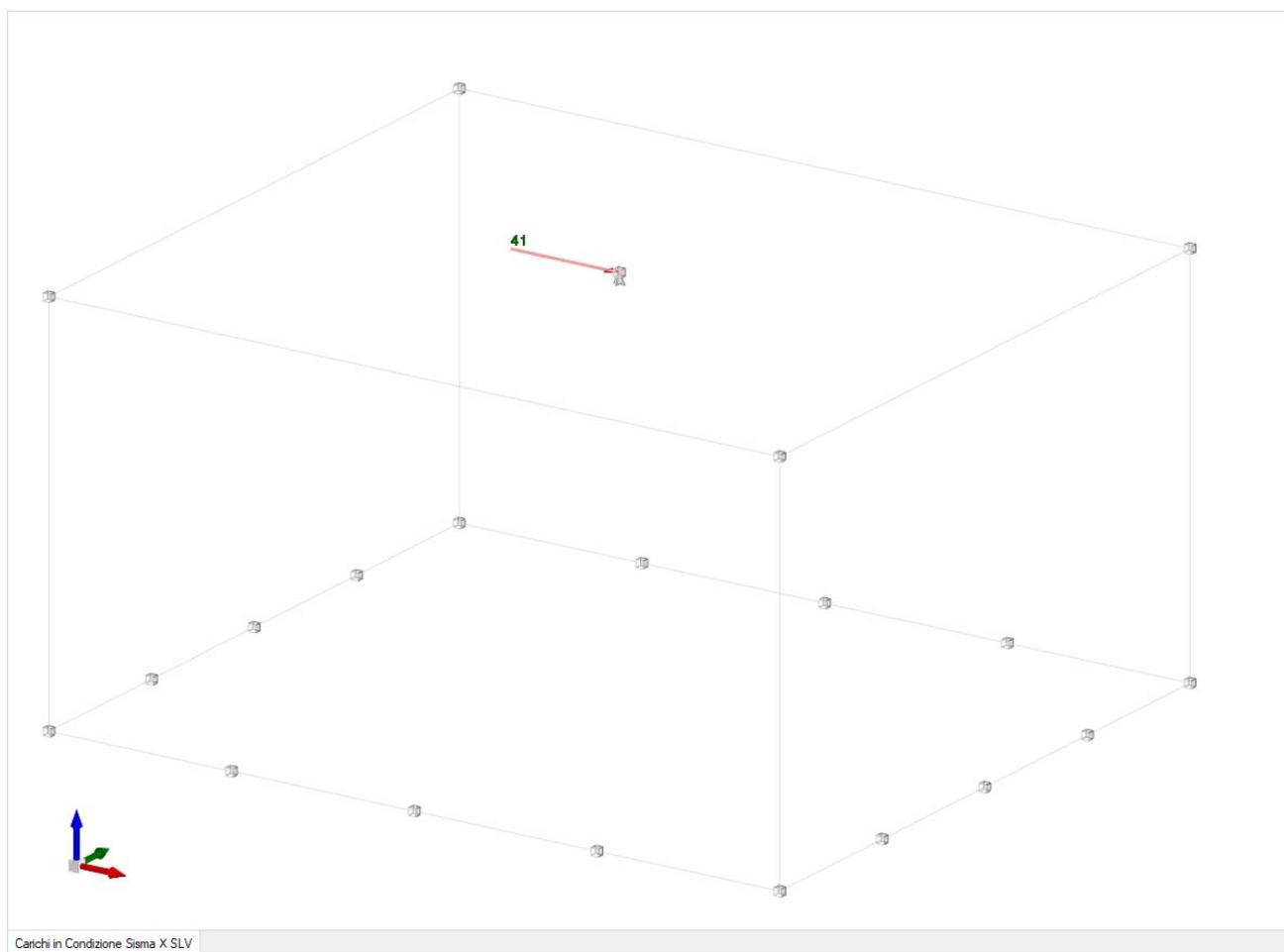
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 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>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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>26 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	26 di 110	
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA									
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	26 di 110									



Carichi in Condizione Sisma Y SLD

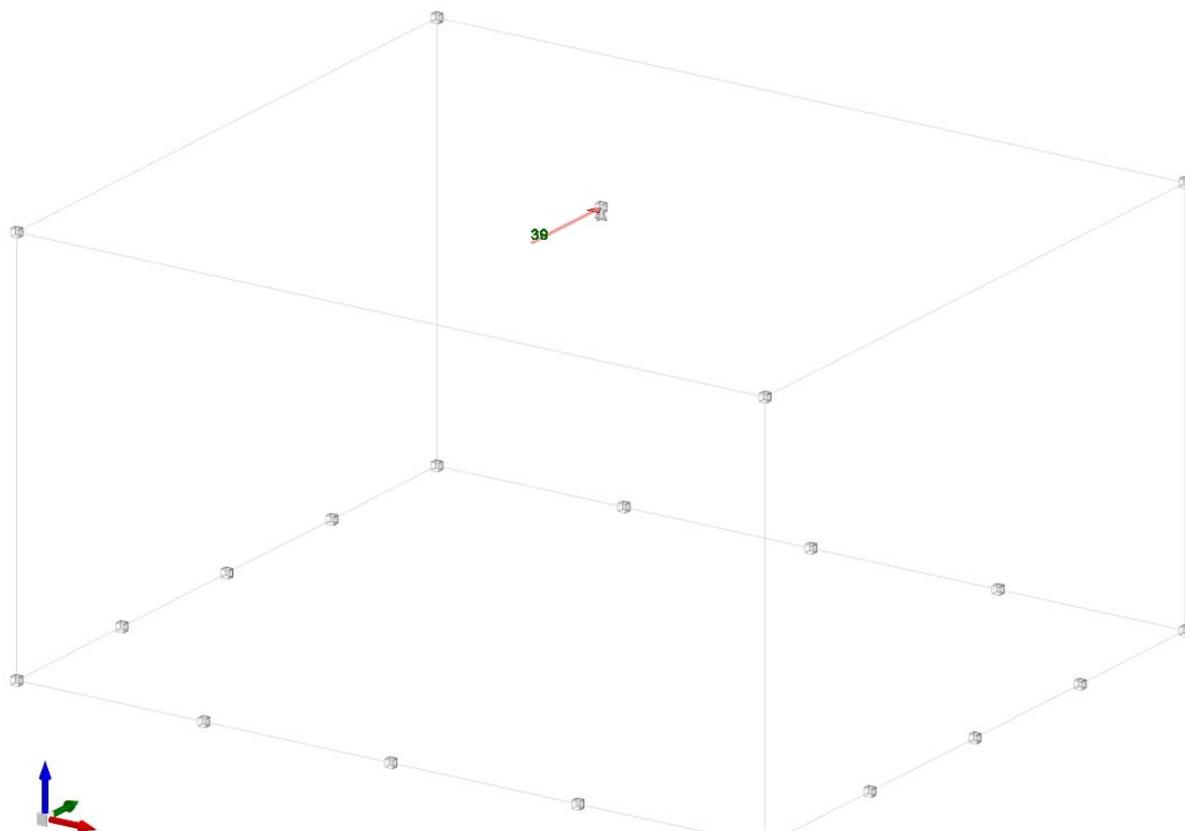
**Figura 8 – Carichi in condizione Sisma Y (SLD)**

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</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>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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>27 di 110</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	27 di 110	
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA									
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	27 di 110									



**Figura 9 – Carichi in condizione Sisma X (SLV)**

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>				
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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B 28 di 110



Carichi in Condizione Sisma Y SLV

Figura 10 – Carichi in condizione Sisma Y (SLV)

## 7.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni.

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

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGIO 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 OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>29 di 110</b>

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

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

Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

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

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine:

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

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.3 \times E_Z$$

avendo indicato con  $E_Y$  e  $E_Z$  rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti.

Le verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'approccio 2:

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1:(A1+M1+R3)

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<i>Mandante:</i> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>				
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> <b>SYSTRA S.A.</b>		<i>Mandante:</i> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. PAGINA <b>B 30 di 110</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>				

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>31 di 110</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	31 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	31 di 110								

Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

**Tabella 2.5.1- NTC2018 – Valori dei coefficienti di combinazioni**

**Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Q1}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

**Tabella 2.6.1- NTC2018 – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

Si riportano di seguito le combinazioni di carico

**Nome:** E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

**Nome breve:** E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

**Pesi:** Pesi strutturali

**Port.:** Permanenti portati

**Variabile G:** Variabile G

**Neve:** Neve

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<i>Mandante:</i> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>									
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> <b>SYSTRA S.A.</b>		<i>Mandante:</i> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>PAGINA</b>				
		<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>32 di 110</b>				

**Variabile H:** Variabile H

**$\Delta T$ :**  $\Delta T$

**X SLD:** Sisma X SLD

**Y SLD:** Sisma Y SLD

**Z SLD:** Sisma Z SLD

**EY SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD

**EX SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD

**Tr x SLD:** Terreno sisma X SLD

**Tr y SLD:** Terreno sisma Y SLD

**Tr z SLD:** Terreno sisma Z SLD

**X SLV:** Sisma X SLV

**Y SLV:** Sisma Y SLV

**Z SLV:** Sisma Z SLV

**EY SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV

**EX SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV

**Tr x SLV:** Terreno sisma X SLV

**Tr y SLV:** Terreno sisma Y SLV

**Tr z SLV:** Terreno sisma Z SLV

**R Ux:** Rig. Ux

**R Uy:** Rig. Uy

**R Rz:** Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

#### Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	$\Delta T$
1	SLU 1	1	0.8	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0.8	0	0.75	1.5	0
4	SLU 4	1	0.8	0	1.5	0	0
5	SLU 5	1	0.8	1.05	0	1.5	0
6	SLU 6	1	0.8	1.05	0.75	1.5	0
7	SLU 7	1	0.8	1.05	1.5	0	0
8	SLU 8	1	0.8	1.5	0	0	0
9	SLU 9	1	0.8	1.5	0.75	0	0
10	SLU 10	1	1.5	0	0	0	0
11	SLU 11	1	1.5	0	0	1.5	0
12	SLU 12	1	1.5	0	0.75	1.5	0
13	SLU 13	1	1.5	0	1.5	0	0
14	SLU 14	1	1.5	1.05	0	1.5	0
15	SLU 15	1	1.5	1.05	0.75	1.5	0
16	SLU 16	1	1.5	1.05	1.5	0	0
17	SLU 17	1	1.5	1.5	0	0	0
18	SLU 18	1	1.5	1.5	0.75	0	0
19	SLU 19	1.3	0.8	0	0	0	0
20	SLU 20	1.3	0.8	0	0	1.5	0
21	SLU 21	1.3	0.8	0	0.75	1.5	0
22	SLU 22	1.3	0.8	0	1.5	0	0
23	SLU 23	1.3	0.8	1.05	0	1.5	0
24	SLU 24	1.3	0.8	1.05	0.75	1.5	0
25	SLU 25	1.3	0.8	1.05	1.5	0	0
26	SLU 26	1.3	0.8	1.5	0	0	0

APPALTATORE: 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 Relazione di calcolo	<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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>33 di 110</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	33 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	33 di 110								

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT
27	SLU 27	1.3	0.8	1.5	0.75	0	0
28	SLU 28	1.3	1.5	0	0	0	0
29	SLU 29	1.3	1.5	0	0	1.5	0
30	SLU 30	1.3	1.5	0	0.75	1.5	0
31	SLU 31	1.3	1.5	0	1.5	0	0
32	SLU 32	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0
33	SLU 33	1.3	1.5	1.05	0.75	1.5	0
34	SLU 34	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0
35	SLU 35	1.3	1.5	1.5	0	0	0
36	SLU 36	1.3	1.5	1.5	0.75	0	0

#### Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0.5	1	0
4	SLE RA 4	1	1	0	1	0	0
5	SLE RA 5	1	1	0.7	0	1	0
6	SLE RA 6	1	1	0.7	0.5	1	0
7	SLE RA 7	1	1	0.7	1	0	0
8	SLE RA 8	1	1	1	0	0	0
9	SLE RA 9	1	1	1	0.5	0	0

#### Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0.2	0	0
3	SLE FR 3	1	1	0.3	0.2	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.5	0	0	0

#### Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0.3	0	0	0

#### Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT
------	------------	------	-------	-------------	------	-------------	----

#### Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT	X SLD
1	SLD 1	1	1	0.3	0	0	0	-1
2	SLD 2	1	1	0.3	0	0	0	-1
3	SLD 3	1	1	0.3	0	0	0	-1
4	SLD 4	1	1	0.3	0	0	0	-1
5	SLD 5	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
6	SLD 6	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
7	SLD 7	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
8	SLD 8	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
9	SLD 9	1	1	0.3	0	0	0	0.3
10	SLD 10	1	1	0.3	0	0	0	0.3

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>Relazione di calcolo</b>				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>34 di 110</b>

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT	X SLD
11	SLD 11	1	1	0.3	0	0	0	0.3
12	SLD 12	1	1	0.3	0	0	0	0.3
13	SLD 13	1	1	0.3	0	0	0	1
14	SLD 14	1	1	0.3	0	0	0	1
15	SLD 15	1	1	0.3	0	0	0	1
16	SLD 16	1	1	0.3	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

#### Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT	X SLV
1	SLV 1	1	1	0.3	0	0	0	-1
2	SLV 2	1	1	0.3	0	0	0	-1
3	SLV 3	1	1	0.3	0	0	0	-1
4	SLV 4	1	1	0.3	0	0	0	-1
5	SLV 5	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
6	SLV 6	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
7	SLV 7	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
8	SLV 8	1	1	0.3	0	0	0	-0.3
9	SLV 9	1	1	0.3	0	0	0	0.3
10	SLV 10	1	1	0.3	0	0	0	0.3
11	SLV 11	1	1	0.3	0	0	0	0.3
12	SLV 12	1	1	0.3	0	0	0	0.3
13	SLV 13	1	1	0.3	0	0	0	1
14	SLV 14	1	1	0.3	0	0	0	1
15	SLV 15	1	1	0.3	0	0	0	1
16	SLV 16	1	1	0.3	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

APPALTATORE: Mandatario: <b>SALINI IMPREGIO 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: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<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>GA.01.O.0.009</td> <td>B</td> <td>35 di 110</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	35 di 110
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	35 di 110								

### Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile G	Neve	Variabile H	ΔT	X SLV
1	SLV FO 1	1	1	0.3	0	0	0	-1.1
2	SLV FO 2	1	1	0.3	0	0	0	-1.1
3	SLV FO 3	1	1	0.3	0	0	0	-1.1
4	SLV FO 4	1	1	0.3	0	0	0	-1.1
5	SLV FO 5	1	1	0.3	0	0	0	-0.33
6	SLV FO 6	1	1	0.3	0	0	0	-0.33
7	SLV FO 7	1	1	0.3	0	0	0	-0.33
8	SLV FO 8	1	1	0.3	0	0	0	-0.33
9	SLV FO 9	1	1	0.3	0	0	0	0.33
10	SLV FO 10	1	1	0.3	0	0	0	0.33
11	SLV FO 11	1	1	0.3	0	0	0	0.33
12	SLV FO 12	1	1	0.3	0	0	0	0.33
13	SLV FO 13	1	1	0.3	0	0	0	1.1
14	SLV FO 14	1	1	0.3	0	0	0	1.1
15	SLV FO 15	1	1	0.3	0	0	0	1.1
16	SLV FO 16	1	1	0.3	0	0	0	1.1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	-0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	-0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0
5	SLV FO 5	-1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	-1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	-1.1	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0
10	SLV FO 10	-1.1	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	1.1	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	1.1	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	-0.33	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	-0.33	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	0.33	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	0.33	0	1.1	-0.33	1.1	0.33	0

### Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

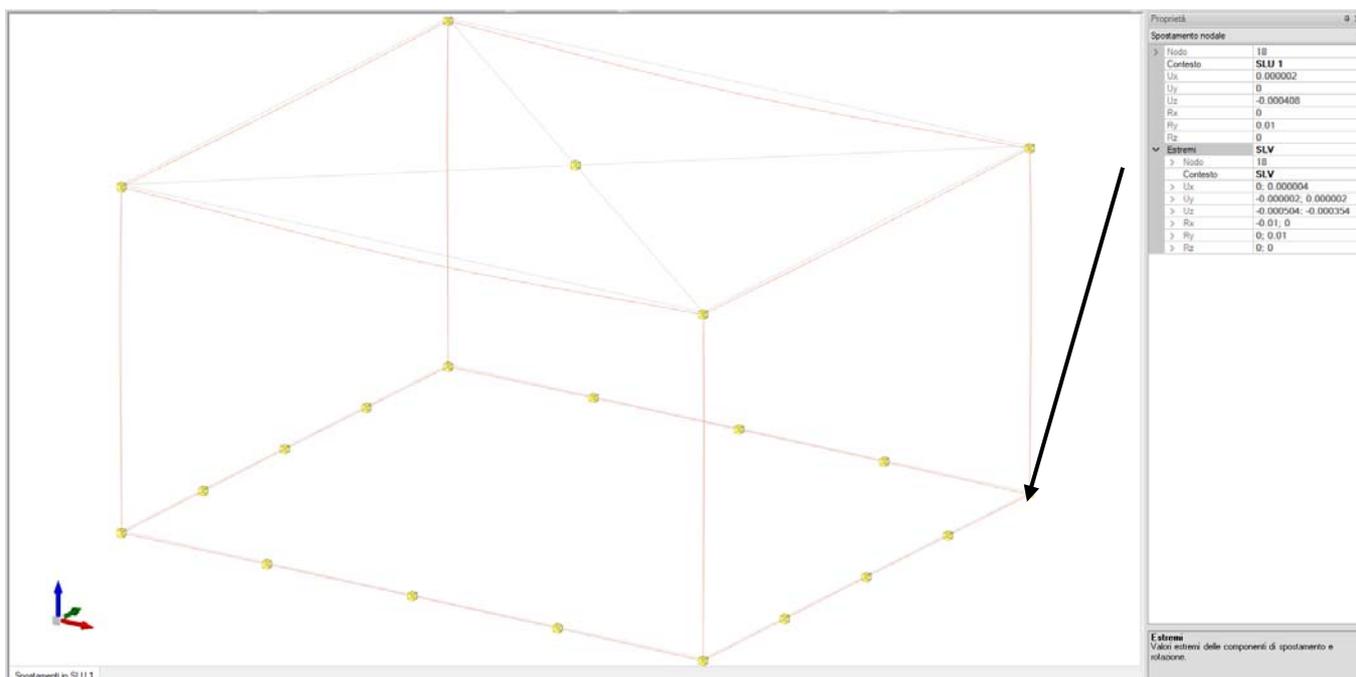
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			<b>IN VARIANTE 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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>36 di 110</b>

### 7.3 MODELLAZIONE ADOTTATA

L'analisi della struttura si effettua attraverso una modellazione spaziale agli elementi finiti. Il programma di calcolo impiegato per le analisi strutturali è il Sismicad 12.12, prodotto dalla Concrete s.r.l. (licenza n. 7542738).

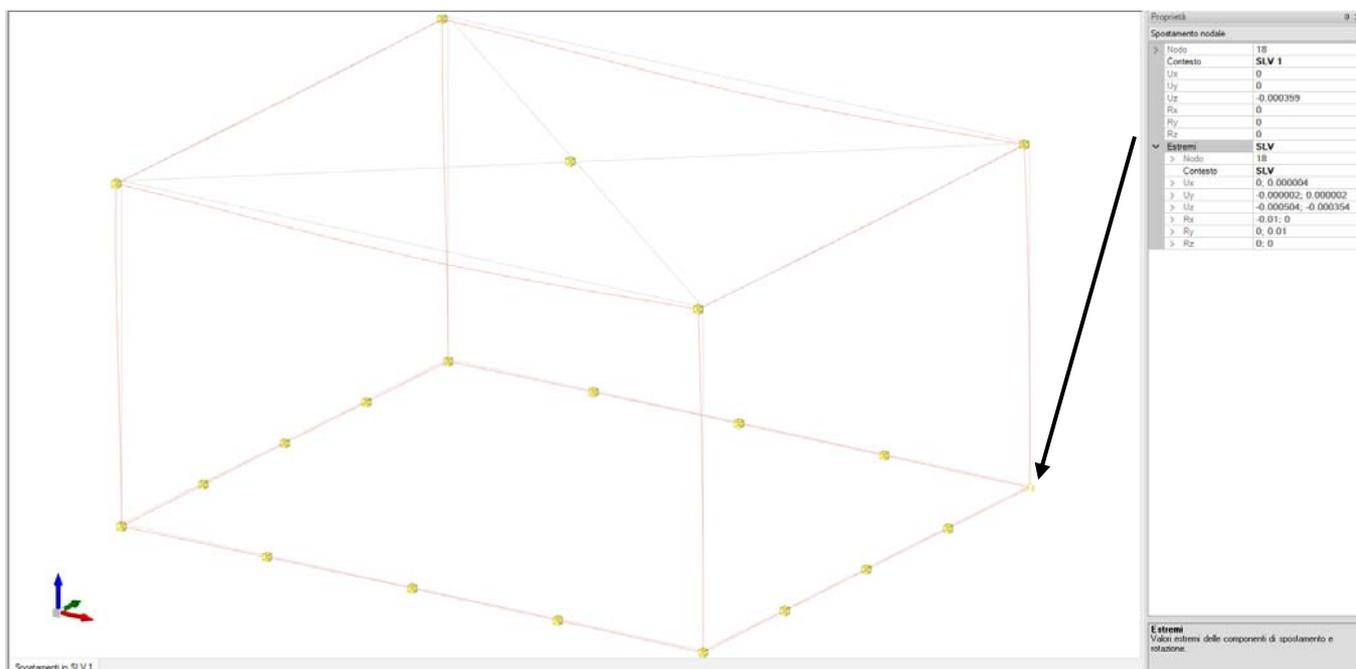
La struttura in c.a. del locale in cui sono ubicate le pompe è stata modellata con un modello tridimensionale.

#### Spostamenti Dz in m per SLU



#### Spostamenti Dz in m per SLV

<b>APPALTATORE:</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>Relazione di calcolo</b>	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>37 di 110</b>		



I modelli di calcolo approntati prevedono diverse condizioni di carico dedotte sulla base dell'analisi dei carichi riportate in precedenza. Tali condizioni sono state poi combinate al fine di ottenere le combinazioni necessarie alle verifiche, secondo cui si modella e verifica la struttura nei confronti del collasso e del comportamento in esercizio della stessa.

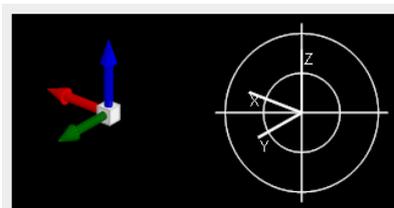
La validazione delle modellazioni svolte e dei relativi risultati è stata eseguita comparando tali risultati con quelli derivanti da analisi semplificate effettuate con altri software e/o con schemi elementari di calcolo.

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>					
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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>38 di 110</b>

## 7.4 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Si riporta una breve descrizione del sistema di riferimento e delle caratteristiche della sollecitazione relative agli elementi strutturali in c.a. (travi e pilastri) utilizzata dal software di calcolo impiegato (Sismicad 12.12):

In riferimento all'orientamento delle immagini riportate nel tabulato di calcolo, detto  $x=1$ ,  $y=2$  e  $z=3$ , il sistema di riferimento adottato è il seguente:



- il parametro di sollecitazione:
  - F1 (N): sforzo normale nell'asta;
  - F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
  - F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
  - M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
  - M2: momento attorno all'asse locale 2;
  - M3: momento attorno all'asse locale 3;

Per la visualizzazione del sistema di riferimento degli elementi asta si utilizzi il comando [Layer](#). Si ricorda che l'asse rosso equivale all'asse 1, l'asse verde all'asse 2 e l'asse blu all'asse 3 (RGB).

La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:

Preso un'asta con nodo iniziale i e nodo finale f, asse 1 che va da i a f, assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi relativi al [sistema locale degli elementi frame](#) sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1,2,3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Per quanto riguarda invece la rappresentazione grafica la convenzione è la seguente:

- sforzo normale **F1 (N)**: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di sforzo normale positivo (di trazione) viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 2 positivo;
- **F2**: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di F2 positivo viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 2 positivo;
- **F3**: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 3. Nel caso di F3 positivo viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 3 positivo;
- momento torcente **M1 (Mt)**: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di momento torcente positivo viene disegnato lungo l'asta dalla parte del semiasse 2 positivo;
- momento **M2**: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 3. Nel caso di M2 positivo viene disegnato dalla parte del semiasse 3 negativo;
- momento **M3**: viene rappresentato nel piano individuato dagli assi 1 e 2. Nel caso di M3 positivo viene disegnato dalla parte del semiasse 2 negativo.

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni per le travi e per i pilastri in c.a.

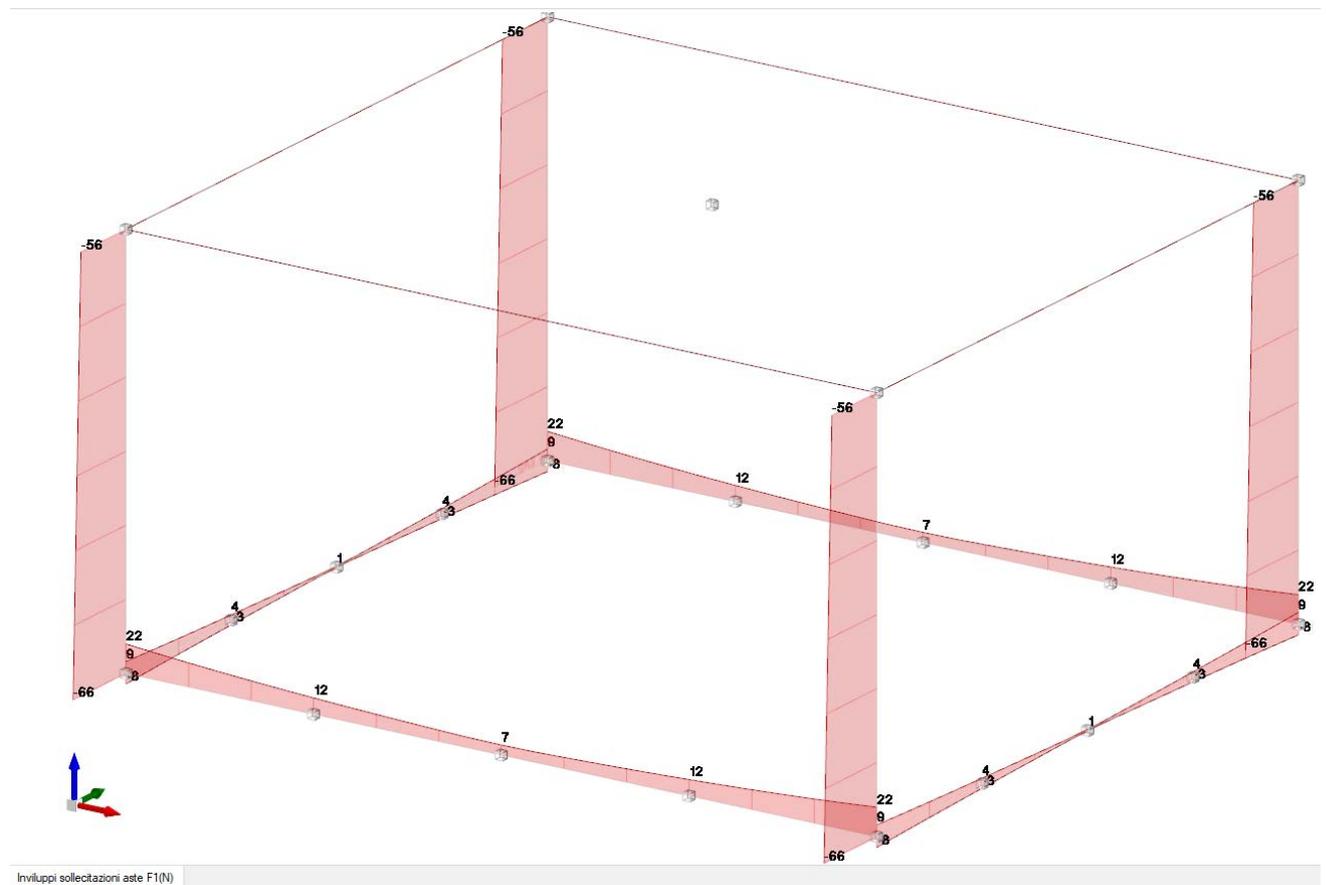
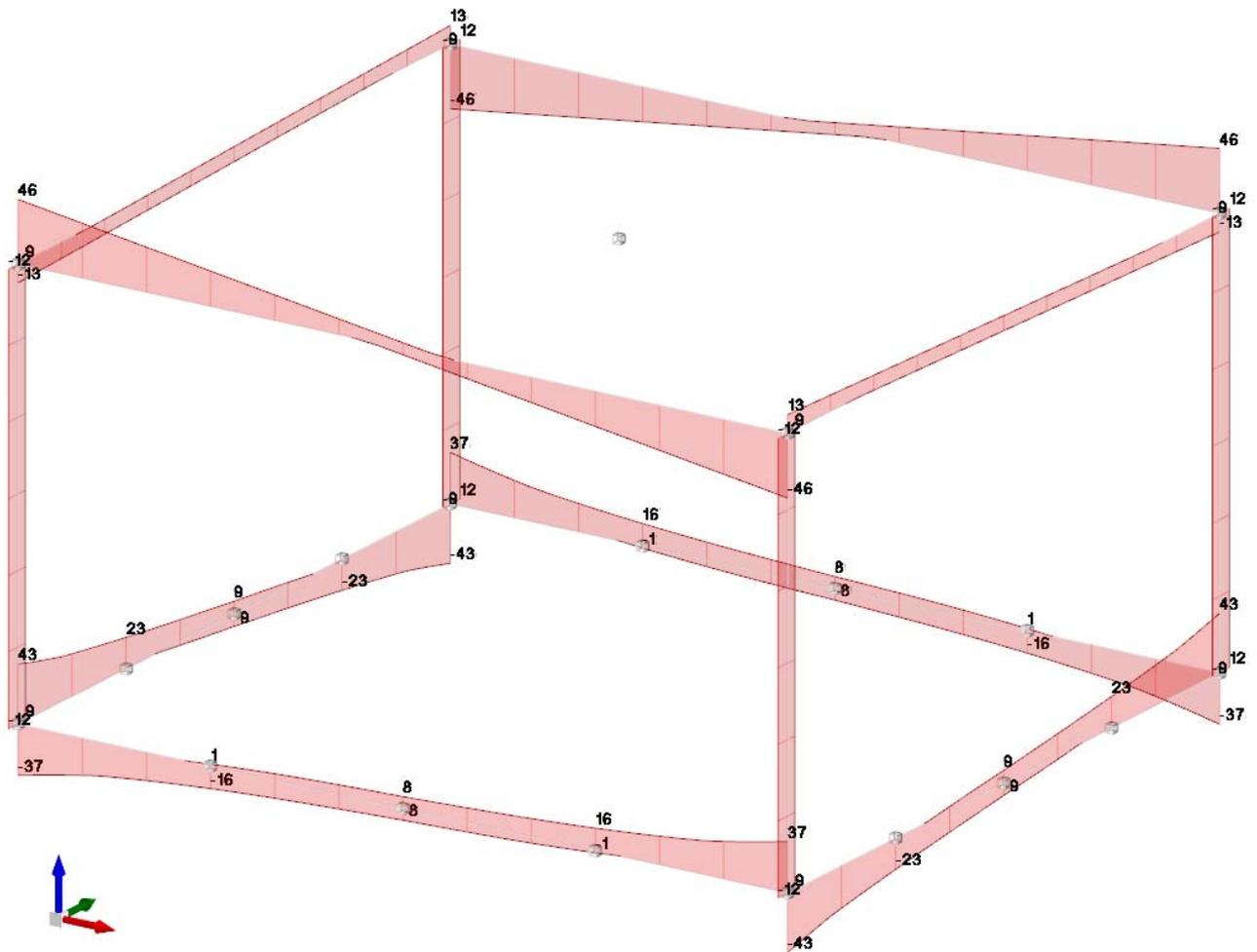


Figura 11- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. - F1 (SLV-KN)

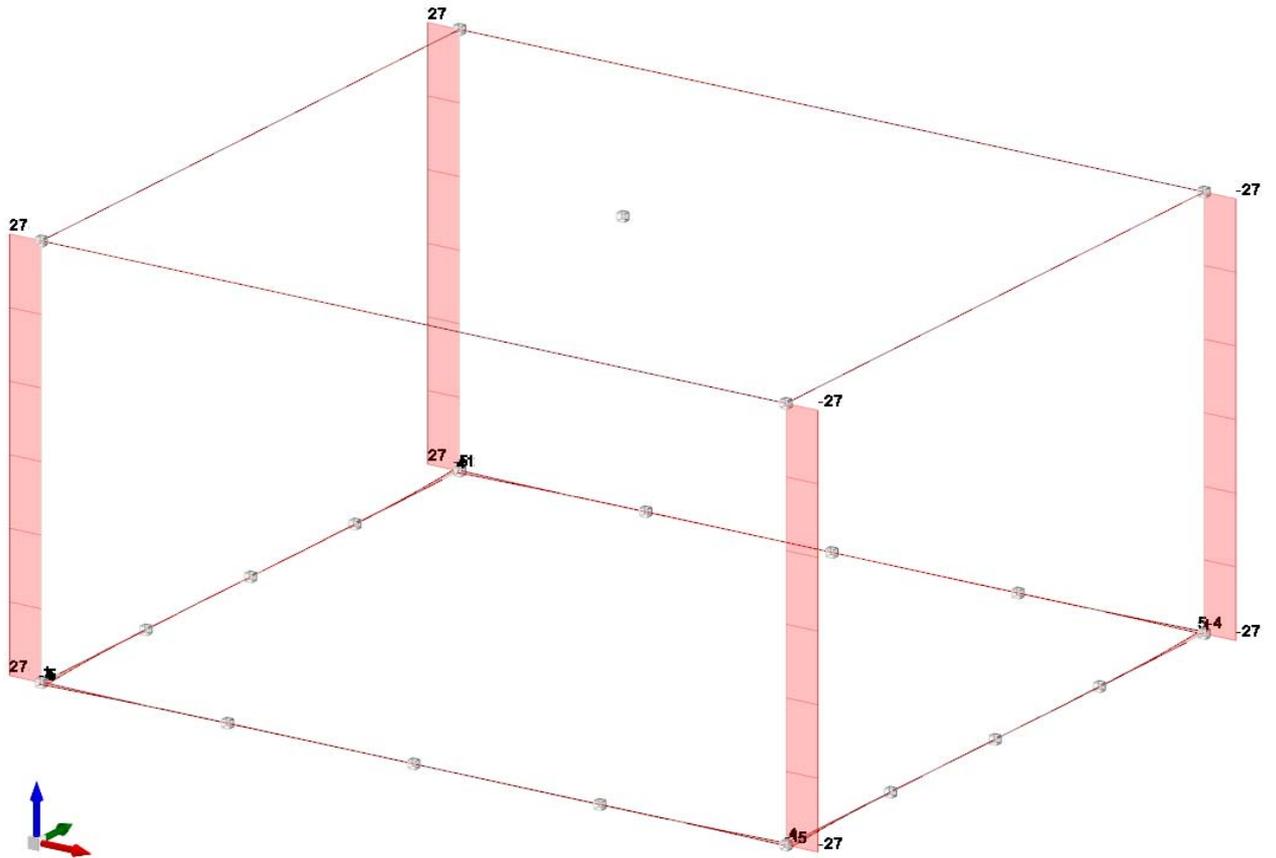
<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<b>Mandante:</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>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>



Involuppi sollecitazioni aste F2

Figura 12- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – F2 (SLV-KN)

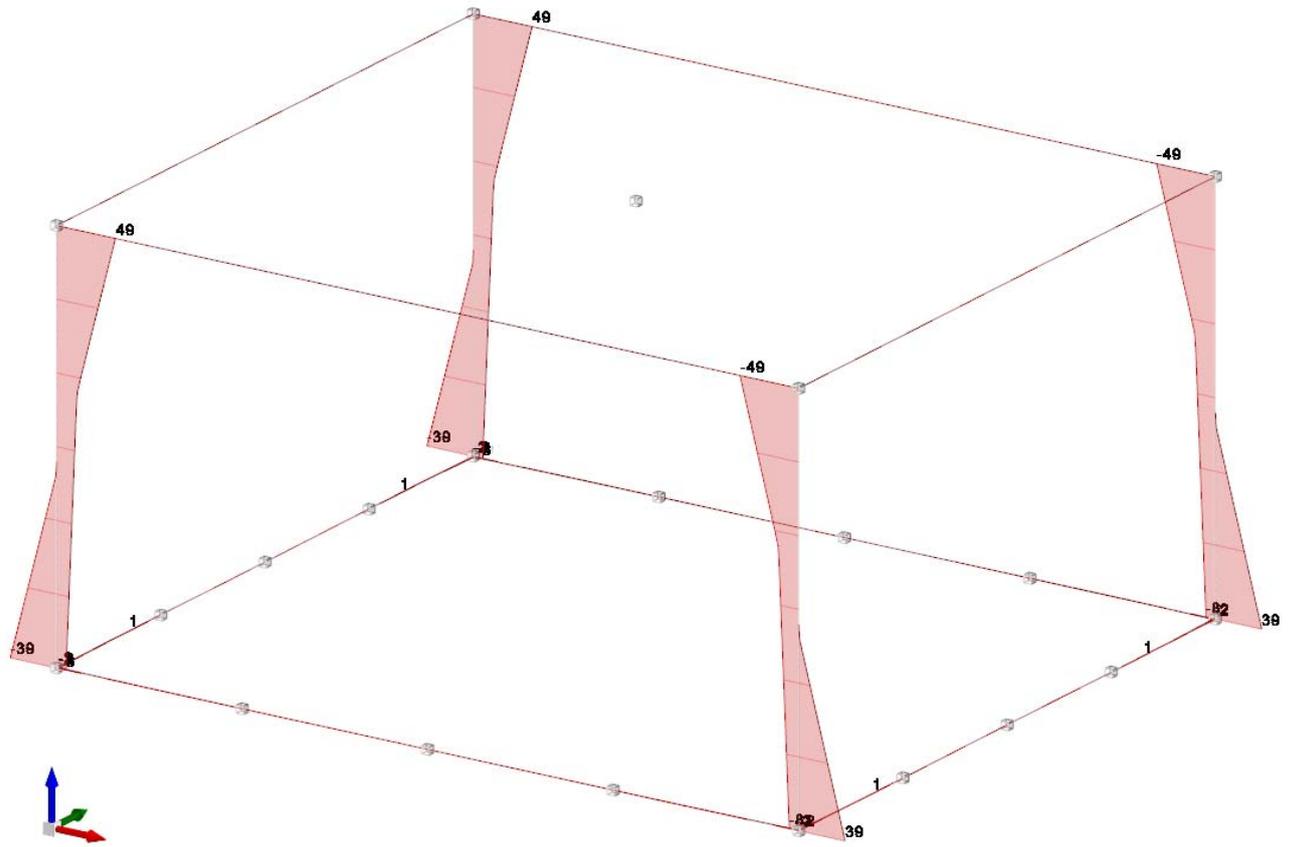
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>41 di 110</b>



Involuppi sollecitazioni aste F3

**Figura 13- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – F3 (SLV-KN)**

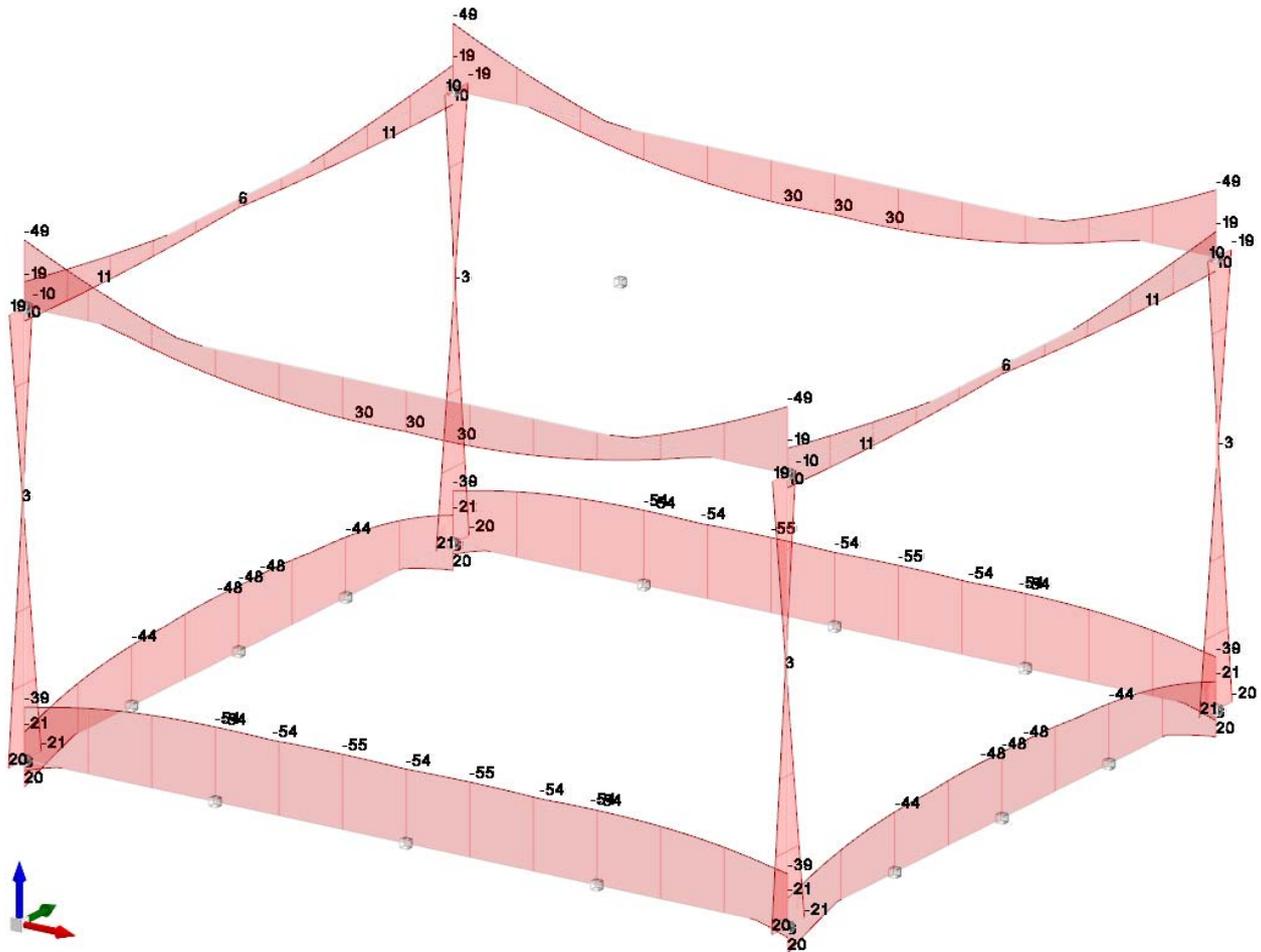
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 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>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>42 di 110</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>								



Involuppi sollecitazioni aste M2

Figura 14- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – M2 (SLV-KNm)

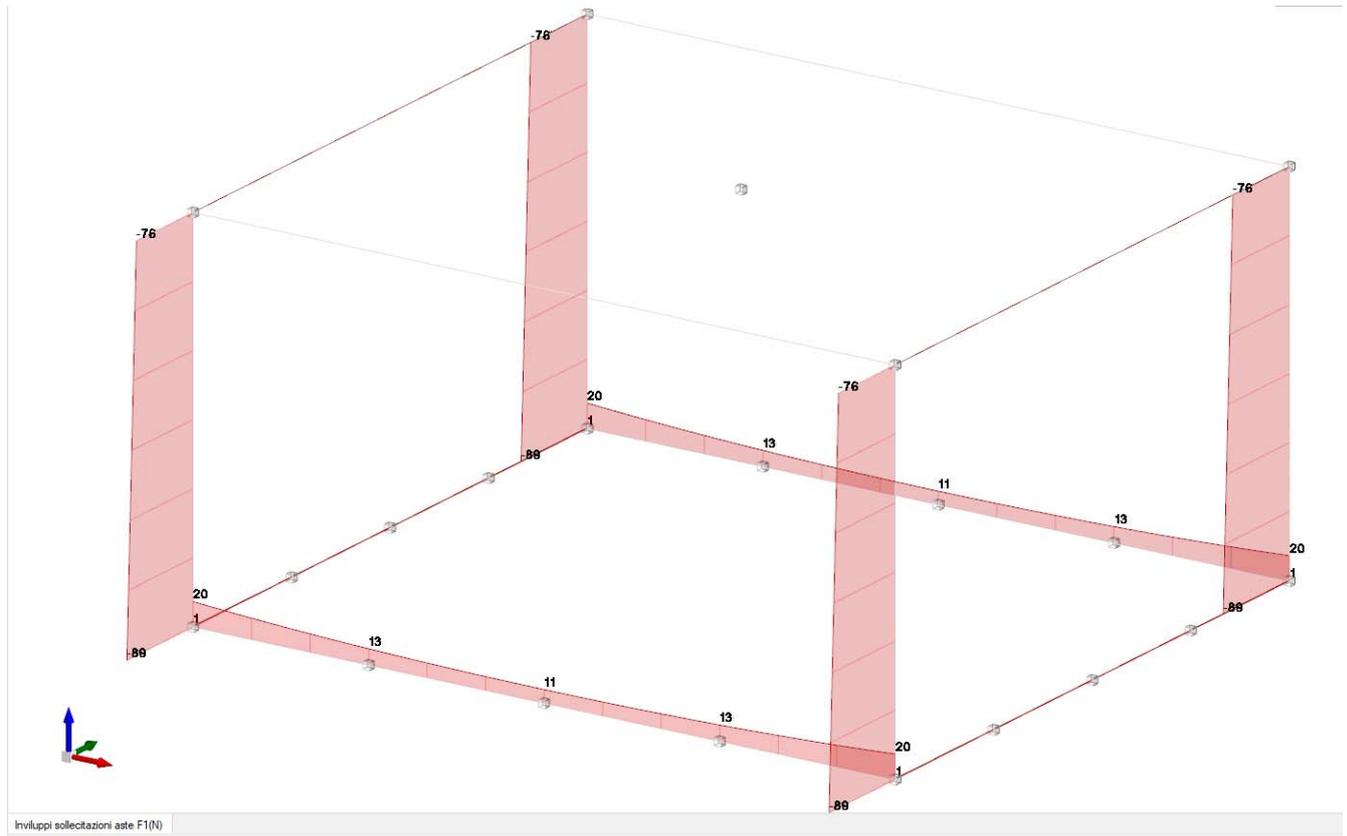
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 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>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>43 di 110</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>								



Involuppi sollecitazioni aste M3

Figura 15- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – M3 (SLV-KNm)

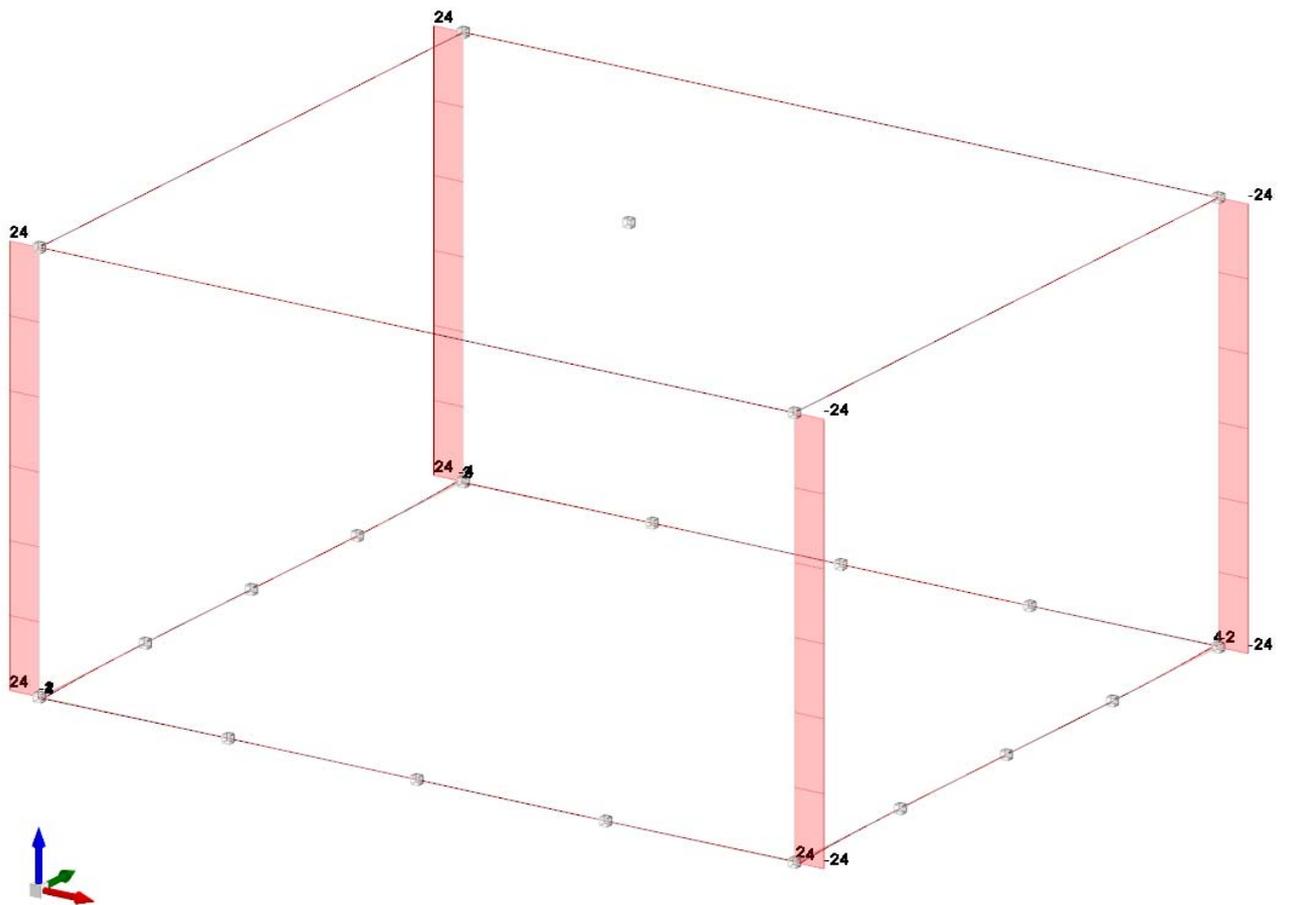
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN 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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>		REV. <b>B</b>



**Figura 16- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. - F1 (SLU-KN)**



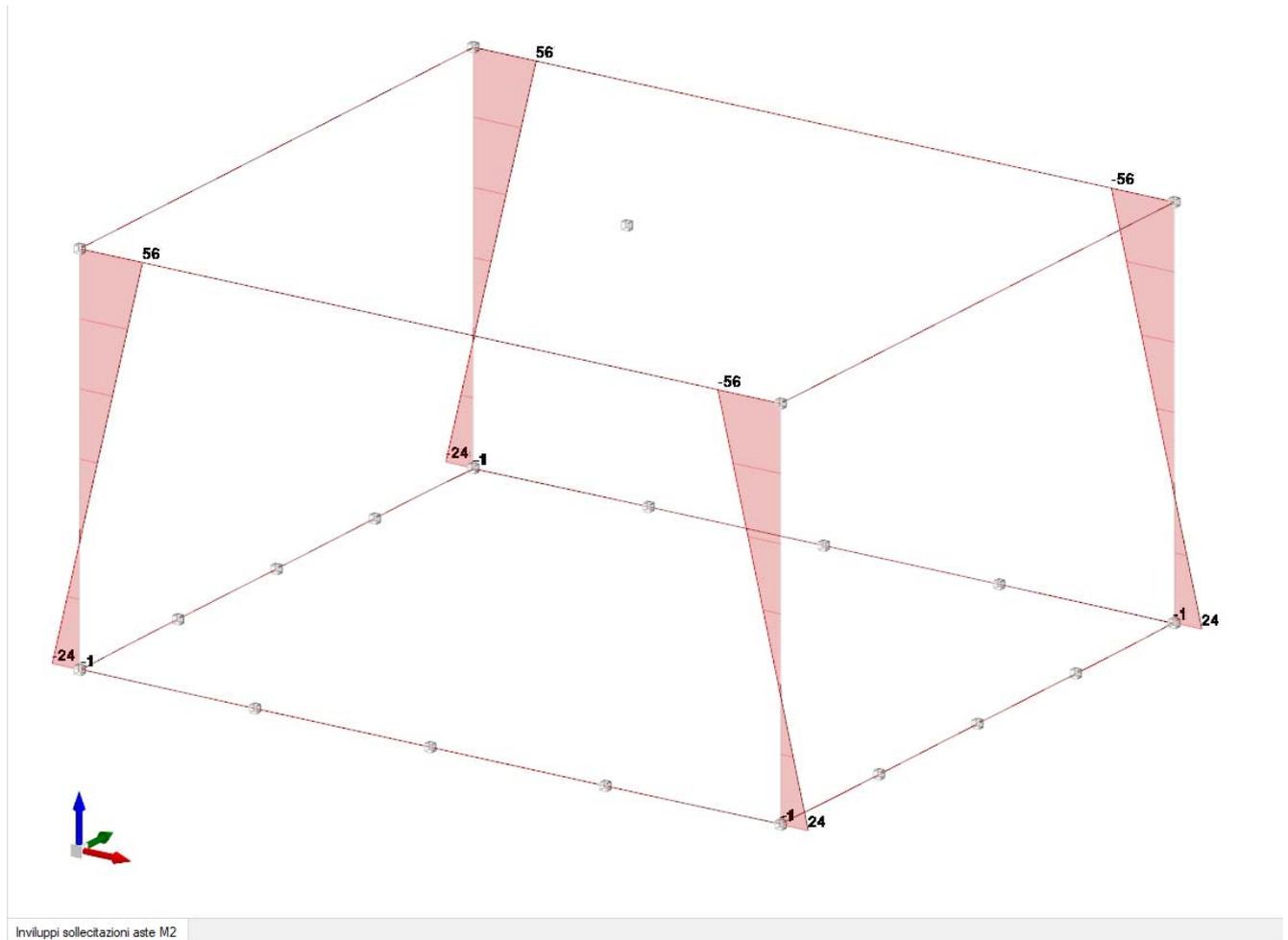
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>46 di 110</b>



Involuppi sollecitazioni aste F3

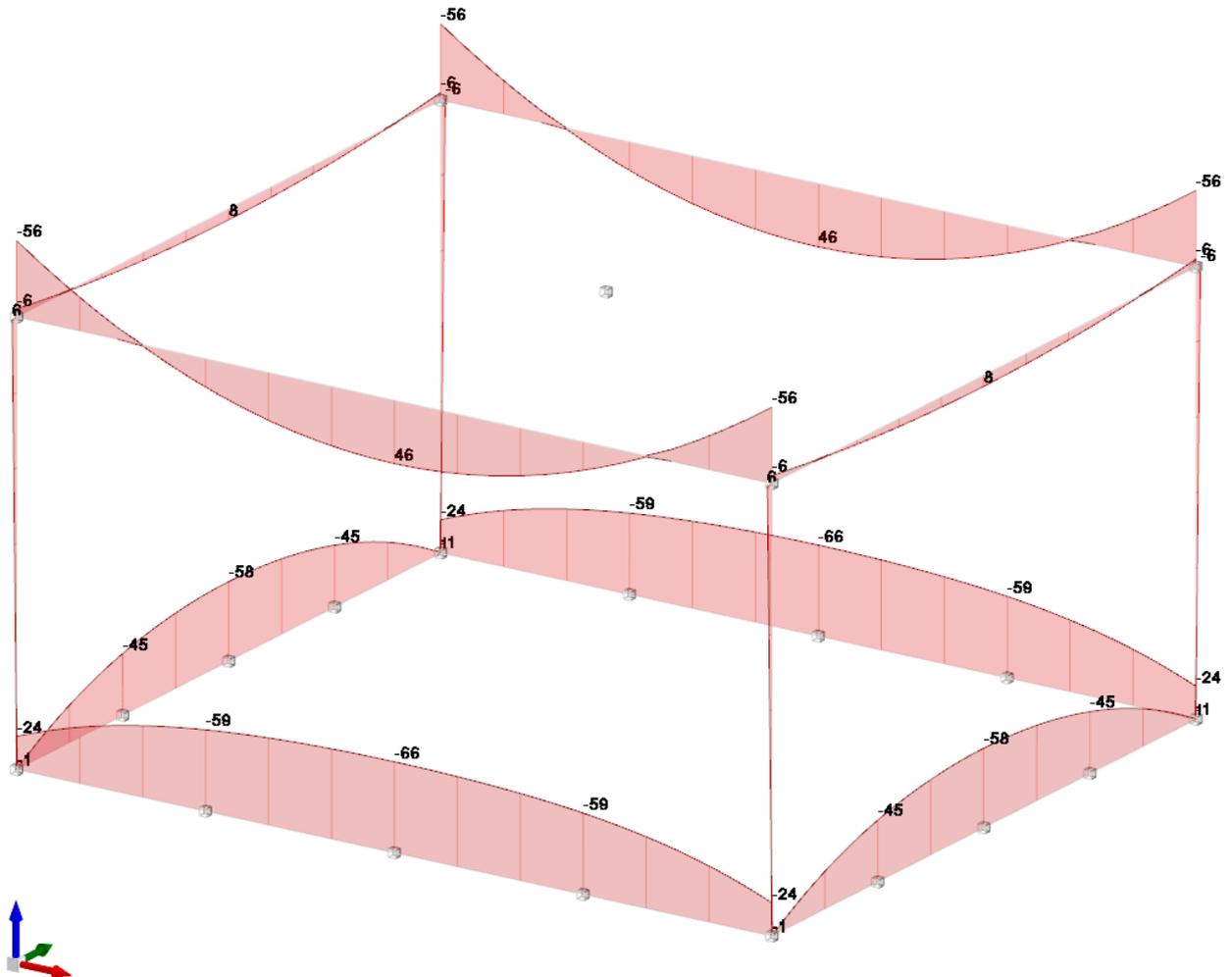
**Figura 18- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – F3 (SLU-KN)**

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>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>47 di 110</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>								



**Figura 19- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – M2 (SLU-KNm)**

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>		



Involuppi sollecitazioni aste M3

Figura 20- Involuppo sollecitazioni aste di travi e pilastri in c.a. – M3 (SLU-KNm)

## 7.5 VERIFICHE

Si riportano di seguito, i risultati delle verifiche più gravose agli SLU e SLE degli elementi strutturali in c.a. costituenti il locale delle pompe di rilancio (travi, pilastri e solaio di copertura), condotte nelle sezioni maggiormente sollecitate.

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 Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 49 di 110	

Nel paragrafo 7.6 seguente sono riportate le verifiche dei pilastri in c.a.. In dettaglio il software esegue le seguenti verifiche: Verifica a pressoflessione in SLU, Verifica a pressoflessione in SLV con sollecitazioni da gerarchia, verifica di duttilità in SLV, verifica a taglio-torsione in SLU e SLV, verifica delle tensioni in combinazione rara, verifica delle tensioni sul cls in combinazione quasi permanente, verifica di apertura delle fessure in combinazione frequente, verifica di apertura delle fessure in combinazione quasi permanente, verifica nodo e verifica di instabilità. Il software effettua la verifica in corrispondenza di varie sezioni del pilastro. Nelle varie tabelle è riportato l'esito della verifica ed il relativo coefficiente di sicurezza. Nel caso, ad esempio della verifica a pressoflessione in SLU relativa al pilastro P1 riportato nel par 7.6.1, risulta che il coefficiente di sicurezza minimo si ha in corrispondenza della quota 2.50m:

$M_x = -5.0362 \text{ KNm}$ ,  $M_{rdx} = -17.1669$  → Coeff  $s = 3.409$

$M_y = -48.1713 \text{ KNm}$ ,  $M_{rdy} = -164.208 \text{ KNm}$  → Coeff  $s = 3.409$

Tutte le verifiche risultano soddisfatte. Per ulteriori dettagli sulle verifiche dei pilastri si rimanda alle tabelle contenute nel paragrafo seguente (par. 7.6).

## 7.6 VERIFICHE PILAstrate C.A.

**Q.inf.:** quota inferiore [m]

**Q.sup.:** quota superiore [m]

**Sezione:** sezione impiegata

**Esistente:** campata esistente

**Secondaria:** campata secondaria

**Dissipativa:** campata dissipativa

**Interna a parete:** campata adiacente ad una parete in c.a.

**Sovreresistenza:** aliquota di sovreresistenza da assicurare in verifica

**Materiale CLS:** materiale calcestruzzo impiegato

**Materiale Acciaio:** materiale/i acciaio impiegato/i

**FC:** fattore di confidenza riferito al materiale CLS

**Posizione:** posizione della barra

**X:** ascissa relativa della barra rispetto al baricentro della sezione [m]

**Y:** ordinata relativa della barra rispetto al baricentro della sezione [m]

**Diametro:** diametro nominale della barra [m]

**Area:** area nominale della barra [m<sup>2</sup>]

**Q.inf.:** quota inferiore della barra [m]

**Q.sup.:** quota superiore della barra [m]

**Materiale:** materiale della barra

**Quota:** quota della sezione [m]

**As:** area complessiva delle armature verticali [m<sup>2</sup>]

**%:** percentuale di acciaio

**At:** area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione [m<sup>2</sup>]

**Pos.:** posizioni barre longitudinali presenti nella sezione

**Mx:** momento  $M_x$  [kN\*m]

**My:** momento  $M_y$  [kN\*m]

**N:** sforzo normale [kN]

**MRdx:** momento resistente in direzione X [kN\*m]

**MRdy:** momento resistente in direzione Y [kN\*m]

**Comb.:** combinazione peggiore

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>50 di 110</b>				

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza minimo

**Verifica:** stato di verifica

**$\alpha_x$ :** fattore amplificativo secondo Circ. 617 02-02-2009 [C7.2.1] in direzione X

**$\alpha_y$ :** fattore amplificativo secondo Circ. 617 02-02-2009 [C7.2.1] in direzione Y

**N<sub>min</sub>:** compressione massima [kN]

**N<sub>lim</sub>:** compressione limite [kN]

**Comb.N<sub>min</sub>:** combinazione in cui si ottiene la compressione massima

**Ver.:** stato di verifica

**$\mu\phi$ :** duttilità di curvatura

**lim.  $\mu\phi$  [7.4.3]:** limite per la duttilità di curvatura secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.1.2 formula [7.4.3]

**coeff.  $\mu\phi$ :** coefficiente di duttilità di curvatura

**comb.  $\mu\phi$ :** combinazione peggiore per la duttilità di curvatura

**$\alpha_n$ :** termine relativo alla disposizione delle armature trasversali nel piano della sezione

**$\alpha_s$ :** termine relativo al passo delle staffe

**$\alpha$ :** coefficiente di efficacia del confinamento

**$\omega, \omega_d$ :** rapporto meccanico di armatura trasversale per confinamento secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.6.2.2

**$\alpha\omega, \alpha\omega_d$ :** coefficiente di efficacia del confinamento per rapporto meccanico di armatura trasversale per confinamento secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.6.2.2

**v, d:** forza assiale adimensionalizzata

**Ac:** area del calcestruzzo confinato [m<sup>2</sup>]

**lim. [7.4.29]:** limite per dettagli costruttivi di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.6.2.2 formula [7.4.29]

**coeff. [7.4.29]:** coefficiente dei dettagli costruttivi di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.6.2.2 formula [7.4.29]

**comb. [7.4.29]:** combinazione peggiore dei dettagli costruttivi di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.6.2.2 formula [7.4.29]

**Staffe:** staffatura presente nella sezione

**Ved,x:** taglio di verifica per la direzione X [kN]

**Ved,y:** taglio di verifica per la direzione Y [kN]

**Ned:** sforzo normale di verifica [kN]

**Comb.V:** combinazione di verifica taglio

**Cot:** cotangente delle bielle compresse per la verifica critica

**Vres:** resistenza a taglio per la verifica [kN]

**c.s.V:** coefficiente di sicurezza taglio

**Mt:** momento torcente di verifica [kN\*m]

**As,t:** area di staffatura destinata alla torsione [m<sup>2</sup>]

**Al,t:** area di barre longitudinali destinata alla torsione [m<sup>2</sup>]

**Comb.Tor.:** combinazione di verifica torsione

**Trcd:** resistenza a torsione delle bielle di calcestruzzo [4.1.27] [kN\*m]

**Trsd:** resistenza a torsione in relazione al minimo di staffe necessario [4.1.28] [kN\*m]

**Trld:** resistenza a torsione in relazione al minimo di barre longitudinali necessario [4.1.29] [kN\*m]

**c.s.V-T:** coefficiente di sicurezza taglio-torsione

**Q.inf.:** quota inferiore della campata [m]

**Q.sup.:** quota superiore della campata [m]

**Luce:** lunghezza del pilastro [m]

**$\gamma_{Rd}$ :** coefficiente per gerarchia delle resistenze secondo D.M. 14-01-2008 §7.4.4.2.1

**MRdx,inf:** momento resistente della sezione inferiore in direzione x [kN\*m]

**MRdy,inf:** momento resistente della sezione inferiore in direzione y [kN\*m]

**N,inf:** sforzo normale della sezione inferiore [kN]

**MRdx,sup:** momento resistente della sezione superiore in direzione x [kN\*m]

**MRdy,sup:** momento resistente della sezione superiore in direzione y [kN\*m]

**N,sup:** sforzo normale della sezione superiore [kN]

**Vpl,x:** taglio plastico in direzione x [kN]

**Vpl,y:** taglio plastico in direzione y [kN]

**Comb.:** combinazione di riferimento

**$\sigma_{c,max}$ :** tensione massima sul calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]

**$\sigma_{f,max}$ :** tensione massima sull'acciaio [kN/m<sup>2</sup>]

**Mx,sr:** momento Mx di fessurazione [kN\*m]

**My,sr:** momento My di fessurazione [kN\*m]

**N,sr:** sforzo normale di fessurazione [kN]

**$\sigma_s$ :** tensione massima sull'acciaio in condizioni fessurate [kN/m<sup>2</sup>]

**Ac,eff:** area di calcestruzzo efficace [m<sup>2</sup>]

**p,eff:** rapporto geometrico di area d'acciaio efficace

**Sm:** distanza media fra le fessure [m]

**Wk:** apertura delle fessure [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>									
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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>51 di 110</b>				

**Fessurata:** presenza di fessurazione

**Pilastrata:** pilastrata cui appartiene il nodo

**Q.Nodo:** quota del nodo oggetto di verifica [m]

**Escluso:** nodo escluso dalla verifica da parte dell'utente

**Confinato:** nodo interamente confinato

**Segnalazioni:** eventuali indicazioni relative alla verifica

**Angolo travatura:** angolo di inclinazione della travatura considerata rispetto all'asse X [deg]

**Staffe:** staffe presenti nel nodo

**Coperto:** indicazione di copertura del nodo da parte delle staffe

**fyd:** fyd delle staffe [kN/m<sup>2</sup>]

**fcd:** resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]

**fctd:** resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]

**bc:** larghezza del pilastro misurata ortogonalmente alla travatura [m]

**hc:** altezza del pilastro misurata ortogonalmente alla travatura [m]

**bw:** larghezza della travatura [m]

**bj:** larghezza di calcolo del nodo misurata ortogonalmente alla travatura [m]

**hjc:** distanza fra le armature estreme del pilastro in direzione parallela alla travatura [m]

**hjwt:** distanza fra le armature estreme del pilastro in direzione parallela alla travatura [m]

**η:** coefficiente  $\eta = \alpha J * (1 - fcd/250)$

**Ag:** area della sezione orizzontale del nodo [m<sup>2</sup>]

**Ash:** area di staffatura cmq/m [m<sup>2</sup>]

**As1:** area di acciaio della travatura [m<sup>2</sup>]

**As2:** area di acciaio della travatura [m<sup>2</sup>]

**Pilastro:** pilastro cui appartiene il nodo

**Tipo verifica:** tipo verifica secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.3

**Vc:** azione tagliante sul nodo derivante dal solo pilastro superiore [kN]

**Vn:** azione tagliante effettiva sul nodo (in relazione allo stato di sollecitazione presente) [kN]

**Vjbd:** azione tagliante complessiva sul nodo secondo 7.4.6 oppure 7.4.7 utilizzata per formula 7.4.8 e 7.4.10 [kN]

**Vjhd:** azione tagliante complessiva sul nodo secondo 7.4.11 oppure 7.4.12 [kN]

**τ,7.4.10:** tensione di taglio sul nodo secondo formula 7.4.10 [kN/m<sup>2</sup>]

**v,d:** coefficiente  $\nu, d = N / (Ag * fcd)$

**Vr:** taglio resistente per formule 7.4.8, 7.4.11 o 7.4.12 ovvero tensione di taglio resistente secondo formula 7.4.10 [kN]

**c.s.:** coefficiente di sicurezza

**Comb.:** combinazione peggiore per la verifica

**Quota:** quota della sezione di verifica [m]

**λ,x:** snellezza per sbandamento in direzione X

**λ,y:** snellezza per sbandamento in direzione Y

**λ,limX:** snellezza limite in direzione X

**λ,limY:** snellezza limite in direzione Y

**M 2° ord.:** la verifica viene effettuata considerando anche gli effetti del secondo ordine, se non richiesti la verifica viene comunque condotta considerando i momenti del 1° ordine

**Nsd:** sforzo normale [kN]

**M0ed,x:** momento del primo ordine che tiene conto dell'effetto delle imperfezioni in direzione X [kN\*m]

**M2,x:** momento del secondo ordine in direzione X [kN\*m]

**M0ed,y:** momento del primo ordine che tiene conto dell'effetto delle imperfezioni in direzione Y [kN\*m]

**M2,y:** momento del secondo ordine in direzione y [kN\*m]

**Mver,x:** momento di verifica in direzione X [kN\*m]

**Mver,y:** momento di verifica in direzione Y [kN\*m]

**C.s x:** coefficiente di sicurezza per sbandamento in direzione X

**C.s y:** coefficiente di sicurezza per sbandamento in direzione Y

**Risultato:** tipo di risultato esposto, può essere critico, in direzione X e in direzione Y

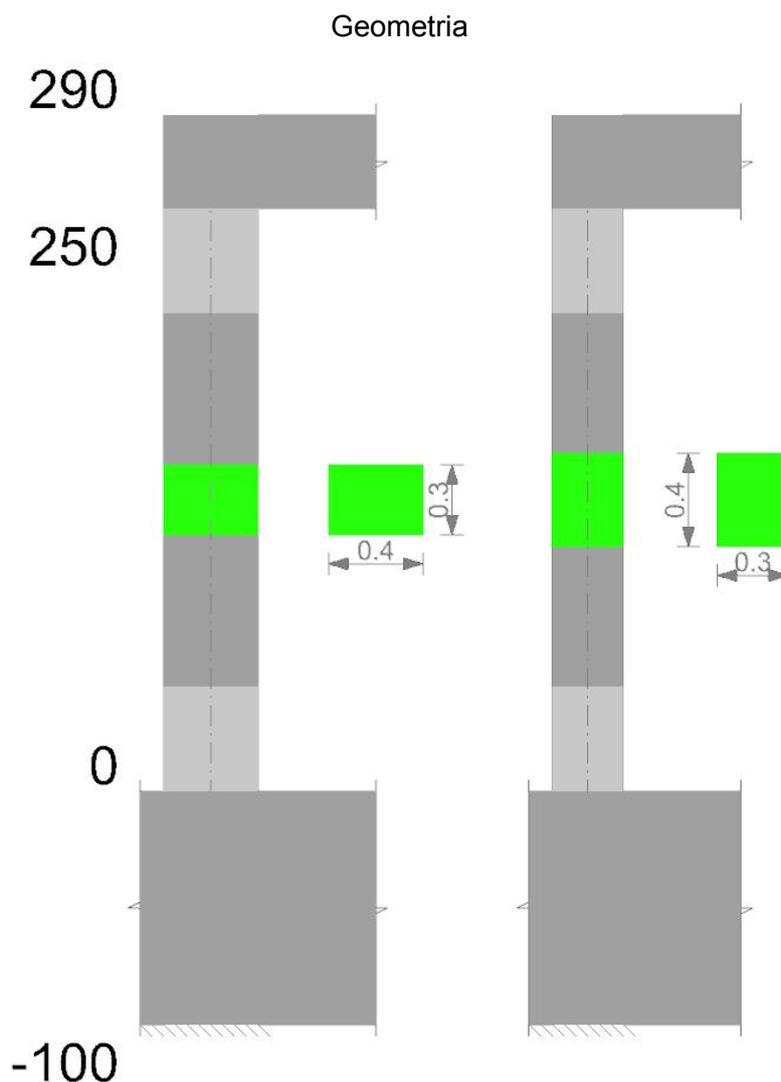
**(5.38):** applicabilità delle verifiche in direzioni separate

**(5.39):** coefficiente di sicurezza per i casi di non applicabilità delle verifiche su direzioni separate

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [m, kN, deg] ove non espressamente specificato.

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 Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. PAGINA B 52 di 110

### 7.6.1 Pilastrata P1



Dati della pilastrata

#### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	2.5	R 40x30	No	No	Si	No		C28/35	B450C 1	

#### Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 53 di 110</b>	

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	-0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	-0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.4	-0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.4	0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.5	-0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1
p.5	0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1

### Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

### Verifiche delle sezioni

### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	-1.7386	12.0006	-86.93	-24.1413	166.63	SLU 30	13.885	Si
0.31	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	-1.7147	4.5695	-85.73	-39.2066	104.4834	SLU 30	22.866	Si
0.63	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	-1.8015	-2.9825	-84.51	-45.9595	-76.0862	SLU 30	25.511	Si
0.94	0.002513	2.1	0	2,3,5	-2.3421	-10.5344	-83.3	-34.6511	-155.8553	SLU 30	14.795	Si
1.25	0.002513	2.1	0	2,3,5	-2.8826	-18.0863	-82.08	-28.1039	-176.3298	SLU 30	9.749	Si
1.56	0.002513	2.1	0	2,3,5	-3.4232	-25.6383	-80.86	-23.5011	-176.0128	SLU 30	6.865	Si
1.88	0.002513	2.1	0	2,3,5	-3.9637	-33.1902	-79.64	-20.4667	-171.3769	SLU 30	5.163	Si
2.19	0.002513	2.1	0	2,3,5	-4.5043	-40.7421	-78.42	-18.5475	-167.7654	SLU 30	4.118	Si
2.5	0.002513	2.1	0	2,3,5	-5.0362	-48.1732	-77.22	-17.1669	-164.208	SLU 30	3.409	Si

### Verifica a pressoflessione in SLV con sollecitazioni da gerarchia secondo C7.2.1

Quota	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nm in	Ver.
0	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5			15.3165	14.5855	-54.57	88.9314	84.6874	SLV 8-Ger.	5.806	64.86	1284.01	SLV 5	Si
0.31	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0876	33.0482	63.94	58.0432	127.1395	SLV 5-Ger.	3.847	63.94	1284.01	SLV 5	Si
0.63	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0876	33.0482	-63	57.9562	126.9489	SLV 5-Ger.	3.841	63	1284.01	SLV 5	Si
0.94	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.0482	62.06	57.8694	126.7589	SLV 5-Ger.	3.836	62.06	1284.01	SLV 5	Si
1.25	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.0482	61.13	57.7829	126.5694	SLV 5-Ger.	3.83	61.13	1284.01	SLV 5	Si
1.56	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.0482	60.19	57.6967	126.3804	SLV 5-Ger.	3.824	60.19	1284.01	SLV 5	Si
1.88	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.0482	59.25	57.6107	126.1921	SLV 5-Ger.	3.818	59.25	1284.01	SLV 5	Si
2.19	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.0482	58.31	57.5249	126.0043	SLV 5-Ger.	3.813	58.31	1284.01	SLV 5	Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.0.0.009    B    54 di 110</b>	

Quot a	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com b.	Coeff. s.	Nmin	Nlim	Comb.Nm in	Ver .
2.5	0.0025 13	2. 1	0.000000 04	2,3,5	1	1	- 15.08 76	- 33.04 82	- 57.3 9	- 57.44 08	- 125.81 99	SLV 5	3.807	57.3 9	1284. 01	SLV 5	Si

### Verifica di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.1.2 in SLV

Quot a	$\mu\phi$	lim. $\mu\phi$ [7.4.3]	coeff. $\mu\phi$	comb. $\mu\phi$	$\alpha_n$	$\alpha_s$	$\alpha$	$\omega,wd$	$\alpha\omega,wd$	v,d	Ac	lim. [7.4.29]	coeff. [7.4.29]	comb. [7.4.29]	Verific a
0	1.4896 8	21.7024 7	0.06 9	SLV 16	0.6522 3	0.6716 6	0.4380 8	0.4178 9	0.1830 7	0.0598 5	0.065 1	0.0707 3	2.588 1	SLV 1	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLU

Quota	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Cot	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.Tor.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver.
0	2X/3Y ø10/9	- 24.17	- 1.95	- 86.93	SLV 30	1.8	334.89	13.86	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	- 24.17	- 1.95	- 85.73	SLV 30	1.8	334.69	13.85	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	- 24.17	- 1.95	- 84.51	SLV 30	2	319.92	13.24	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	- 24.17	- 1.95	-83.3	SLV 30	2	319.74	13.23	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	- 24.17	- 1.95	- 82.08	SLV 30	2	319.55	13.22	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	- 24.17	- 1.95	- 80.86	SLV 30	2	319.36	13.22	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	- 24.17	- 1.95	- 79.64	SLV 30	2	319.17	13.21	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	- 24.17	- 1.95	- 78.42	SLV 30	1.8	333.5	13.8	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	- 24.17	- 1.95	- 77.22	SLV 30	1.8	333.31	13.79	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLV

Quot a	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Co t	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.To r.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver
0	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 64.8 6	SLV 5- Ger.	1. 8	331.3	2.4 8	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 63.9 4	SLV 5- Ger.	1. 8	331.1 5	2.4 8	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	-63	SLV 5- Ger.	2	316.5 8	2.3 7	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 62.0 6	SLV 5- Ger.	2	316.4 4	2.3 7	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 61.1 3	SLV 5- Ger.	2	316.2 9	2.3 7	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 60.1 9	SLV 5- Ger.	2	316.1 5	2.3 6	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 59.2 5	SLV 5- Ger.	2	316 6	2.3 6	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 58.3 1	SLV 5- Ger.	1. 8	330.2 4	2.4 7	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 57.3 9	SLV 5- Ger.	1. 8	330.0 9	2.4 7	0.0020 2	0	0.000000 04	SLV 1	47.51327	0.0020 2	0.0020 2	1.0 2	Si

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.0.0.009    B    55 di 110</b>	

### Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	$\gamma_{Rd}$	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	2.5	2.5	1.1	103.957		-64.862	103.35568		-57.392	133.729		SLV 5
0	2.5	2.5	1.1		152.4396	-64.862		151.49101	-57.392		91.218	SLV 5

### Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 17430 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{s,max}$	Verifica
0	-0.4878	8.7811	-64.66	SLE RA 3	-1296	-0.4878	8.7811	-64.66	SLE RA 3	-15160	Si
0.31	-0.9071	3.3209	-63.74	SLE RA 3	-836	-0.9071	3.3209	-63.74	SLE RA 3	-10313	Si
0.63	-1.3333	-2.2281	-62.8	SLE RA 3	-785	-1.3333	-2.2281	-62.8	SLE RA 3	-9671	Si
0.94	-1.7594	-7.777	-61.86	SLE RA 3	-1355	-1.7594	-7.777	-61.86	SLE RA 3	-15413	Si
1.25	-2.1856	-13.3259	-60.92	SLE RA 3	-1925	-2.1856	-13.3259	-60.92	SLE RA 3	-21155	Si
1.56	-2.6117	-18.8749	-59.99	SLE RA 3	-3411	-2.6117	-18.8749	-59.99	SLE RA 3	43732	Si
1.88	-3.0379	-24.4238	-59.05	SLE RA 3	-4327	-3.0379	-24.4238	-59.05	SLE RA 3	63113	Si
2.19	-3.464	-29.9728	-58.11	SLE RA 3	-5236	-3.464	-29.9728	-58.11	SLE RA 3	82624	Si
2.5	-3.8834	-35.4329	-57.19	SLE RA 3	-6125	-3.8834	-35.4329	-57.19	SLE RA 3	101881	Si

### Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 13073 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
0	-0.2842	7.5272	-58.5	SLE QP 1	-1113	Si
0.31	-0.7319	2.7803	-57.57	SLE QP 1	-723	Si
0.63	-1.1869	-2.0437	-56.64	SLE QP 1	-709	Si
0.94	-1.6418	-6.8677	-55.7	SLE QP 1	-1215	Si
1.25	-2.0968	-11.6917	-54.76	SLE QP 1	-1722	Si
1.56	-2.5518	-16.5158	-53.82	SLE QP 1	-3048	Si
1.88	-3.0068	-21.3398	-52.89	SLE QP 1	-3869	Si
2.19	-3.4618	-26.1638	-51.95	SLE QP 1	-4683	Si
2.5	-3.9095	-30.9106	-51.03	SLE QP 1	-5480	Si

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Valore limite di controllo 0,400 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

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> <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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>56 di 110</b>

### Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	-	7.6943	-										No	Si
0.31	0.3113	-	59.32										No	Si
	0.7319	2.7803	-										No	Si
0.63	-	-2.0437	-										No	Si
	1.1869	-	56.64										No	Si
0.94	-	-6.989	-										No	Si
	1.6575	-	56.52										No	Si
1.25	-	-	-										No	Si
	2.1087	11.9096	55.58										No	Si
1.56	-	-	-										No	Si
	2.5598	16.8303	54.65										No	Si
1.88	-	-21.751	-										No	Si
	3.0109	-	53.71										No	Si
2.19	-	-	-										No	Si
	3.4621	26.6717	52.77										No	Si
2.5	-3.906	-	-	SLE	-	-	-	91358	0.02878	0.0546	0.2854	0.000076	Si	Si
	31.5136	51.85	FR 2	3.525	28.4396	2843.96								

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Valore limite di controllo 0,300 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

### Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	-	7.5272	-58.5										No	Si
0.31	0.2842	-	-										No	Si
	0.7319	2.7803	57.57										No	Si
0.63	-	-2.0437	-										No	Si
	1.1869	-	56.64										No	Si
0.94	-	-6.8677	-55.7										No	Si
	1.6418	-	-										No	Si
1.25	-	-	-										No	Si
	2.0968	11.6917	54.76										No	Si
1.56	-	-	-										No	Si
	2.5518	16.5158	53.82										No	Si
1.88	-	-	-										No	Si
	3.0068	21.3398	52.89										No	Si
2.19	-	-	-										No	Si
	3.4618	26.1638	51.95										No	Si
2.5	-	-	-	SLE	-	-	-	89740	0.02883	0.0545	0.2862	0.000075	Si	Si
	3.9095	30.9106	51.03	QP 1	3.586	28.353	2835.3							

### Verifiche nodi trave colonna

### Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata P1	-0.5	Si	No	
Pilastrata P1	2.7	No	No	

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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 Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    57 di 110</b>	

## Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

### Parametri generali per la verifica secondo il D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Coperto	fyd	fcd	fctd	bc	hc	bw	bj	hjc	hjd	η	Ag	Ash	As1	As2
Pilastrata P1	2.7	0	2X/3Y ø10/4.4	Si	391304	19367	1323	0.3	0.4	0.3	0.3	0.28	0.28	0.424	0.12	0.00141	0.00126	0.00126
Pilastrata P1	2.7	90	2X/3Y ø10/4.4	Si	391304	19367	1323	0.4	0.3	0.3	0.4	0.18	0.28	0.424	0.12	0.00212	0.00126	0.00126

### Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.4.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Tipo verifica	Vc	Vn	Vjbd	Vjhd	r,7.4.10	N	v,d	Vr	c.s.	Com b.	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata P1	2.7	0	Compressione 7.4.8	-4.251	-	536.649	-	-	47.61	0.02	673.258	1.25	SLV13		Si
Pilastrata P1	2.7	0	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	13.468	-	-	532.587	-	44.647	0.02	553.193	1.04	SLV12		Si
Pilastrata P1	2.7	90	Compressione 7.4.8	9.084	-	549.984	-	-	46.189	0.02	577.515	1.05	SLV8		Si
Pilastrata P1	2.7	90	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	8.964	-	-	532.587	-	44.647	0.02	829.79	1.56	SLV12		Si

### Verifica di instabilità

Q.in f.	Q.su p.	Quota	λx	λy	λ,lim X	λ,lim Y	M 2° ord.	Nsd	Com b.	M0ed, x	M2, x	M0ed, y	M2, y	Mver, x	Mver, y	C.s x	C.s y	Risultato	(5.38)	(5.39)	Ver.
-0.5	2.7	0.625	37	28	121	121	No	-84.51	SLU30	3.2805	1.9465	23.6446	1.4631	-3.2805	-23.6446	24.56	8.13	Min	No	7.52	Si
-0.5	2.7	2.5	37	28	126	126	No	-77.22	SLU30	3.2805	1.8485	23.6446	0.9817	-5.0362	-48.1732	21.06		X	Si		Si
-0.5	2.7	2.5	37	28	126	126	No	-77.22	SLU30	3.2805	1.8485	23.6446	0.9817	-5.0362	-48.1732		3.67	Min	Si		Si
-0.5	2.7	2.5	37	28	126	126	No	-77.22	SLU30	3.2805	1.8485	23.6446	0.9817	-5.0362	-48.1732		3.67	Y	Si		Si

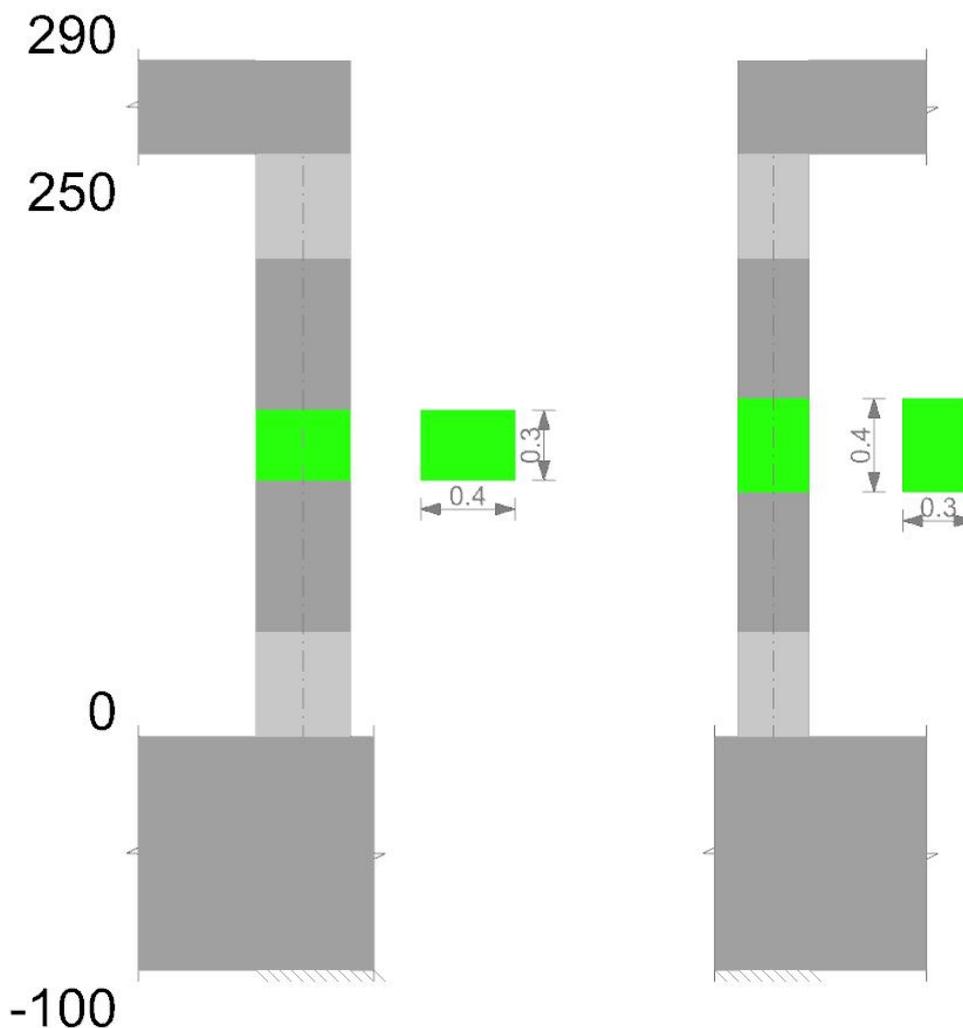
### Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

## 7.6.2 Pilastrata P2

Geometria

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.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 58 di 110



*Dati della pilastrata*

### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	2.5	R 40x30	No	No	Si	No		C28/35	B450C 1	

### Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	-0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 59 di 110</b>	

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.2	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	-0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.4	-0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.4	0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.5	-0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1
p.5	0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1

### Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

### Verifiche delle sezioni

### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	-1.7386	-12.0003	-86.93	-24.1417	-166.629	SLU 30	13.885	Si
0.31	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	-1.7146	-4.5692	-85.73	-39.2072	-104.48	SLU 30	22.866	Si
0.63	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	-1.8012	2.9827	-84.51	-45.9512	76.0931	SLU 30	25.512	Si
0.94	0.002513	2.1	0	2,3,5	-2.3417	10.5346	-83.29	-34.6453	155.8603	SLU 30	14.795	Si
1.25	0.002513	2.1	0	2,3,5	-2.8822	18.0865	-82.08	-28.0997	176.3345	SLU 30	9.75	Si
1.56	0.002513	2.1	0	2,3,5	-3.4226	25.6384	-80.86	-23.4976	176.016	SLU 30	6.865	Si
1.88	0.002513	2.1	0	2,3,5	-3.9631	33.1902	-79.64	-20.4637	171.3789	SLU 30	5.164	Si
2.19	0.002513	2.1	0	2,3,5	-4.5036	40.7421	-78.42	-18.5449	167.7672	SLU 30	4.118	Si
2.5	0.002513	2.1	0	2,3,5	-5.0355	48.1732	-77.22	-17.1645	164.2094	SLU 30	3.409	Si

### Verifica a pressoflessione in SLV con sollecitazioni da gerarchia secondo C7.2.1

Quota	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Ver.
0	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5			-	-	-	-	-	SLV 10	5.806	64.8	1284.01	SLV 10	Si
0.31	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.3162	14.5863	54.57	88.927	84.6914	SLV 10- Ger.	3.847	63.94	1284.01	SLV 10	Si
0.63	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0873	33.048	-63	57.959	126.9493	SLV 10- Ger.	3.841	63	1284.01	SLV 10	Si
0.94	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0873	33.048	62.06	57.8691	126.7593	SLV 10- Ger.	3.836	62.06	1284.01	SLV 10	Si
1.25	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0873	33.048	61.13	57.7826	126.5698	SLV 10- Ger.	3.83	61.13	1284.01	SLV 10	Si
1.56	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0873	33.048	60.19	57.6963	126.3809	SLV 10- Ger.	3.824	60.19	1284.01	SLV 10	Si
1.88	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0873	33.048	59.25	57.6103	126.1925	SLV 10- Ger.	3.818	59.25	1284.01	SLV 10	Si
2.19	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0873	33.048	58.31	57.5246	126.0047	SLV 10- Ger.	3.813	58.31	1284.01	SLV 10	Si
2.5	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0873	33.048	57.39	57.4404	125.8203	SLV 10	3.807	57.39	1284.01	SLV 10	Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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 Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 60 di 110	

### Verifica di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.1.2 in SLV

Quota	$\mu\phi$	lim. $\mu\phi$ [7.4.3]	coeff. $\mu\phi$	comb. $\mu\phi$	$\alpha_n$	$\alpha_s$	$\alpha$	$\omega,wd$	$\alpha\omega,wd$	v,d	Ac	lim. [7.4.29]	coeff. [7.4.29]	comb. [7.4.29]	Verifica
0	1.48967	21.70247	0.069	SLV 3	0.65223	0.67166	0.43808	0.41789	0.18307	0.05985	0.0651	0.07073	2.5881	SLV 14	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLU

Quota	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Cot	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.Tor.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver.
0	2X/3Y ø10/9	24.17	-	-	SLV 30	1.8	334.89	13.86	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	24.17	-	-	SLU 30	1.8	334.69	13.85	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	24.17	-	-	SLU 30	2	319.92	13.24	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	24.17	-	-	SLU 30	2	319.74	13.23	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	24.17	-	-	SLU 30	2	319.55	13.22	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	24.17	-	-	SLU 30	2	319.36	13.22	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	24.17	-	-	SLU 30	2	319.17	13.21	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	24.17	-	-	SLU 30	1.8	333.5	13.8	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	24.17	-	-	SLU 30	1.8	333.31	13.79	-	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLV

Quota	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Cot	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.To	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver.
0	2X/3Y ø10/9	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	1.8	331.38	2.48	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	1.8	331.15	2.48	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	133.73	91.22	-63	SLV 10- Ger.	2	316.58	2.37	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	2	316.44	2.37	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	2	316.29	2.37	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	2	316.15	2.36	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	2	316	2.36	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	1.8	330.24	2.47	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	133.73	91.22	-	SLV 10- Ger.	1.8	330.09	2.47	0.00188	0	0.0000004	SLV 1	47.51327	0.00188	0.00188	1.02	Si

### Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	$\gamma Rd$	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	2.5	2.5	1.1	103.95695		-64.862	103.35563		-57.392	133.729		SLV 10
0	2.5	2.5	1.1		152.43952	-64.862		151.49093	-57.392		91.218	SLV 10



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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>62 di 110</b>

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0.31	-	-2.7802	-										No	Si
	0.7317		57.57										No	Si
0.63	-	2.0438	-										No	Si
	1.1866		56.64										No	Si
0.94	-	6.9891	-										No	Si
	1.6572		56.52										No	Si
1.25	-	11.9097	-										No	Si
	2.1083		55.58										No	Si
1.56	-	16.8304	-										No	Si
	2.5594		54.65										No	Si
1.88	-	21.751	-										No	Si
	3.0105		53.71										No	Si
2.19	-	26.6717	-										No	Si
	3.4616		52.77										No	Si
2.5	-	31.5136	-	SLE	-	28.4401	2844.01	91357	0.02878	0.0546	0.2854	0.000076	Si	Si
	3.9055		51.85	FR 2	3.5246									

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Valore limite di controllo 0,300 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	-0.284	-7.527	-58.5										No	Si
0.31	-	-2.7802	-										No	Si
	0.7317		57.57										No	Si
0.63	-	2.0438	-										No	Si
	1.1866		56.64										No	Si
0.94	-	6.8678	-55.7										No	Si
	1.6416												No	Si
1.25	-	11.6918	-										No	Si
	2.0965		54.76										No	Si
1.56	-	16.5158	-										No	Si
	2.5514		53.82										No	Si
1.88	-	21.3398	-										No	Si
	3.0064		52.89										No	Si
2.19	-	26.1638	-										No	Si
	3.4613		51.95										No	Si
2.5	-3.909	30.9106	-	SLE	-	28.3536	2835.36	89739	0.02883	0.0545	0.2862	0.000075	Si	Si
			51.03	QP 1	3.5856									

Verifiche nodi trave colonna

### Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata P2	-0.5	Si	No	
Pilastrata P2	2.7	No	No	

### Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

### Parametri generali per la verifica secondo il D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Coperto	f <sub>yd</sub>	f <sub>cd</sub>	f <sub>ctd</sub>	bc	hc	bw	bj	h <sub>jc</sub>	h <sub>jw</sub>	η	Ag	Ash	As1	As2
------------	--------	------------------	--------	---------	-----------------	-----------------	------------------	----	----	----	----	-----------------	-----------------	---	----	-----	-----	-----

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    63 di 110</b>	

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Coperto	f <sub>yd</sub>	f <sub>cd</sub>	f <sub>ctd</sub>	bc	hc	bw	bj	h <sub>jc</sub>	h <sub>jw</sub>	η	Ag	Ash	As1	As2
Pilastrata P2	2.7	90	2X/3Y ø10/4.4	Si	391304	19367	1323	0.4	0.3	0.3	0.4	0.18	0.28	0.424	0.12	0.00212	0.00126	0.00126
Pilastrata P2	2.7	180	2X/3Y ø10/4.4	Si	391304	19367	1323	0.3	0.4	0.3	0.3	0.28	0.28	0.424	0.12	0.00141	0.00126	0.00126

### Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.4.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Tipo verifica	V <sub>c</sub>	V <sub>n</sub>	V <sub>jbd</sub>	V <sub>jhd</sub>	τ <sub>7.4.10</sub>	N	v,d	V <sub>r</sub>	c.s.	Com b.	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata P2	2.7	90	Compressione 7.4.8	9.083		549.983				0.0	577.542	1.05	SLV11		Si
Pilastrata P2	2.7	90	Trazione 7.4.10	8.963		549.864		33082		0.0	0.741	0.22	SLV7		No
Pilastrata P2	2.7	90	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	8.963			532.587			0.0	829.825	1.56	SLV7		Si
Pilastrata P2	2.7	180	Compressione 7.4.8	4.251		536.65				0.0	673.258	1.25	SLV2		Si
Pilastrata P2	2.7	180	Trazione 7.4.10	4.498		536.403		22640		0.0	0.659	0.29	SLV4		No
Pilastrata P2	2.7	180	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	13.469			532.587			0.0	553.193	1.04	SLV7		Si

### Verifica di instabilità

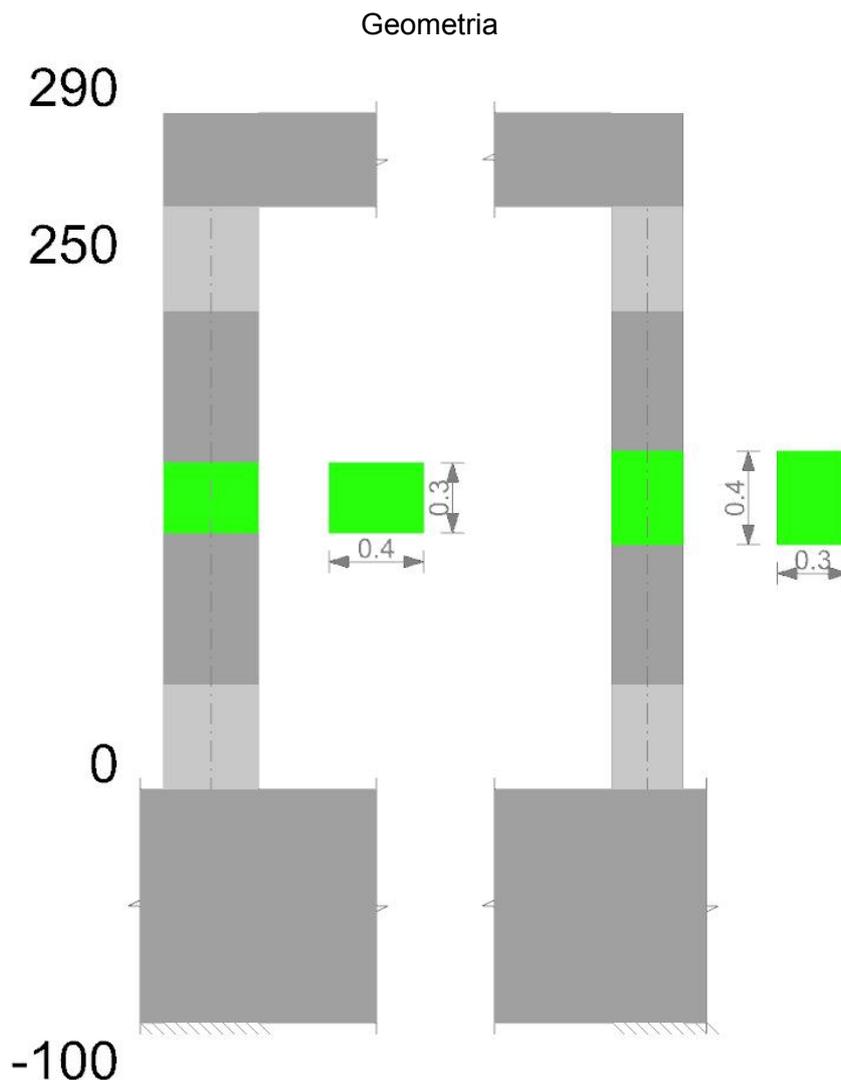
Q.in f.	Q.su p.	Quota	λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>	λ <sub>lim X</sub>	λ <sub>lim Y</sub>	M <sup>2° ord.</sup>	Nsd	Com b.	M <sub>0ed,x</sub>	M <sub>2,x</sub>	M <sub>0ed,y</sub>	M <sub>2,y</sub>	M <sub>ver,x</sub>	M <sub>ver,y</sub>	C.s x	C.s y	Risultato	(5.3 8)	(5.3 9)	Ver.
-0.5	2.7	0.625	37	28	121	121	No	84.51	SLU30	3.28	1.9465	23.6447	1.4631	-3.28	23.6447	24.56	8.13	Min	No	7.52	Si
-0.5	2.7	2.5	37	28	126	126	No	77.22	SLU30	3.28	1.8485	23.6447	0.9817	-5.0355	48.1732	21.06		X	Si		Si
-0.5	2.7	2.5	37	28	126	126	No	77.22	SLU30	3.28	1.8485	23.6447	0.9817	-5.0355	48.1732		3.67	Min	Si		Si
-0.5	2.7	2.5	37	28	126	126	No	77.22	SLU30	3.28	1.8485	23.6447	0.9817	-5.0355	48.1732		3.67	Y	Si		Si

### Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

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 Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	64 di 110			

### 7.6.3 Pilastrata P3



*Dati della pilastrata*

#### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	2.5	R 40x30	No	No	Si	No		C28/35	B450C 1	

#### Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 65 di 110</b>

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	-0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	-0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.4	-0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.4	0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.5	-0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1
p.5	0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1

### Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

### Verifiche delle sezioni

### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coef.f.s.	Verifica
0	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	1.7386	11.9989	-86.93	24.143	166.6249	SLU 30	13.887	Si
0.31	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	1.7146	4.5687	-85.73	39.2082	104.4747	SLU 30	22.868	Si
0.63	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	1.8017	-2.9823	-84.51	45.965	-76.0834	SLU 30	25.512	Si
0.94	0.002513	2.1	0	2,3,5	2.3422	-10.5333	-83.29	34.6551	-155.8499	SLU 30	14.796	Si
1.25	0.002513	2.1	0	2,3,5	2.8827	-18.0842	-82.07	28.1071	-176.3268	SLU 30	9.75	Si
1.56	0.002513	2.1	0	2,3,5	3.4232	-25.6352	-80.85	23.5036	-176.0123	SLU 30	6.866	Si
1.88	0.002513	2.1	0	2,3,5	3.9637	-33.1862	-79.64	20.4688	-171.3773	SLU 30	5.164	Si
2.19	0.002513	2.1	0	2,3,5	4.5041	-40.7372	-78.42	18.5492	-167.7658	SLU 30	4.118	Si
2.5	0.002513	2.1	0	2,3,5	5.036	-48.1673	-77.22	17.1683	-164.2089	SLU 30	3.409	Si

### Verifica a pressoflessione in SLV con sollecitazioni da gerarchia secondo C7.2.1

Quota	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coef.f.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nm in	Ver.
0	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5			15.3168	14.5859	-54.57	88.9309	84.6877	SLV 8-5	5.806	64.86	1284.01	SLV 8	Si
0.31	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0874	33.0438	63.94	58.0482	127.1349	SLV 8-Ger.	3.847	63.94	1284.01	SLV 8	Si
0.63	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0874	33.0438	-63.94	57.9612	126.9443	SLV 8-Ger.	3.842	63	1284.01	SLV 8	Si
0.94	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0874	33.0438	62.06	57.8744	126.7542	SLV 8-Ger.	3.836	62.06	1284.01	SLV 8	Si
1.25	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0874	33.0438	61.12	57.7879	126.5647	SLV 8-Ger.	3.83	61.12	1284.01	SLV 8	Si
1.56	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0874	33.0438	60.19	57.7016	126.3757	SLV 8-Ger.	3.824	60.19	1284.01	SLV 8	Si
1.88	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0874	33.0438	59.25	57.6156	126.1874	SLV 8-Ger.	3.819	59.25	1284.01	SLV 8	Si
2.19	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0874	33.0438	58.31	57.5298	125.9995	SLV 8-Ger.	3.813	58.31	1284.01	SLV 8	Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 66 di 110</b>	

Quot a	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com b.	Coeff. s.	Nmin	Nlim	Comb.Nm in	Ver .
2.5	0.0025 13	2. 1	0.000000 04	2,3,5	1	1	15.08 74	- 33.04 38	- 57.3 9	57.44 56	- 125.81 51	SLV 8	3.808	57.3 9	1284. 01	SLV 8	Si

### Verifica di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.1.2 in SLV

Quot a	$\mu\phi$	lim. $\mu\phi$ [7.4.3]	coeff. $\mu\phi$	comb. $\mu\phi$	$\alpha_n$	$\alpha_s$	$\alpha$	$\omega_{wd}$	$\alpha\omega_{wd}$	v,d	Ac	lim. [7.4.29]	coeff. [7.4.29]	comb. [7.4.29]	Verific a
0	1.489 7	21.7024 7	0.06 9	SLV 13	0.6522 3	0.6716 6	0.4380 8	0.4178 9	0.1830 7	0.0598 4	0.065 1	0.0707 3	2.5882 2	SLV 4	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLU

Quota	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Cot	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.Tor.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver.
0	2X/3Y ø10/9	- 24.16	1.95	- 86.93	SLV 30	1.8	334.89	13.86	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	- 24.16	1.95	- 85.73	SLU 30	1.8	334.69	13.85	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	- 24.16	1.95	- 84.51	SLU 30	2	319.92	13.24	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	- 24.16	1.95	- 83.29	SLU 30	2	319.73	13.23	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	- 24.16	1.95	- 82.07	SLU 30	2	319.55	13.22	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	- 24.16	1.95	- 80.85	SLU 30	2	319.36	13.22	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	- 24.16	1.95	- 79.64	SLU 30	2	319.17	13.21	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	- 24.16	1.95	- 78.42	SLU 30	1.8	333.5	13.8	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	- 24.16	1.95	- 77.22	SLU 30	1.8	333.31	13.79	- 0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLV

Quot a	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Co t	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.To r.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver
0	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 64.8 6	SLV 8- Ger.	1. 8	331.3	2.4 8	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 63.9 4	SLV 8- Ger.	1. 8	331.1 5	2.4 8	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	-63	SLV 8- Ger.	2	316.5 8	2.3 7	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 62.0 6	SLV 8- Ger.	2	316.4 4	2.3 7	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 61.1 2	SLV 8- Ger.	2	316.2 9	2.3 7	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 60.1 9	SLV 8- Ger.	2	316.1 5	2.3 6	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	133.7 3	91.2 2	- 59.2 5	SLV 8- Ger.	2	316 6	2.3 6	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 58.3 1	SLV 8- Ger.	1. 8	330.2 4	2.4 7	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 57.3 9	SLV 8- Ger.	1. 8	330.0 9	2.4 7	0.0015 9	0	0.000000 03	SLV 1	47.51327	0.0015 9	0.0015 9	1.0 2	Si

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 Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA					
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.0.0.009	B	67 di 110					

### Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	$\gamma_{Rd}$	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	2.5	2.5	1.1	103.95678		-64.86	103.35546		-57.39	133.729		SLV 8
0	2.5	2.5	1.1		152.43926	-64.86		151.49067	-57.39		91.217	SLV 8

### Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 17430 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{s,max}$	Verifica
0	0.488	8.7798	-64.66	SLE RA 3	-1296	0.488	8.7798	-64.66	SLE RA 3	-15159	Si
0.31	0.9073	3.3203	-63.73	SLE RA 3	-836	0.9073	3.3203	-63.73	SLE RA 3	-10313	Si
0.63	1.3334	-2.2279	-62.8	SLE RA 3	-785	1.3334	-2.2279	-62.8	SLE RA 3	-9671	Si
0.94	1.7595	-7.7762	-61.86	SLE RA 3	-1355	1.7595	-7.7762	-61.86	SLE RA 3	-15412	Si
1.25	2.1856	-13.3244	-60.92	SLE RA 3	-1925	2.1856	-13.3244	-60.92	SLE RA 3	-21154	Si
1.56	2.6117	-18.8726	-59.98	SLE RA 3	-3410	2.6117	-18.8726	-59.98	SLE RA 3	43725	Si
1.88	3.0378	-24.4209	-59.05	SLE RA 3	-4327	3.0378	-24.4209	-59.05	SLE RA 3	63104	Si
2.19	3.4639	-29.9691	-58.11	SLE RA 3	-5235	3.4639	-29.9691	-58.11	SLE RA 3	82613	Si
2.5	3.8832	-35.4286	-57.19	SLE RA 3	-6124	3.8832	-35.4286	-57.19	SLE RA 3	101868	Si

### Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 13073 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
0	0.2844	7.5261	-58.49	SLE QP 1	-1113	Si
0.31	0.732	2.7798	-57.57	SLE QP 1	-723	Si
0.63	1.187	-2.0436	-56.63	SLE QP 1	-709	Si
0.94	1.6419	-6.867	-55.7	SLE QP 1	-1215	Si
1.25	2.0968	-11.6904	-54.76	SLE QP 1	-1721	Si
1.56	2.5518	-16.5138	-53.82	SLE QP 1	-3048	Si
1.88	3.0067	-21.3372	-52.88	SLE QP 1	-3869	Si
2.19	3.4617	-26.1606	-51.95	SLE QP 1	-4682	Si
2.5	3.9093	-30.9068	-51.02	SLE QP 1	-5479	Si

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Valore limite di controllo 0,400 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>68 di 110</b>

### Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	0.3115	7.6932	-										No	Si
			59.32										No	Si
0.31	0.732	2.7798	-										No	Si
			57.57										No	Si
0.63	1.187	-2.0436	-										No	Si
			56.63										No	Si
0.94	1.6576	-6.9882	-										No	Si
			56.52										No	Si
1.25	2.1087	-	-										No	Si
			55.58										No	Si
1.56	2.5598	-	-										No	Si
			54.64										No	Si
1.88	3.0109	-	-										No	Si
			53.71										No	Si
2.19	3.462	-	-										No	Si
			52.77										No	Si
2.5	3.9058	-	-	SLE	3.5252	-	-	91346	0.03025	0.0519	0.2886	0.000077	Si	Si
			51.85	FR 2		28.4394	2843.94							

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Valore limite di controllo 0,300 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

### Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	0.2844	7.5261	-										No	Si
			58.49										No	Si
0.31	0.732	2.7798	-										No	Si
			57.57										No	Si
0.63	1.187	-2.0436	-										No	Si
			56.63										No	Si
0.94	1.6419	-6.867	-55.7										No	Si
1.25	2.0968	-	-										No	Si
			54.76										No	Si
1.56	2.5518	-	-										No	Si
			53.82										No	Si
1.88	3.0067	-	-										No	Si
			52.88										No	Si
2.19	3.4617	-	-										No	Si
			51.95										No	Si
2.5	3.9093	-	-	SLE	3.5863	-	-	89728	0.03036	0.0517	0.2895	0.000076	Si	Si
			51.02	QP 1		28.3529	2835.29							

### Verifiche nodi trave colonna

### Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata P3	-0.5	Si	No	
Pilastrata P3	2.7	No	No	

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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 Relazione di calcolo	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    69 di 110</b>	

## Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

### Parametri generali per la verifica secondo il D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Coperto	fyd	fcd	fctd	bc	hc	bw	bj	hjc	hjd	η	Ag	Ash	As1	As2
Pilastrata P3	2.7	0	2X/3Y ø10/4.4	Si	39130 4	1936 7	132 3	0. 3	0. 4	0. 3	0. 3	0.2 8	0.2 8	0.42 4	0.1 2	0.0014 1	0.0012 6	0.0012 6
Pilastrata P3	2.7	270	2X/3Y ø10/4.4	Si	39130 4	1936 7	132 3	0. 4	0. 3	0. 3	0. 4	0.1 8	0.2 8	0.42 4	0.1 2	0.0021 2	0.0012 6	0.0012 6

### Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.4.3

Pilastrato	Q.Nodo	Angolo travatura	Tipo verifica	Vc	Vn	Vjbd	Vjhd	τ,7.4.10	N	v,d	Vr	c.s.	Com b.	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata P3	2.7	0	Compressione 7.4.8	- 4.248		536.65 2			- 47.60 7	0.0 2	673.25 9	1.2 5	SLV 16		Si
Pilastrata P3	2.7	0	Trazione 7.4.10	- 4.495		536.40 5		22640	- 45.44 3	0.0 2	0.659	0.2 9	SLV 14		No
Pilastrata P3	2.7	0	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	- 13.46 7			532.58 8		- 44.64 5	0.0 2	553.19 3	1.0 4	SLV 9		Si
Pilastrata P3	2.7	270	Compressione 7.4.8	9.084		549.98 4			- 46.18 7	0.0 2	577.51 6	1.0 5	SLV 5		Si
Pilastrata P3	2.7	270	Trazione 7.4.10	8.964		549.86 4		33086	- 44.64 5	0.0 2	0.741	0.2 9	SLV 9		No
Pilastrata P3	2.7	270	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	8.964			532.58 8		- 44.64 5	0.0 2	829.79	1.5 6	SLV 9		Si

### Verifica di instabilità

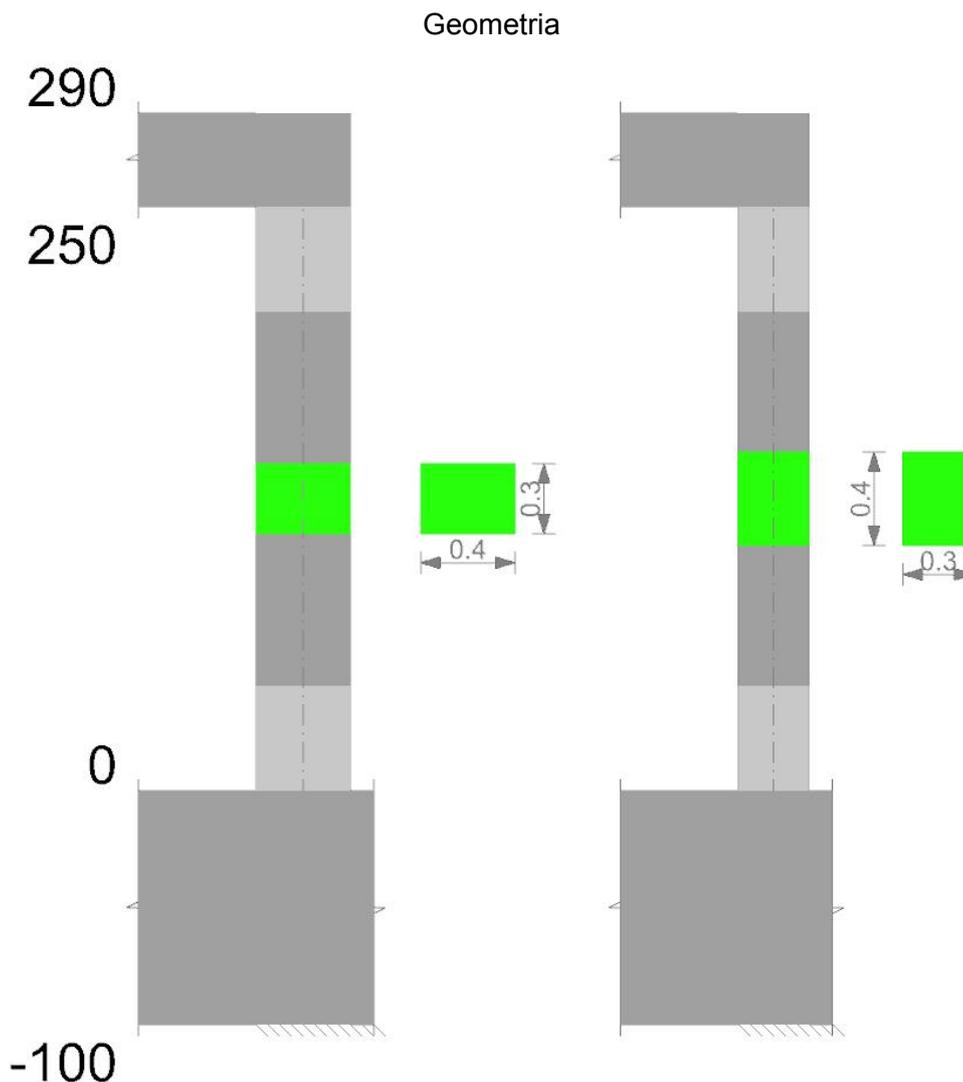
Q.in f.	Q.su p.	Quota	λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>	λ <sub>lim X</sub>	λ <sub>lim Y</sub>	M <sup>2° ord.</sup>	Nsd	Com b.	M0ed, x	M2, x	M0ed, y	M2, y	Mver, x	Mver, y	C.s x	C.s y	Risultato	(5.3 8)	(5.3 9)	Ver.
-0.5	2.7	0.625	37	28	121	121	No	84.51	SLU 30	3.2805	1.9464	23.6417	1.463	3.2805	-23.6417	24.56	8.13	Min	No	7.52	Si
-0.5	2.7	2.57	37	28	126	126	No	77.22	SLU 30	3.2805	1.8484	23.6417	0.9817	5.0367	-48.1673	21.06		X	Si		Si
-0.5	2.7	2.57	37	28	126	126	No	77.22	SLU 30	3.2805	1.8484	23.6417	0.9817	5.0367	-48.1673	3.67		Min	Si		Si
-0.5	2.7	2.57	37	28	126	126	No	77.22	SLU 30	3.2805	1.8484	23.6417	0.9817	5.0367	-48.1673	3.67		Y	Si		Si

### Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

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 Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 70 di 110	

#### 7.6.4 Pilastrata P4



Dati della pilastrata

#### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	2.5	R 40x30	No	No	Si	No		C28/35	B450C 1	

#### Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 71 di 110</b>	

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	-0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.1	0	0.09	0.02	0.0003142	-0.5	0	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	-0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.2	-0.1371	0.0871	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	-0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.3	0	0.09	0.02	0.0003142	0	2.5	R 40x30	B450C 1
p.4	-0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.4	0.14	0	0.02	0.0003142	-1	0	R 40x30	B450C 1
p.5	-0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1
p.5	0.14	0	0.02	0.0003142	0.001	2.8	R 40x30	B450C 1

### Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

### Verifiche delle sezioni

### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coef.f.s.	Verifica
0	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	1.7386	-11.9991	-86.93	24.1427	-166.6258	SLU 30	13.886	Si
0.31	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	1.7146	-4.5689	-85.73	39.2076	-104.4781	SLU 30	22.867	Si
0.63	0.002513	4.2	0	1,2,3,4,5	1.8021	2.9821	-84.51	45.9733	76.0764	SLU 30	25.511	Si
0.94	0.002513	2.1	0	2,3,5	2.3426	10.5331	-83.29	34.6609	155.8449	SLU 30	14.796	Si
1.25	0.002513	2.1	0	2,3,5	2.8832	18.0841	-82.07	28.1113	176.3221	SLU 30	9.75	Si
1.56	0.002513	2.1	0	2,3,5	3.4237	25.6351	-80.85	23.5071	176.0091	SLU 30	6.866	Si
1.88	0.002513	2.1	0	2,3,5	3.9643	33.1861	-79.64	20.4718	171.3753	SLU 30	5.164	Si
2.19	0.002513	2.1	0	2,3,5	4.5048	40.7372	-78.42	18.5518	167.764	SLU 30	4.118	Si
2.5	0.002513	2.1	0	2,3,5	5.0367	48.1674	-77.22	17.1707	164.2075	SLU 30	3.409	Si

### Verifica a pressoflessione in SLV con sollecitazioni da gerarchia secondo C7.2.1

Quota	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coef.f.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nm in	Ver.
0	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5			15.317	-14.5851	-54.57	88.9331	-84.6837	SLV 10	5.806	64.86	1284.01	SLV 11	Si
0.31	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0876	33.044	-63.94	58.0486	127.1345	SLV 11-Ger.	3.847	63.94	1284.01	SLV 11	Si
0.63	0.002513	4.2	0.000000	1,2,3,4,5	1	1	15.0876	33.044	-63.94	57.9615	126.9439	SLV 11-Ger.	3.842	63	1284.01	SLV 11	Si
0.94	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.044	-62.06	57.8747	126.7538	SLV 11-Ger.	3.836	62.06	1284.01	SLV 11	Si
1.25	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.044	-61.13	57.7882	126.5643	SLV 11-Ger.	3.83	61.13	1284.01	SLV 11	Si
1.56	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.044	-60.19	57.7019	126.3753	SLV 11-Ger.	3.824	60.19	1284.01	SLV 11	Si
1.88	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.044	-59.25	57.6159	126.187	SLV 11-Ger.	3.819	59.25	1284.01	SLV 11	Si
2.19	0.002513	2.1	0.000000	2,3,5	1	1	15.0876	33.044	-58.31	57.5302	125.9991	SLV 11-Ger.	3.813	58.31	1284.01	SLV 11	Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 72 di 110</b>	

Quota	As	%	At	Pos.	$\alpha_x$	$\alpha_y$	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com b.	Coeff. s.	Nmin	Nlim	Comb.Nm in	Ver .
2.5	0.0025 13	2. 1	0.000000 04	2,3,5	1	1	15.08 76	33.04 4	- 57.3 9	57.44 6	125.81 47	SLV 11	3.807	57.3 9	1284. 01	SLV 11	Si

### Verifica di duttilità secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.1.2 in SLV

Quota	$\mu\phi$	lim. $\mu\phi$ [7.4.3]	coeff. $\mu\phi$	comb. $\mu\phi$	$\alpha_n$	$\alpha_s$	$\alpha$	$\omega,wd$	$\alpha\omega,wd$	v,d	Ac	lim. [7.4.29]	coeff. [7.4.29]	comb. [7.4.29]	Verific a
0	1.4897 1	21.7024 7	0.06 9	SLV 2	0.6522 3	0.6716 6	0.4380 8	0.4178 9	0.1830 7	0.0598 4	0.065 1	0.0707 3	2.5882 2	SLV 15	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLU

Quota	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Cot	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.Tor.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver.
0	2X/3Y ø10/9	24.16	1.95	- 86.93	SLV 30	1.8	334.89	13.86	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	24.16	1.95	- 85.73	SLV 30	1.8	334.69	13.85	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.63	2X/2Y ø10/10	24.16	1.95	- 84.51	SLV 30	2	319.92	13.24	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
0.94	2X/2Y ø10/10	24.16	1.95	- 83.29	SLV 30	2	319.73	13.23	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.25	2X/2Y ø10/10	24.16	1.95	- 82.07	SLV 30	2	319.55	13.22	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.56	2X/2Y ø10/10	24.16	1.95	- 80.85	SLV 30	2	319.36	13.22	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
1.88	2X/2Y ø10/10	24.16	1.95	- 79.64	SLV 30	2	319.17	13.21	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	24.16	1.95	- 78.42	SLV 30	1.8	333.5	13.8	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	24.16	1.95	- 77.22	SLV 30	1.8	333.31	13.79	0.0001	0	0	SLU 1	47.51327	0.0001	0.0001	1.02	Si

### Verifica a taglio-torsione in famiglia SLV

Quota	Staffe	Ved,x	Ved,y	Ned	Comb.V	Cot	Vres	c.s.V	Mt	As,t	Al,t	Comb.To r.	Trcd	Trsd	Trld	c.s.V-T	Ver
0	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 64.8 6	SLV 11- Ger.	1. 8	331.3	2.4 8	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
0.31	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 63.9 4	SLV 11- Ger.	1. 8	331.1 5	2.4 8	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
0.63	2X/2Y ø10/1 0	133.7 3	91.2 2	-63	SLV 11- Ger.	2	316.5 8	2.3 7	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
0.94	2X/2Y ø10/1 0	133.7 3	91.2 2	- 62.0 6	SLV 11- Ger.	2	316.4 4	2.3 7	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
1.25	2X/2Y ø10/1 0	133.7 3	91.2 2	- 61.1 3	SLV 11- Ger.	2	316.2 9	2.3 7	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
1.56	2X/2Y ø10/1 0	133.7 3	91.2 2	- 60.1 9	SLV 11- Ger.	2	316.1 5	2.3 6	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
1.88	2X/2Y ø10/1 0	133.7 3	91.2 2	- 59.2 5	SLV 11- Ger.	2	316 6	2.3 6	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
2.19	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 58.3 1	SLV 11- Ger.	1. 8	330.2 4	2.4 7	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si
2.5	2X/3Y ø10/9	133.7 3	91.2 2	- 57.3 9	SLV 11- Ger.	1. 8	330.0 9	2.4 7	0.0018 8	0	0.000000 04	SLV 1	47.5132 7	0.0018 8	0.0018 8	1.0 2	Si

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 Relazione di calcolo				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA		
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.0.0.009	B	73 di 110		

### Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	$\gamma_{Rd}$	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	2.5	2.5	1.1	103.95683		-64.86	103.35551		-57.39	133.729		SLV 11
0	2.5	2.5	1.1		152.43934	-64.86		151.49074	-57.39		91.217	SLV 11

### Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 17430 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{s,max}$	Verifica
0	0.4882	-8.78	-64.66	SLE RA 3	-1296	0.4882	-8.78	-64.66	SLE RA 3	-15160	Si
0.31	0.9075	-3.3205	-63.73	SLE RA 3	-836	0.9075	-3.3205	-63.73	SLE RA 3	-10313	Si
0.63	1.3336	2.2278	-62.8	SLE RA 3	-785	1.3336	2.2278	-62.8	SLE RA 3	-9671	Si
0.94	1.7598	7.776	-61.86	SLE RA 3	-1355	1.7598	7.776	-61.86	SLE RA 3	-15412	Si
1.25	2.186	13.3243	-60.92	SLE RA 3	-1925	2.186	13.3243	-60.92	SLE RA 3	-21154	Si
1.56	2.6121	18.8726	-59.98	SLE RA 3	-3411	2.6121	18.8726	-59.98	SLE RA 3	43726	Si
1.88	3.0383	24.4208	-59.05	SLE RA 3	-4327	3.0383	24.4208	-59.05	SLE RA 3	63105	Si
2.19	3.4644	29.9691	-58.11	SLE RA 3	-5235	3.4644	29.9691	-58.11	SLE RA 3	82614	Si
2.5	3.8838	35.4286	-57.19	SLE RA 3	-6125	3.8838	35.4286	-57.19	SLE RA 3	101869	Si

### Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 13073 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
0	0.2845	-7.5262	-58.5	SLE QP 1	-1113	Si
0.31	0.7322	-2.78	-57.57	SLE QP 1	-723	Si
0.63	1.1872	2.0434	-56.64	SLE QP 1	-709	Si
0.94	1.6422	6.8669	-55.7	SLE QP 1	-1215	Si
1.25	2.0972	11.6903	-54.76	SLE QP 1	-1721	Si
1.56	2.5521	16.5137	-53.82	SLE QP 1	-3048	Si
1.88	3.0071	21.3371	-52.89	SLE QP 1	-3869	Si
2.19	3.4621	26.1606	-51.95	SLE QP 1	-4683	Si
2.5	3.9098	30.9068	-51.03	SLE QP 1	-5480	Si

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Valore limite di controllo 0,400 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

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> <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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>74 di 110</b>

### Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	0.3117	-7.6934	-										No	Si
			59.32										No	Si
0.31	0.7322	-2.78	-										No	Si
			57.57										No	Si
0.63	1.1872	2.0434	-										No	Si
			56.64										No	Si
0.94	1.6579	6.9881	-										No	Si
			56.52										No	Si
1.25	2.109	11.9082	-										No	Si
			55.58										No	Si
1.56	2.5601	16.8282	-										No	Si
			54.64										No	Si
1.88	3.0113	21.7483	-										No	Si
			53.71										No	Si
2.19	3.4624	26.6684	-										No	Si
			52.77										No	Si
2.5	3.9063	31.5097	-	SLE	3.5256	28.4388	2843.88	91347	0.03025	0.0519	0.2886	0.000077	Si	Si
			51.85	FR 2										

### Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Valore limite di controllo 0,300 mm

Coefficiente di viscosità  $F_i = 1.7$

### Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	Mx,sr	My,sr	N,sr	σs	Ac,eff	p,eff	Sm	Wk	Fessurata	Verifica
0	0.2845	-7.5262	-58.5										No	Si
			-										No	Si
0.31	0.7322	-2.78	-										No	Si
			57.57										No	Si
0.63	1.1872	2.0434	-										No	Si
			56.64										No	Si
0.94	1.6422	6.8669	-55.7										No	Si
			-										No	Si
1.25	2.0972	11.6903	-										No	Si
			54.76										No	Si
1.56	2.5521	16.5137	-										No	Si
			53.82										No	Si
1.88	3.0071	21.3371	-										No	Si
			52.89										No	Si
2.19	3.4621	26.1606	-										No	Si
			51.95										No	Si
2.5	3.9098	30.9068	-	SLE	3.5866	28.3523	2835.23	89729	0.03036	0.0517	0.2895	0.000076	Si	Si
			51.03	QP 1										

### Verifiche nodi trave colonna

### Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata P4	-0.5	Si	No	
Pilastrata P4	2.7	No	No	

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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 Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    75 di 110</b>	

## Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

### Parametri generali per la verifica secondo il D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Coperto	fyd	fcd	fctd	bc	hc	bw	bj	hjc	hjd	η	Ag	Ash	As1	As2
Pilastrata P4	2.7	180	2X/3Y ø10/4.4	Si	391304	19367	1323	0.3	0.4	0.3	0.3	0.28	0.28	0.424	0.12	0.00141	0.00126	0.00126
Pilastrata P4	2.7	270	2X/3Y ø10/4.4	Si	391304	19367	1323	0.4	0.3	0.3	0.4	0.18	0.28	0.424	0.12	0.00212	0.00126	0.00126

### Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.4.3

Pilastrato	Q.Nodo	Angolo travatura	Tipo verifica	Vc	Vn	Vjbd	Vjhd	τ,7.4.10	N	v,d	Vr	c.s.	Com b.	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata P4	2.7	180	Compressione 7.4.8	-4.248		536.652			47.608	0.02	673.259	1.25	SLV3		Si
Pilastrata P4	2.7	180	Trazione 7.4.10	-4.495		536.405		22640	45.444	0.02	0.659	0.29	SLV1		No
Pilastrata P4	2.7	180	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	-13.466			532.588		44.645	0.02	553.193	1.04	SLV6		Si
Pilastrata P4	2.7	270	Compressione 7.4.8	9.085		549.986			46.187	0.02	577.543	1.05	SLV10		Si
Pilastrata P4	2.7	270	Trazione 7.4.10	8.964		549.865		33082	44.645	0.02	0.741	0.22	SLV6		No
Pilastrata P4	2.7	270	Trazione 7.4.11 o 7.4.12	8.964			532.588		44.645	0.02	829.825	1.56	SLV6		Si

### Verifica di instabilità

Q.in f.	Q.su p.	Quota	λx	λy	λlim X	λlim Y	M 2° ord.	Nsd	Com b.	M0ed, x	M2, x	M0ed, y	M2, y	Mver, x	Mver, y	C.s x	C.s y	Risultato	(5.3 8)	(5.3 9)	Ver.
-0.5	2.7	0.625	37	28	121	121	No	84.51	SLU30	3.281	1.9464	23.6417	1.463	3.281	23.6417	24.56	8.13	Min	No	7.52	Si
-0.5	2.7	2.57	37	28	126	126	No	77.22	SLU30	3.281	1.8484	23.6417	0.9817	5.0367	48.1674	21.06		X	Si		Si
-0.5	2.7	2.57	37	28	126	126	No	77.22	SLU30	3.281	1.8484	23.6417	0.9817	5.0367	48.1674		3.67	Min	Si		Si
-0.5	2.7	2.57	37	28	126	126	No	77.22	SLU30	3.281	1.8484	23.6417	0.9817	5.0367	48.1674		3.67	Y	Si		Si

### Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

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.	<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 Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 76 di 110	

Nel paragrafo 7.7 seguente sono riportate le verifiche delle travi in c.a.. In dettaglio il software esegue le seguenti verifiche: Verifica a flessione, verifica a taglio, verifica delle tensioni in esercizio, verifica di apertura delle fessure e verifica di deformabilità. Il software effettua la verifica in corrispondenza di varie sezioni della trave. Nelle varie tabelle è riportato l'esito della verifica. Nel caso, ad esempio della verifica a flessione della trave P1-P2 riportata nel par. 7.7.1, risulta che il momento ultimo è pari a:

$$M_u = 146.36 \text{ KNm}$$

Superiore a i valori del momento di esercizio pertanto la verifica a flessione risulta soddisfatta.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte. Per ulteriori dettagli sulle verifiche delle travi in c.a. si rimanda alle tabelle contenute nel paragrafo seguente (par. 7.7).

## 7.7 VERIFICHE TRAVATE C.A.

*N°: indice progressivo della sezione*

*Descrizione: descrizione della sezione*

*Tipo: tipo di sezione*

*Base: base della sezione [m]*

*Altezza: altezza della sezione [m]*

*Copriferro sup.: distanza del bordo della staffa dalla superficie superiore del getto [m]*

*Copriferro inf.: distanza del bordo della staffa dalla superficie inferiore del getto [m]*

*Copriferro lat.: distanza del bordo della staffa dalle superfici laterali del getto [m]*

*x: distanza da asse appoggio sinistro [m]*

*A sup.: area efficace di armatura longitudinale superiore [m<sup>2</sup>]*

*C.b. sup.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore [m]*

*A inf.: area efficace di armatura longitudinale inferiore [m<sup>2</sup>]*

*C.b. inf.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore [m]*

*M+ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori [kN\*m]*

*Comb.: combinazione*

*M+des: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori [kN\*m]*

*M+ult: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori [kN\*m]*

*x/d: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile*

*M-ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori [kN\*m]*

*M-des: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori [kN\*m]*

*M-ult: momento ultimo per trazione delle fibre superiori [kN\*m]*

*Verifica: stato di verifica*

*A st: area di staffe per unità di lunghezza [m<sup>2</sup>]*

*A sl: area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio [m<sup>2</sup>]*

*A sag: area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza [m<sup>2</sup>]*

*Vela: taglio elastico [kN]*

*Vdes: taglio di progetto [kN]*

*Vrd: resistenza a taglio della sezione senza armature [kN]*

*Vrcd: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle [kN]*

*Vrsd: resistenza a taglio per la presenza delle armature [kN]*

*Vult: taglio ultimo [kN]*

*cotgθ: cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo*

*Rara: famiglia di combinazione di verifica*

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>77 di 110</b>

**Mela:** momento elastico [kN\*m]  
**Mdes:** momento di progetto [kN\*m]  
 **$\sigma_c$ :** tensione di compressione nel calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]  
 **$\sigma_{c\ lim.}$ :** tensione limite di compressione nel calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]  
 **$\sigma_f$ :** tensione di trazione nell'acciaio [kN/m<sup>2</sup>]  
 **$\sigma_{f\ lim.}$ :** tensione limite di trazione nell'acciaio [kN/m<sup>2</sup>]  
**Elastica+:** massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [m]  
**Elastica-:** minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [m]  
**Fess.+:** massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [m]  
**Fess.-:** minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [m]  
**Quasi permanente:** famiglia di combinazione di verifica  
 **$\sigma_{FRP}$ :** tensione di trazione nell'FRP [kN/m<sup>2</sup>]  
 **$\sigma_{FRP\ lim.}$ :** tensione limite di trazione nell'FRP [kN/m<sup>2</sup>]  
**Fess. viscosa+:** massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [m]  
**Fess. viscosa-:** minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [m]  
**l/f:** rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente  
**Bordo:** bordo interessato dalla fessura  
**Rara:** famiglia di combinazione per verifica inferiore  
**Dmax:** distanza massima tra le fessure [m]  
**Esm:** dilatazione media delle barre di armatura  
**Wd:** valore di calcolo di apertura delle fessure [m]  
**Comb:** combinazione  
**Frequente:** famiglia di combinazione per verifica inferiore  
**Quasi permanente:** famiglia di combinazione per verifica inferiore  
**Frequente:** famiglia di combinazione di verifica  
**x:** ascissa relativa [m]  
**taglio negativo:** valori per taglio negativo  
**contr. grav.:** contributo azioni gravitazionali [kN]  
**contr. mom. res.:** contributo dei momenti resistenti [kN]  
**taglio positivo:** valori per taglio positivo  
**campata:** campata  
**appoggio:** appoggio  
**momento positivo:** momento resistente positivo [kN\*m]  
**momento negativo:** momento resistente negativo [kN\*m]  
**Aste:** numero delle aste del tratto in verifica  
**Size X:** misura dell'impronta al suolo lungo la direzione X locale [m]  
**Size Y:** misura dell'impronta al suolo lungo la direzione Y locale [m]  
**Type:** indicazione del tipo di combinazione statica o sismica  
**Cond:** indicazione della condizione di carico (BT breve termine o LT lungo termine)  
 **$\gamma_R$ :** coefficiente parziale sulla resistenza di progetto  
**Rd:** resistenza di progetto [kN]  
**Ed:** azione di progetto [kN]  
**Rd/Ed:** coefficiente di sicurezza alla capacità portante  
**Fx:** componente orizzontale del carico lungo x [kN]  
**Fy:** componente orizzontale del carico lungo y [kN]  
**Fz:** componente verticale del carico [kN]  
**Mx:** momento risultante agente attorno x [kN\*m]  
**My:** momento risultante agente attorno y [kN\*m]  
**Inc.x:** inclinazione del carico lungo x [deg]  
**Inc.y:** inclinazione del carico lungo y [deg]  
**Ecc.x:** eccentricità del carico lungo x [m]  
**Ecc.y:** eccentricità del carico lungo y [m]  
**B\*:** larghezza efficace [m]  
**L\*:** lunghezza efficace [m]  
**qd:** sovraccarico di progetto [kN/m<sup>2</sup>]  
 **$\gamma_s$ :** peso specifico di progetto del suolo [kN/m<sup>3</sup>]  
**Fi:** angolo di attrito di progetto [deg]  
**Coes:** coesione di progetto [kN/m<sup>2</sup>]  
**Amax:** accelerazione normalizzata max al suolo  
**N:**  
**Nq:** fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico  
**Nc:** fattore di capacità portante per il termine coesivo  
**Ng:** fattore di capacità portante per il termine attritivo

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>78 di 110</b>

**S:**

**Sq:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico

**Sc:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo

**Sg:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo

**D:**

**Dq:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico

**Dc:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo

**Dg:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo

**I:**

**Iq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico

**Ic:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo

**Ig:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo

**B:**

**Bq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico

**Bc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo

**Bg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo

**G:**

**Gq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico

**Gc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo

**Gg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo

**P:**

**Pq:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico

**Pc:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo

**Pg:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo

**E:**

**Eq:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico

**Ec:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo

**Eg:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo

**Tipo:** tipologia di cedimento considerato (E = elastico, D = edometrico, Z = consolidazione primaria)

**Assoluto:** cedimento assoluto massimo

**Sa adm:** cedimento assoluto ammissibile [m]

**Sa:** cedimento assoluto massimo [m]

**Nodo:** nodo dove avviene il cedimento assoluto massimo

**Differenziale:** cedimento differenziale massimo

**Sd adm:** cedimento differenziale ammissibile [m]

**Sd:** cedimento differenziale massimo [m]

**Nodo I:** nodo dove avviene il cedimento differenziale massimo

**Nodo j:** nodo dove avviene il cedimento differenziale massimo

**Relativo:** cedimento relativo massimo

**Sr adm:** cedimento relativo ammissibile [m]

**Sr:** cedimento relativo massimo [m]

**Nodo:** nodo dove avviene il cedimento relativo massimo

**Rapp. inflessione:** rapporto di inflessione (cedimento relativo max su lunghezza complessiva tratta)

**RI adm:** rapporto di inflessione ammissibile

**RI:** rapporto di inflessione (cedimento relativo max su lunghezza complessiva tratta)

**Rotazione rigida:** rotazione rigida valutata tra primo ed ultimo punto

**RR adm:** rotazione rigida ammissibile [deg]

**RR:** rotazione rigida massima (tra primo ed ultimo punto) [deg]

**Rotazione assoluta:** rotazione assoluta dei singoli tratti

**R Adm:** rotazione assoluta ammissibile [deg]

**R Max:** rotazione assoluta massima [deg]

**Nodo I:** dal nodo

**Nodo J:** al nodo

**Distorsione angolare positiva:** distorsione angolare positiva (concavità verso l'alto)

**D+ adm:** distorsione angolare ammissibile [deg]

**D+:** distorsione angolare massima positiva (concavità verso l'alto) [deg]

**Nodo:** nodo dove avviene la distorsione angolare massima positiva (concavità verso l'alto)

**Distorsione angolare negativa:** distorsione angolare negativa (concavità verso il basso)

**D- adm:** distorsione angolare ammissibile [deg]

**D-:** distorsione angolare massima negativa (concavità verso il basso) [deg]

**Nodo:** nodo dove avviene la distorsione angolare massima negativa (concavità verso il basso)



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> IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	80 di 110

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-55.5439	SLU30	-42.8426	-146.3604	0.187	Si
0.2	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-42.8426	SLU30	-42.8426	-146.3604	0.187	Si
2.0	0.001257	0.06	0.001257	0.06	34.9761	SLU30	41.7448	146.3604	0.187						Si
3.1	0.001257	0.06	0.001257	0.06	46.2912	SLU30	47.6856	146.3604	0.187						Si
4.1	0.001257	0.06	0.001257	0.06	34.9763	SLU30	41.7448	146.3604	0.187						Si
6	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-42.8422	SLU30	-42.8422	-146.3604	0.187	Si
6.2	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-55.5435	SLU30	-42.8422	-146.3604	0.187	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	0.001257	0	65.7	Ger.	97.68	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
0	0	0.001257	0	37.82	Ger.	-13.35	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si
0.2	0.0000196	0.001257	0	61.46	Ger.	94.96	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
0.2	0.0000196	0.001257	0	35.1	Ger.	-16.07	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
2.07	0.000006	0.001257	0	21.9	Ger.	69.57	71.27	260.55	178.67	178.67	2.5	Si
2.07	0.000006	0.001257	0	9.71	Ger.	-41.46	-71.27	-260.55	-178.67	-178.67	2.5	Si
4.13	0.000006	0.001257	0	-9.71	Ger.	41.46	71.27	260.55	178.67	178.67	2.5	Si
4.13	0.000006	0.001257	0	-21.9	Ger.	-69.57	-71.27	-260.55	-178.67	-178.67	2.5	Si
6	0.0000196	0.001257	0	-35.1	Ger.	16.07	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
6	0.0000196	0.001257	0	-61.46	Ger.	-94.96	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
6.2	0	0.001257	0	-37.82	Ger.	13.35	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
6.2	0	0.001257	0	-65.7	Ger.	-97.68	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara								Quasi permanente								Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.			
0	-40.8487	3	-31.5061	3620	17430	86255	360000	-35.6189	1	-27.4675	3156	13073	0	+∞	Si		
0.2	-31.5061	3	-31.5061	3620	17430	86255	360000	27.4675	1	27.4675	3156	13073	0	+∞	Si		
2.07	25.7345	3	30.7132	3529	17430	84084	360000	22.4746	1	26.8185	3081	13073	0	+∞	Si		
4.13	25.7346	3	30.7133	3529	17430	84084	360000	22.4747	1	26.8185	3081	13073	0	+∞	Si		
6	-31.5058	3	-31.5058	3620	17430	86254	360000	27.4672	1	27.4672	3156	13073	0	+∞	Si		
6.2	-40.8484	3	-31.5058	3620	17430	86254	360000	-35.6186	1	-27.4672	3156	13073	0	+∞	Si		

### Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
2.89	inferiore	0.243	0.00027	0.000066	3	0.243	0.00024	0.000059	2	0.243	0.00024	0.000058	1	Si

### Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente						Verifica	
	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscosa a-	Com b.		l/f
0.2	0.00013	0.00011	0.0001	0.00009	0.00011	0.00011	0.00009	0.00009	0.00011	0.00011	0.0002	1	0.0002	1	9999	Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    81 di 110</b>	

x	Rara				Frequente				Quasi permanente						Verifica	
	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscosa a-	Com b.		l/f
2.07	0.00169	0.00148	0.00139	0.00121	0.00151	0.00148	0.00123	0.00121	0.00148	0.00148	0.00273	1	0.00273	1	2272	Si
3.1	0.00203	0.00178	0.00167	0.00145	0.00181	0.00178	0.00148	0.00145	0.00178	0.00178	0.00328	1	0.00328	1	1890	Si
4.13	0.00169	0.00148	0.00139	0.00121	0.00151	0.00148	0.00123	0.00121	0.00148	0.00148	0.00273	1	0.00273	1	2272	Si
6	0.00013	0.00011	0.00010	0.00009	0.00011	0.00011	0.00009	0.00009	0.00011	0.00011	0.00021	1	0.00021	1	9999	Si

### Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	42.16	-13.35	-50.47	37.82	42.16	97.68	50.47	65.7
0.2	39.44	-16.07	-50.47	35.1	39.44	94.96	50.47	61.46
2.07	14.05	-41.46	-50.47	9.71	14.05	69.57	50.47	21.9
4.13	-14.05	-69.57	-50.47	-21.9	-14.05	41.46	50.47	-9.71
6	-39.44	-94.96	-50.47	-61.46	-39.44	16.07	50.47	-35.1
6.2	-42.16	-97.68	-50.47	-65.7	-42.16	13.35	50.47	-37.82

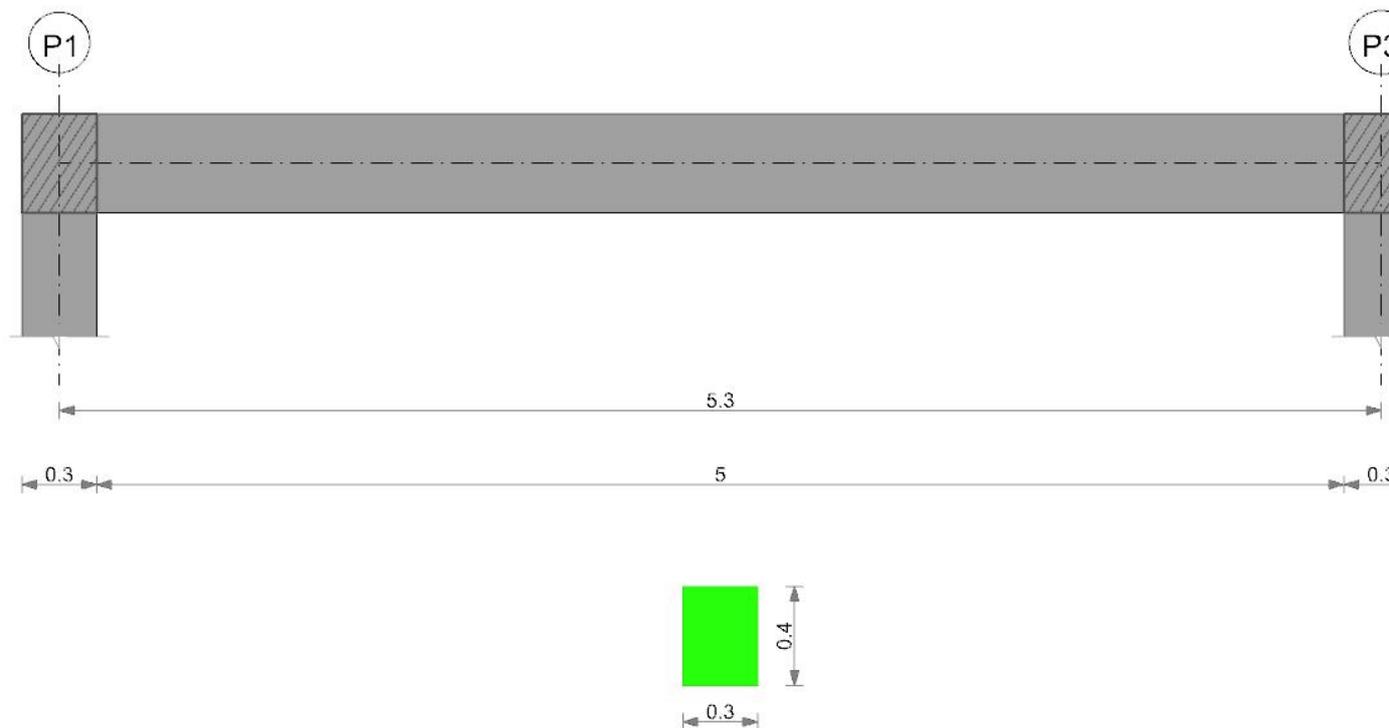
### Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	0.2	P1	146.3604	-146.3604
1	6	P2	146.3604	-146.3604

## 7.7.2 Trave a "Copertura" P1-P3

### Geometria

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>82 di 110</b>



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	0.3	0.4	0.04	0.04	0.04

### Output campate

**Campata 1 tra i fili P1 - P3, sezione R 30x40, asta 5; campata a comportamento dissipativo**

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	10.072	SLV 8	10.072	146.360 4	0.18 7	- 18.779	SLV 9	- 16.811 7	- 146.360 4	0.18 7	Si
0.1 5	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	10.410 2	SLV 8	10.987 8	146.360 4	0.18 7	- 16.811 7	SLV 9	- 16.811 7	- 146.360 4	0.18 7	Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 83 di 110</b>	

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
1.77	0.001257	0.06	0.001257	0.06	9.8419	SLV 8	10.6794	146.3604	0.187	0.1779	SLV 9	-3.1387	-146.3604	0.187	Si
3.53	0.001257	0.06	0.001257	0.06	9.842	SLV 5	10.6795	146.3604	0.187	0.1779	SLV 12	-3.1387	-146.3604	0.187	Si
5.15	0.001257	0.06	0.001257	0.06	10.4104	SLV 5	10.988	146.3604	0.187	-16.8116	SLV 12	-16.8116	-146.3604	0.187	Si
5.3	0.001257	0.06	0.001257	0.06	10.0722	SLV 5	10.0722	146.3604	0.187	-18.7789	SLV 12	-16.8116	-146.3604	0.187	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	0.001257	0	13.38	Ger.	72.35	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
0	0	0.001257	0	2.52	Ger.	-56.45	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si
0.15	0.0000196	0.001257	0	12.93	Ger.	71.9	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
0.15	0.0000196	0.001257	0	2.07	Ger.	-56.9	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
1.77	0.000006	0.001257	0	8.08	Ger.	67.05	71.27	260.55	179.13	179.13	2.5	Si
1.77	0.000006	0.001257	0	-2.78	Ger.	-61.75	-71.27	-260.55	-179.13	-179.13	2.5	Si
3.53	0.000006	0.001257	0	2.78	Ger.	61.75	71.27	260.55	179.13	179.13	2.5	Si
3.53	0.000006	0.001257	0	-8.08	Ger.	-67.05	-71.27	-260.55	-179.13	-179.13	2.5	Si
5.15	0.0000196	0.001257	0	-2.07	Ger.	56.9	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
5.15	0.0000196	0.001257	0	-12.93	Ger.	-71.9	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
5.3	0	0.001257	0	-2.52	Ger.	56.45	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
5.3	0	0.001257	0	-13.38	Ger.	-72.35	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-4.3535	1	-3.2008	368	17430	8763	360000	-4.3535	1	-3.2008	368	13073	0	+∞	Si
0.15	-3.2008	1	-3.2008	368	17430	8763	360000	-3.2008	1	-3.2008	368	13073	0	+∞	Si
1.77	5.0641	3	5.8518	672	17430	16021	360000	5.0099	1	5.7976	666	13073	0	+∞	Si
3.53	5.0642	3	5.8519	672	17430	16021	360000	5.0099	1	5.7976	666	13073	0	+∞	Si
5.15	-3.2006	1	-3.2006	368	17430	8762	360000	-3.2006	1	-3.2006	368	13073	0	+∞	Si
5.3	-4.3533	1	-3.2006	368	17430	8762	360000	-4.3533	1	-3.2006	368	13073	0	+∞	Si

### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

### Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente						Verifica		
	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscosa a-	Com b.		l/f	
0.15	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	9999	Si
1.77	0.00026	0.00026	0.00021	0.00021	0.00026	0.00026	0.00021	0.00021	0.00026	0.00026	0.00048	1	0.00048	1	9999	Si	
2.65	0.00031	0.00033	0.00025	0.00025	0.00033	0.00033	0.00025	0.00025	0.00033	0.00033	0.00056	1	0.00056	1	9407	Si	
3.53	0.00026	0.00026	0.00021	0.00021	0.00026	0.00026	0.00021	0.00021	0.00026	0.00026	0.00048	1	0.00048	1	9999	Si	
5.15	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	1	0.00002	1	9999	Si	

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    84 di 110</b>	

### Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

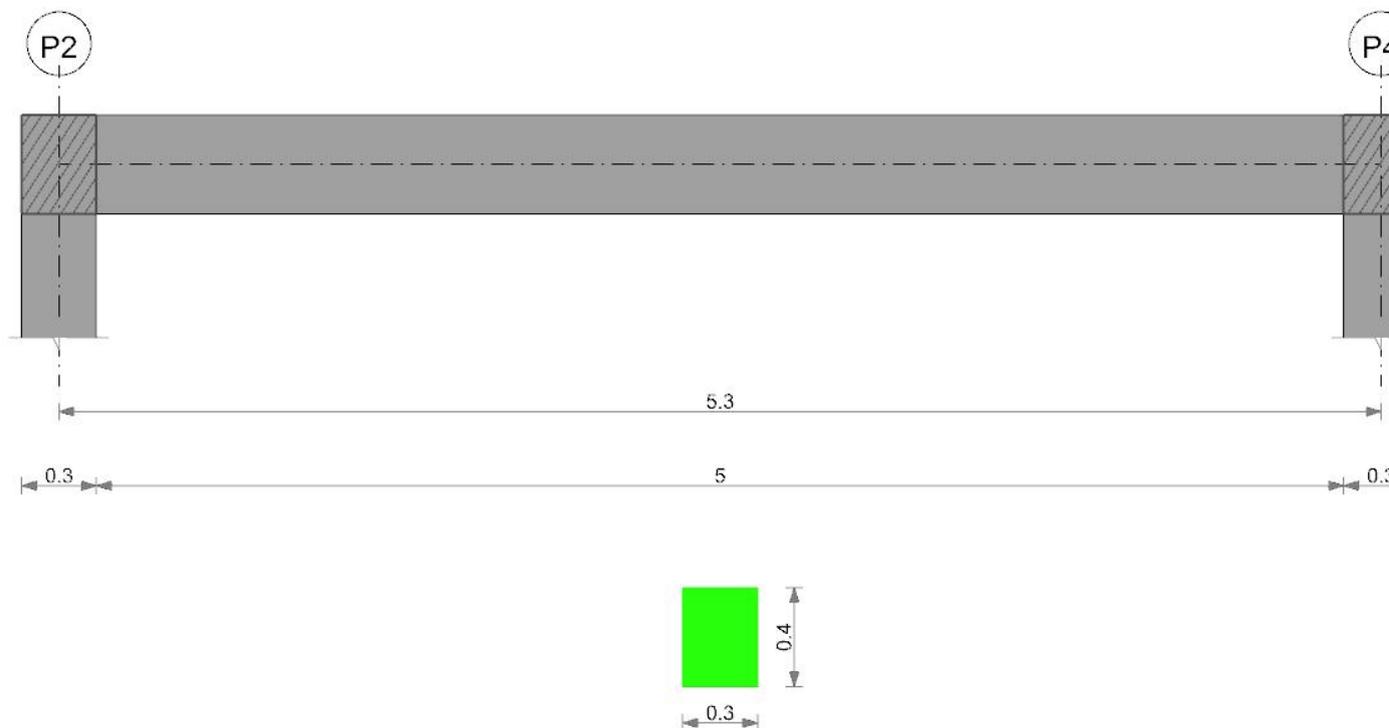
x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.95	-56.45	-58.54	2.52	7.95	72.35	58.54	13.38
0.15	7.5	-56.9	-58.54	2.07	7.5	71.9	58.54	12.93
1.77	2.65	-61.75	-58.54	-2.78	2.65	67.05	58.54	8.08
3.53	-2.65	-67.05	-58.54	-8.08	-2.65	61.75	58.54	2.78
5.15	-7.5	-71.9	-58.54	-12.93	-7.5	56.9	58.54	-2.07
5.3	-7.95	-72.35	-58.54	-13.38	-7.95	56.45	58.54	-2.52

### Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	0.15	P1	146.3604	-146.3604
1	5.15	P3	146.3604	-146.3604

### 7.7.3 Trave a "Copertura" P2-P4

#### Geometria



#### Caratteristiche dei materiali

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    85 di 110</b>	

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	0.3	0.4	0.04	0.04	0.04

### Output campate

**Campata 1 tra i fili P2 - P4, sezione R 30x40, asta 8; campata a comportamento dissipativo**

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	10.0723	SLV 11	10.0723	146.3604	0.187	-18.7782	SLV 6	-16.811	-146.3604	0.187	Si
0.15	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	10.4105	SLV 11	10.988	146.3604	0.187	-16.811	SLV 6	-16.811	-146.3604	0.187	Si
1.77	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	9.842	SLV 11	10.6795	146.3604	0.187	0.1781	SLV 6	-3.1384	-146.3604	0.187	Si
3.53	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	9.8418	SLV 10	10.6794	146.3604	0.187	0.1777	SLV 7	-3.1391	-146.3604	0.187	Si
4.77	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	10.9861	SLV 10	11.1273	146.3604	0.187	-12.1093	SLV 7	-16.8123	-146.3604	0.187	Si
5.15	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	10.4102	SLV 10	10.9877	146.3604	0.187	-16.8123	SLV 7	-16.8123	-146.3604	0.187	Si
5.3	0.001257	0.001256	0.001257	0.001256	10.072	SLV 10	10.072	146.3604	0.187	-18.7797	SLV 7	-16.8123	-146.3604	0.187	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	0.001257	0	13.38	Ger.	72.35	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
0	0	0.001257	0	2.52	Ger.	-56.45	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si
0.15	0.0000196	0.001257	0	12.93	Ger.	71.9	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
0.15	0.0000196	0.001257	0	2.07	Ger.	-56.9	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
1.77	0.000006	0.001257	0	8.08	Ger.	67.05	71.27	260.55	179.13	179.13	2.5	Si
1.77	0.000006	0.001257	0	-2.78	Ger.	-61.75	-71.27	-260.55	-179.13	-179.13	2.5	Si
3.53	0.000006	0.001257	0	2.78	Ger.	61.75	71.27	260.55	179.13	179.13	2.5	Si
3.53	0.000006	0.001257	0	-8.08	Ger.	-67.05	-71.27	-260.55	-179.13	-179.13	2.5	Si
5.15	0.0000196	0.001257	0	-2.07	Ger.	56.9	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
5.15	0.0000196	0.001257	0	-12.93	Ger.	-71.9	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
5.3	0	0.001257	0	-2.52	Ger.	56.45	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
5.3	0	0.001257	0	-13.38	Ger.	-72.35	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-4.353	1	-3.2003	368	17430	8761	360000	-4.353	1	-3.2003	368	13073	0	+∞	Si

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> IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 86 di 110</b>

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma f$	$\sigma f$ lim.	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma$ FRP	$\sigma$ FRP lim.	
0.15	-3.2003	1	-3.2003	368	17430	8761	360000	-3.2003	1	-3.2003	368	13073	0	$+\infty$	Si
1.77	5.0643	3	5.8519	672	17430	16021	360000	5.0101	1	5.7977	666	13073	0	$+\infty$	Si
3.53	5.064	3	5.8518	672	17430	16020	360000	5.0098	1	5.7975	666	13073	0	$+\infty$	Si
5.15	-3.2011	1	-3.2011	368	17430	8764	360000	-3.2011	1	-3.2011	368	13073	0	$+\infty$	Si
5.3	-4.3539	1	-3.2011	368	17430	8764	360000	-4.3539	1	-3.2011	368	13073	0	$+\infty$	Si

### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

### Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente						Verifica	
	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscosa a-	Com b.		l/f
0.15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	0.0000	1	999	Si
1.77	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004	1	0.0004	1	999	Si
2.6	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0005	1	0.0005	1	940	Si
3.53	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004	1	0.0004	1	999	Si
5.15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1	0.0000	1	999	Si

### Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.95	-56.45	-58.54	2.52	7.95	72.35	58.54	13.38
0.15	7.5	-56.9	-58.54	2.07	7.5	71.9	58.54	12.93
1.77	2.65	-61.75	-58.54	-2.78	2.65	67.05	58.54	8.08
3.53	-2.65	-67.05	-58.54	-8.08	-2.65	61.75	58.54	2.78
5.15	-7.5	-71.9	-58.54	-12.93	-7.5	56.9	58.54	-2.07
5.3	-7.95	-72.35	-58.54	-13.38	-7.95	56.45	58.54	-2.52

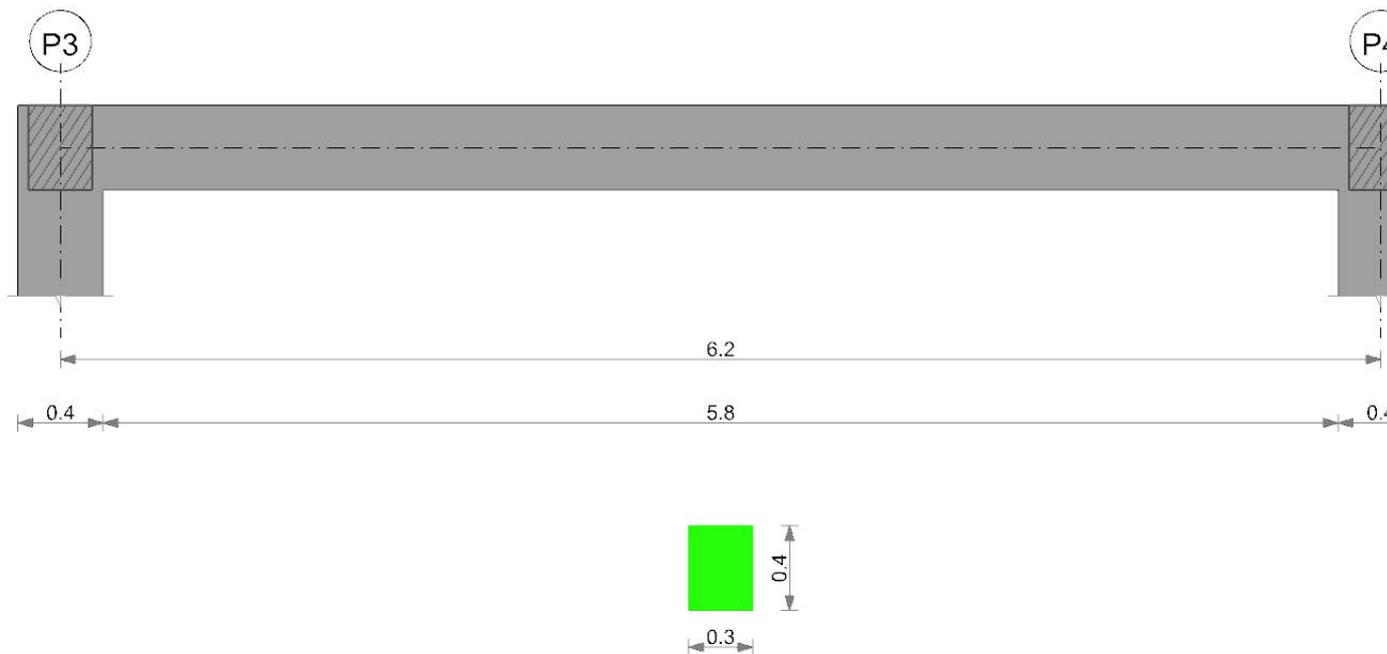
### Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	0.15	P2	146.3604	-146.3604
1	5.15	P4	146.3604	-146.3604

### 7.7.4 Trave a "Copertura" P3-P4

Geometria

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>87 di 110</b>



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	0.3	0.4	0.04	0.04	0.04

### Output campate

**Campata 1 tra i fili P3 - P4, sezione R 30x40, asta 7; campata a comportamento dissipativo**

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6						- 55.537 1	SLU 30	- 42.836 5	- 146.360 4	0.18 7	Si
0.2	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6						42.836 5	SLU 30	- 42.836 5	- 146.360 4	0.18 7	Si
2.0	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	34.973	SLU 30	41.741 1	146.360 4	0.18 7						Si
3.1	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	46.286 7	SLU 30	47.680 3	146.360 4	0.18 7						Si
4.1	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	34.972 8	SLU 30	41.741 1	146.360 4	0.18 7						Si

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M 0.0.E.ZZ CL GA.01.O.0.009 B 88 di 110</b>	

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
6	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-42.8368	SLU30	-42.8368	-146.3604	0.187	Si
6.2	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-55.5375	SLU30	-42.8368	-146.3604	0.187	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	0.001257	0	65.69	Ger.	97.68	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
0	0	0.001257	0	37.82	Ger.	-13.36	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si
0.2	0.0000196	0.001257	0	61.45	Ger.	94.96	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
0.2	0.0000196	0.001257	0	35.1	Ger.	-16.08	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
2.07	0.000006	0.001257	0	21.9	Ger.	69.57	71.27	260.55	178.68	178.68	2.5	Si
2.07	0.000006	0.001257	0	9.71	Ger.	-41.46	-71.27	-260.55	-178.68	-178.68	2.5	Si
4.13	0.000006	0.001257	0	-9.71	Ger.	41.46	71.27	260.55	178.68	178.68	2.5	Si
4.13	0.000006	0.001257	0	-21.9	Ger.	-69.57	-71.27	-260.55	-178.68	-178.68	2.5	Si
6	0.0000196	0.001257	0	-35.1	Ger.	16.08	71.27	353.14	340.91	340.91	1.45	Si
6	0.0000196	0.001257	0	-61.45	Ger.	-94.96	-71.27	-353.14	-340.91	-340.91	1.45	Si
6.2	0	0.001257	0	-37.82	Ger.	13.36	71.27	260.55	0	71.27	2.5	Si
6.2	0	0.001257	0	-65.69	Ger.	-97.68	-71.27	-260.55	0	-71.27	2.5	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-	3	-	3620	17430	86242	360000	-	1	-	3156	13073	0	++	Si
0.2	40.8437	3	31.5016	3620	17430	86242	360000	35.6145	1	27.4636	3156	13073	0	++	Si
2.07	25.7322	3	30.7106	3529	17430	84077	360000	22.4725	1	26.8162	3081	13073	0	++	Si
4.13	25.7321	3	30.7105	3529	17430	84077	360000	22.4724	1	26.8161	3081	13073	0	++	Si
6	31.5019	3	31.5019	3620	17430	86243	360000	27.4638	1	27.4638	3156	13073	0	++	Si
6.2	-40.844	3	31.5019	3620	17430	86243	360000	35.6148	1	27.4638	3156	13073	0	++	Si

### Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
2.89	inferiore	0.243	0.00027	0.000066	3	0.243	0.00024	0.000059	2	0.243	0.00024	0.000058	1	Si

### Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastic a+	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscosa a-	Com b.	l/f	
0.2	0.00013	0.00011	0.0001	0.00009	0.00011	0.00011	0.00009	0.00009	0.00011	0.00011	0.0002	1	0.0002	1	9999	Si
2.0	0.00169	0.00148	0.00139	0.00121	0.00151	0.00148	0.00123	0.00121	0.00148	0.00148	0.00273	1	0.00273	1	2273	Si
3.1	0.00203	0.00178	0.00167	0.00145	0.00181	0.00178	0.00148	0.00145	0.00178	0.00178	0.00328	1	0.00328	1	1890	Si
4.1	0.00163	0.00148	0.00139	0.00121	0.00151	0.00148	0.00123	0.00121	0.00148	0.00148	0.00273	1	0.00273	1	2273	Si
6	0.00013	0.00011	0.0001	0.00009	0.00011	0.00011	0.00009	0.00009	0.00011	0.00011	0.0002	1	0.0002	1	9999	Si

### Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>89 di 110</b>

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	42.16	-13.36	-50.47	37.82	42.16	97.68	50.47	65.69
0.2	39.44	-16.08	-50.47	35.1	39.44	94.96	50.47	61.45
2.07	14.05	-41.46	-50.47	9.71	14.05	69.57	50.47	21.9
4.13	-14.05	-69.57	-50.47	-21.9	-14.05	41.46	50.47	-9.71
6	-39.44	-94.96	-50.47	-61.45	-39.44	16.08	50.47	-35.1
6.2	-42.16	-97.68	-50.47	-65.69	-42.16	13.36	50.47	-37.82

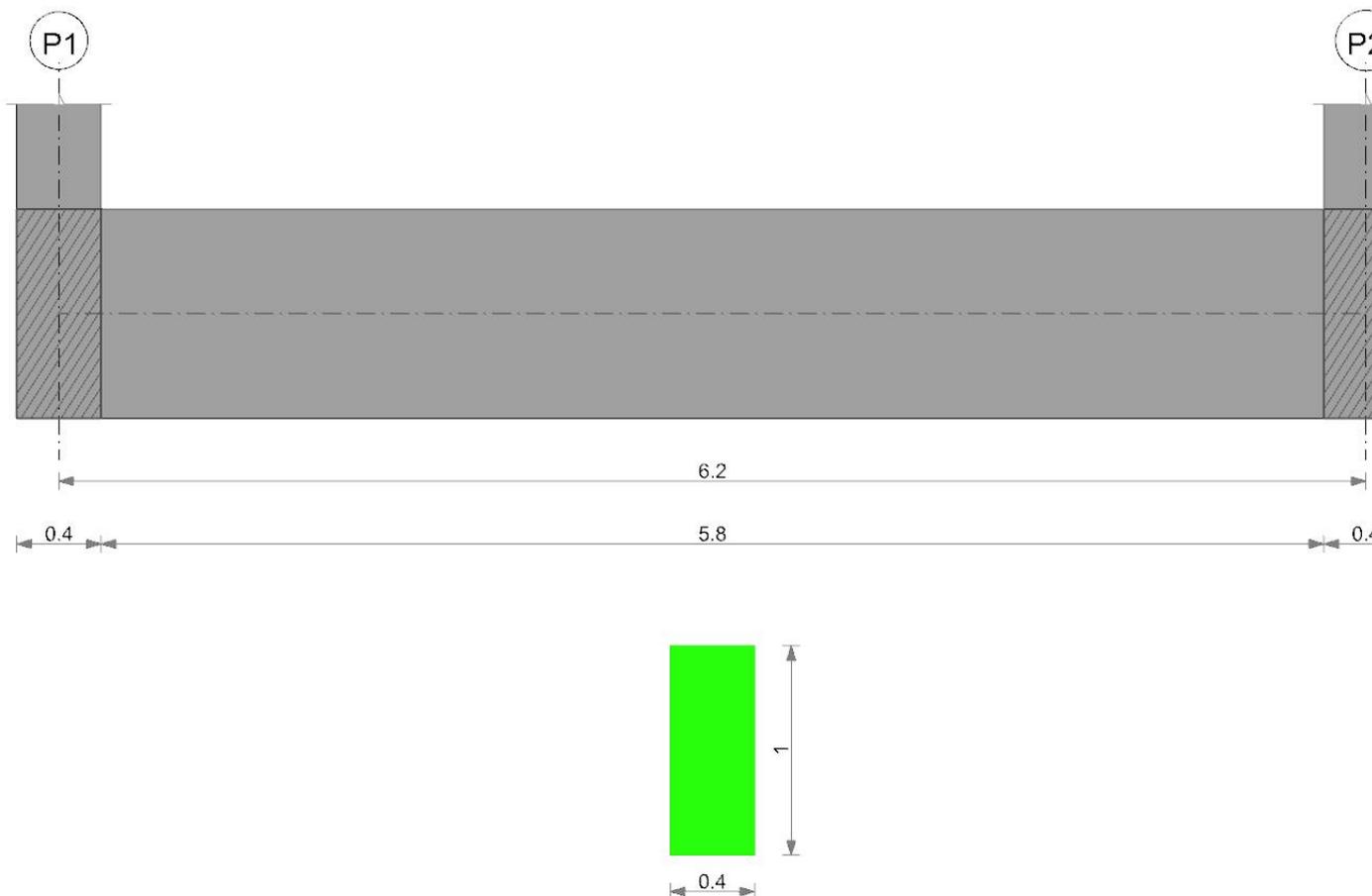
*Momenti resistenti a filo appoggi*

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	0.2	P3	146.3604	-146.3604
1	6	P4	146.3604	-146.3604

**7.7.5 Trave a "PC" P1-P2**

Geometria

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>90 di 110</b>



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 40x100	Rettangolare	0.4	1	0.04	0.04	0.04

### Output campate

**Campata 1 tra i fili P1 - P2, sezione R 40x100, aste 20, 19, 18, 17**

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
---	--------	-----------	--------	-----------	-------	------	-------	-------	-----	-------	------	-------	-------	-----	----------

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> <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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    91 di 110</b>	

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	10.530 1	SLV FO 13	4.239 5	426.703 9	0.19 9	- 40.863 7	SLV FO 4	- 40.863 7	- 426.703 9	0.19 9	Si
0.2	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	4.2395	SLV FO 15	4.239 5	426.703 9	0.19 9	- 44.551 7	SLV FO 2	- 55.862 7	- 426.703 9	0.19 9	Si
2.0	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6						- 63.993 3	SLU 30	- 66.955 1	- 444.413 9	0.07 1	Si
4.1	0.00125 3	0.0 6	0.00125 7	0.0 6						- 63.993 1	SLU 30	- 66.955 1	- 444.413 9	0.07 1	Si
6	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	4.2383	SLV FO 4	4.238 3	426.703 9	0.19 9	- 44.552 8	SLV FO 13	- 55.864 4	- 426.703 9	0.19 9	Si
6.2	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	10.531 1	SLV FO 2	4.238 3	426.703 9	0.19 9	- 40.864 3	SLV FO 15	- 40.864 3	- 426.703 9	0.19 9	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.0000157	0.001257	0	-39.23	SLU 30	-39.23	-140.65	-1097.53	-1065.95	-1065.95	2.05	Si
0.2	0.0000157	0.001257	0	-34.1	SLU 30	-34.1	-140.65	-1097.53	-1065.95	-1065.95	2.05	Si
2.07	0.0000157	0.001257	0	5.43	SLV FO 4	5.43	140.65	1097.53	1065.95	1065.95	2.05	Si
2.07	0.0000157	0.001257	0	-14.05	SLV FO 13	-14.05	-140.65	-1097.53	-1065.95	-1065.95	2.05	Si
4.13	0.0000157	0.001257	0	14.05	SLV FO 2	14.05	140.65	1097.53	1065.95	1065.95	2.05	Si
4.13	0.0000157	0.001257	0	-5.43	SLV FO 15	-5.43	-140.65	-1097.53	-1065.95	-1065.95	2.05	Si
6	0.0000157	0.001257	0	34.1	SLU 30	34.1	140.65	1097.53	1065.95	1065.95	2.05	Si
6.2	0.0000157	0.001257	0	39.23	SLU 30	39.23	140.65	1097.53	1065.95	1065.95	2.05	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	- 17.5738	3	- 17.5738	342	17430	16111	360000	- 15.1668	1	- 15.1668	295	13073	0	+∞	Si
0.2	- 23.0357	3	- 41.4328	806	17430	37984	360000	- 20.1561	1	- 37.0331	720	13073	0	+∞	Si
2.07	- 47.4843	3	- 49.7082	967	17430	45571	360000	- 42.6325	1	- 44.7049	869	13073	0	+∞	Si
4.13	- 47.4842	3	- 49.7082	967	17430	45571	360000	- 42.6324	1	- 44.7049	869	13073	0	+∞	Si
6	- 23.0369	3	- 41.4341	806	17430	37985	360000	- 20.1573	1	- 37.0342	720	13073	0	+∞	Si
6.2	- 17.5735	3	- 17.5735	342	17430	16111	360000	- 15.1666	1	- 15.1666	295	13073	0	+∞	Si

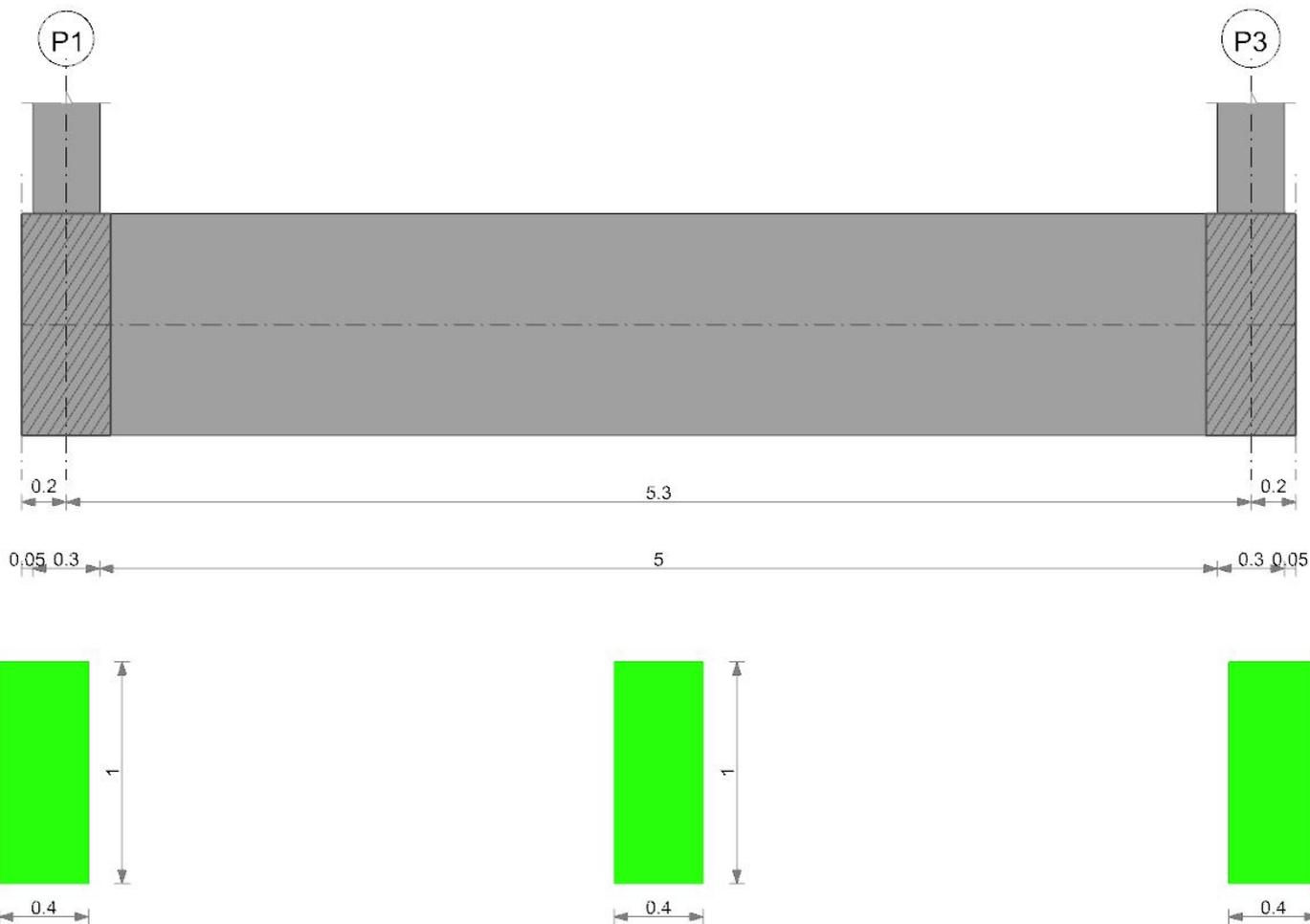
### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>		REV. <b>B</b>

### 7.7.6 Trave a "PC" P1-P3

#### Geometria



#### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

#### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 40x100	Rettangolare	0.4	1	0.04	0.04	0.04

#### Output campate

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> <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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    93 di 110</b>	

## Campata 2 tra i fili P1 - P3, sezione R 40x100, aste 9, 10, 11, 12

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.001257	0.06	0.001257	0.06	21.9842	SLV FO 8	16.4525	426.7039	0.199	-22.6782	SLV FO 9	-26.7272	-426.7039	0.199	Si
0.15	0.001257	0.06	0.001257	0.06	16.4525	SLV FO 12	16.4525	426.7039	0.199	-26.7272	SLV FO 5	-44.6503	-426.7039	0.199	Si
1.77	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-52.4292	SLU 30	-58.0717	-444.4139	0.071	Si
3.53	0.001257	0.06	0.001257	0.06						-52.4283	SLU 30	-58.0717	-444.4139	0.071	Si
5.15	0.001257	0.06	0.001257	0.06	16.4529	SLV FO 9	16.4529	426.7039	0.199	-26.726	SLV FO 8	-44.6482	-426.7039	0.199	Si
5.3	0.001257	0.06	0.001257	0.06	21.9846	SLV FO 5	16.4529	426.7039	0.199	-22.6781	SLV FO 12	-26.726	-426.7039	0.199	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrzd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.0000157	0.001257	0	-49.67	SLU 30	-49.67	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
0.15	0.0000157	0.001257	0	-45.72	SLU 30	-45.72	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
1.77	0.0000157	0.001257	0	1.5	SLV FO 9	1.5	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si
1.77	0.0000157	0.001257	0	-18.91	SLV FO 8	-18.91	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
3.53	0.0000157	0.001257	0	18.91	SLV FO 5	18.91	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si
3.53	0.0000157	0.001257	0	-1.5	SLV FO 12	-1.5	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
5.15	0.0000157	0.001257	0	45.72	SLU 30	45.72	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si
5.3	0.0000157	0.001257	0	49.67	SLU 30	49.67	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-0.347	1	-5.3971	105	17430	4948	360000	-0.347	1	-5.1373	100	13073	0	+∞	Si
0.15	-5.3971	3	31.6804	616	17430	29043	360000	-5.1373	1	28.8308	561	13073	0	+∞	Si
1.77	-39.0445	3	-43.235	841	17430	39636	360000	35.4635	1	39.2362	763	13073	0	+∞	Si
3.53	-39.0438	3	-43.235	841	17430	39636	360000	35.4628	1	39.2362	763	13073	0	+∞	Si
5.15	-5.3962	3	31.6791	616	17430	29042	360000	-5.1365	1	28.8296	561	13073	0	+∞	Si
5.3	-0.3468	1	-5.3962	105	17430	4947	360000	-0.3468	1	-5.1365	100	13073	0	+∞	Si

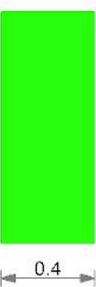
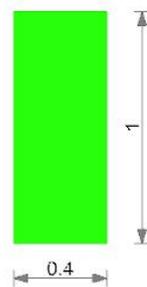
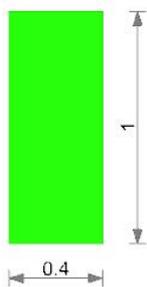
### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	

### 7.7.7 Trave a "PC" P2-P4

#### Geometria



#### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

#### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 40x100	Rettangolare	0.4	1	0.04	0.04	0.04

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    95 di 110</b>	

Output campate

**Campata 2 tra i fili P2 - P4, sezione R 40x100, aste 16, 15, 14, 13**

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	21.983 9	SLV FO 11	16.452 9	426.703 9	0.19 9	- 22.678 1	SLV FO 6	- 26.727	- 426.703 9	0.19 9	Si
0.15	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	16.452 9	SLV FO 7	16.452 9	426.703 9	0.19 9	- 26.727	SLV FO 10	- 44.649 2	- 426.703 9	0.19 9	Si
1.77	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6						- 52.429 2	SLU 30	- 58.071 7	- 444.413 9	0.07 1	Si
3.53	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6						- 52.428 3	SLU 30	- 58.071 7	- 444.413 9	0.07 1	Si
5.15	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	16.452 6	SLV FO 6	16.452 6	426.703 9	0.19 9	- 26.726 2	SLV FO 11	- 44.649 3	- 426.703 9	0.19 9	Si
5.3	0.00125 7	0.0 6	0.00125 7	0.0 6	21.984 9	SLV FO 10	16.452 6	426.703 9	0.19 9	- 22.678 2	SLV FO 7	- 26.726 2	- 426.703 9	0.19 9	Si

### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.0000157	0.001257	0	-49.67	SLU 30	-49.67	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
0.15	0.0000157	0.001257	0	-45.72	SLU 30	-45.72	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
1.77	0.0000157	0.001257	0	1.5	SLV FO 6	1.5	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si
1.77	0.0000157	0.001257	0	-18.91	SLV FO 11	-18.91	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
3.53	0.0000157	0.001257	0	18.91	SLV FO 10	18.91	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si
3.53	0.0000157	0.001257	0	-1.5	SLV FO 7	-1.5	-140.65	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
5.15	0.0000157	0.001257	0	45.72	SLU 30	45.72	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si
5.3	0.0000157	0.001257	0	49.67	SLU 30	49.67	140.65	1097.53	1066	1066	2.05	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-0.3471	1	-5.3968	105	17430	4948	360000	-0.3471	1	-5.137	100	13073	0	+∞	Si
0.15	-5.3968	3	-31.68	616	17430	29043	360000	-5.137	1	28.8304	561	13073	0	+∞	Si
1.77	- 39.0445	3	-43.235	841	17430	39636	360000	- 35.4634	1	- 39.2362	763	13073	0	+∞	Si
3.53	- 39.0439	3	-43.235	841	17430	39636	360000	- 35.4629	1	- 39.2362	763	13073	0	+∞	Si
5.15	-5.3965	3	- 31.6795	616	17430	29043	360000	-5.1368	1	-28.83	561	13073	0	+∞	Si
5.3	-0.3466	1	-5.3965	105	17430	4947	360000	-0.3466	1	-5.1368	100	13073	0	+∞	Si

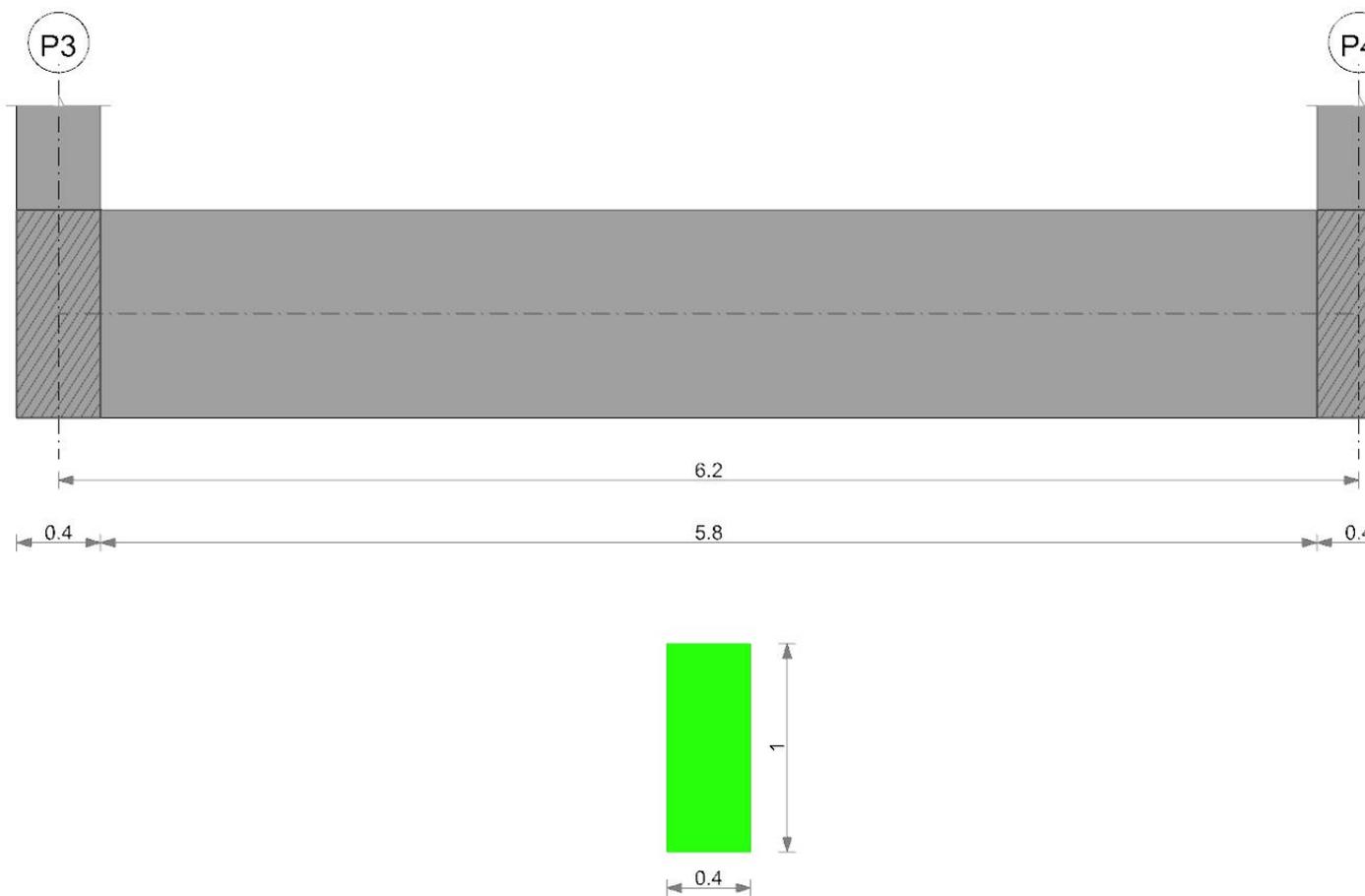
### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA						
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	96 di 110						

### 7.7.8 Trave di fondazione a "PC" P3-P4

#### Geometria



#### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C28/35 Rck 35000

#### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 40x100	Rettangolare	0.4	1	0.04	0.04	0.04

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</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>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.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    PAGINA <b>IF1M    0.0.E.ZZ    CL    GA.01.O.0.009    B    97 di 110</b>	

Output campate

### Campata 1 tra i fili P3 - P4, sezione R 40x100, aste 1, 2, 3, 4

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.00094 2	0.0 6	0.00094 2	0.0 6	10.53 4	SLV FO 16	4.241 7	322.547 9	0.17 6	- 40.863 5	SLV FO 1	- 40.863 5	322.547 9	0.17 6	Si
0.2	0.00094 2	0.0 6	0.00094 2	0.0 6	4.241 7	SLV FO 14	4.241 7	322.547 9	0.17 6	- 44.552 2	SLV FO 3	- 55.862 6	322.547 9	0.17 6	Si
2.0	0.00094 7	0.0 6	0.00094 2	0.0 6						- 63.989 1	SLU 30	- 66.951 5	336.059 7	0.06 6	Si
4.1	0.00094 3	0.0 6	0.00094 2	0.0 6						- 63.989 3	SLU 30	- 66.951 5	336.059 7	0.06 6	Si
6	0.00094 2	0.0 6	0.00094 2	0.0 6	4.242 9	SLV FO 1	4.242 9	322.547 9	0.17 6	- 44.551 1	SLV FO 16	- 55.860 8	322.547 9	0.17 6	Si
6.2	0.00094 2	0.0 6	0.00094 2	0.0 6	10.53 3	SLV FO 3	4.242 9	322.547 9	0.17 6	- 40.862 9	SLV FO 14	- 40.862 9	322.547 9	0.17 6	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.0000157	0.000942	0	-39.23	SLU 30	-39.23	-127.79	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
0.2	0.0000157	0.000942	0	-34.1	SLU 30	-34.1	-127.79	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
2.07	0.0000157	0.000942	0	5.43	SLV FO 1	5.43	127.79	1097.53	1066	1066	2.05	Si
2.07	0.0000157	0.000942	0	-14.05	SLV FO 16	-14.05	-127.79	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
4.13	0.0000157	0.000942	0	14.05	SLV FO 3	14.05	127.79	1097.53	1066	1066	2.05	Si
4.13	0.0000157	0.000942	0	-5.43	SLV FO 14	-5.43	-127.79	-1097.53	-1066	-1066	2.05	Si
6	0.0000157	0.000942	0	34.1	SLU 30	34.1	127.79	1097.53	1066	1066	2.05	Si
6.2	0.0000157	0.000942	0	39.23	SLU 30	39.23	127.79	1097.53	1066	1066	2.05	Si

#### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	- 17.5714	3	- 17.5714	395	17430	21345	360000	- 15.1648	1	- 15.1648	341	13073	0	+∞	Si
0.2	- 23.0346	3	- 41.4315	932	17430	50329	360000	20.1553	1	37.0319	833	13073	0	+∞	Si
2.07	- 47.4812	3	- 49.7055	1119	17430	60380	360000	42.6298	1	44.7026	1006	13073	0	+∞	Si
4.13	- 47.4814	3	- 49.7055	1119	17430	60380	360000	42.6299	1	44.7026	1006	13073	0	+∞	Si
6	- 23.0334	3	- 41.4302	932	17430	50327	360000	20.1541	1	37.0308	833	13073	0	+∞	Si
6.2	- 17.5717	3	- 17.5717	395	17430	21345	360000	-15.165	1	-15.165	341	13073	0	+∞	Si

#### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

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 Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 98 di 110

Nel paragrafo 7.8 seguente sono riportate le verifiche del solaio. In dettaglio il software esegue le seguenti verifiche: Verifica a flessione, verifica a taglio, verifica delle tensioni in esercizio, verifica di apertura delle fessure e verifica di deformabilità. Il software effettua la verifica in corrispondenza di varie sezioni del solaio. Nelle varie tabelle è riportato l'esito della verifica. Nel caso, ad esempio della verifica a flessione del solaio riportata nel par. 7.8.1, risulta che il momento ultimo valutato nella mezzeria è pari a:

$M_u = 66.3438 \text{ KNm}$

Superiore a i valori del momento di esercizio pertanto la verifica a flessione risulta soddisfatta.

Tutte le verifiche risultano soddisfatte. Per ulteriori dettagli sulle verifiche del solaio si rimanda alle tabelle contenute nel paragrafo seguente (par. 7.8).

## 7.8 VERIFICHE SOLAI C.A.

*N°: indice progressivo*

*Descrizione: descrizione della sezione*

*Tipo: tipo di sezione*

*Int.: interasse [m]*

*B anima: larghezza dell'anima [m]*

*Altezza: altezza della sezione [m]*

*H cappa: spessore della cappa [m]*

*H lastra: spessore della lastra prefabbricata [m]*

*C. sup.: minima distanza del bordo superiore della armatura superiore dalla superficie del getto [m]*

*C. inf.: minima distanza del bordo inferiore della armatura inferiore dalla superficie del getto [m]*

*C. inf. agg.: minima distanza del bordo inferiore della armatura inferiore aggiuntiva dalla superficie del getto [m]*

*Peso: peso per unità di superficie [kN/m<sup>2</sup>]*

*Descrizione: nome dell'appoggio.*

*Larghezza inferiore: larghezza della porzione inferiore dell'appoggio; il valore 0 indica che vi è solo la porzione superiore. [m]*

*Larghezza superiore: larghezza della porzione superiore dell'appoggio; il valore 0 indica che vi è solo la porzione inferiore. [m]*

*Sfalsamento: sfalsamento asse della porzione superiore rispetto all'asse della porzione inferiore, misurata in orizzontale. [m]*

*Rigidità appoggio: permette di considerare l'appoggio come fisso o cedevole in direzione verticale con legge elastica lineare. [m]*

*Appoggio diretto: appoggio diretto se costituito da pilastro o da parete, indiretto se costituito da trave.*

*x: distanza da asse appoggio sinistro [m]*

*A sup.: area efficace di armatura longitudinale superiore [m<sup>2</sup>]*

*C.b. sup.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore [m]*

*A inf.: area efficace di armatura longitudinale inferiore [m<sup>2</sup>]*

*C.b. inf.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore [m]*

*M+ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori [kN\*m]*

*M+des: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori [kN\*m]*

*M+ult: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori [kN\*m]*

*x/d: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile*

*M-ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori [kN\*m]*

*M-des: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori [kN\*m]*

*M-ult: momento ultimo per trazione delle fibre superiori [kN\*m]*

*Verifica: stato di verifica*

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>99 di 110</b>

**Asl:** area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio [m<sup>2</sup>]

**Vela:** sforzo di taglio elastico [kN]

**Vdes:** taglio di progetto [kN]

**Vrd:** [kN]

**Rara:** famiglia di combinazione di verifica

**Mela:** momento elastico [kN\*m]

**Mdes:** momento di progetto [kN\*m]

**$\sigma c$ :** tensione di compressione nel calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]

**$\sigma c \text{ lim.}$ :** tensione limite di compressione nel calcestruzzo [kN/m<sup>2</sup>]

**$\sigma f$ :** tensione di trazione nell'acciaio [kN/m<sup>2</sup>]

**$\sigma f \text{ lim.}$ :** tensione limite di trazione nell'acciaio [kN/m<sup>2</sup>]

**Elastica+:** massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [m]

**Elastica-:** minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [m]

**Fess.+:** massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [m]

**Fess.-:** minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [m]

**Quasi permanente:** famiglia di combinazione di verifica

**$\sigma \text{ FRP}$ :** tensione di trazione nell'FRP [kN/m<sup>2</sup>]

**$\sigma \text{ FRP lim.}$ :** tensione limite di trazione nell'FRP [kN/m<sup>2</sup>]

**Fess. viscosa+:** massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [m]

**Fess. viscosa-:** minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [m]

**I/f:** rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente

**Frequente:** famiglia di combinazione di verifica

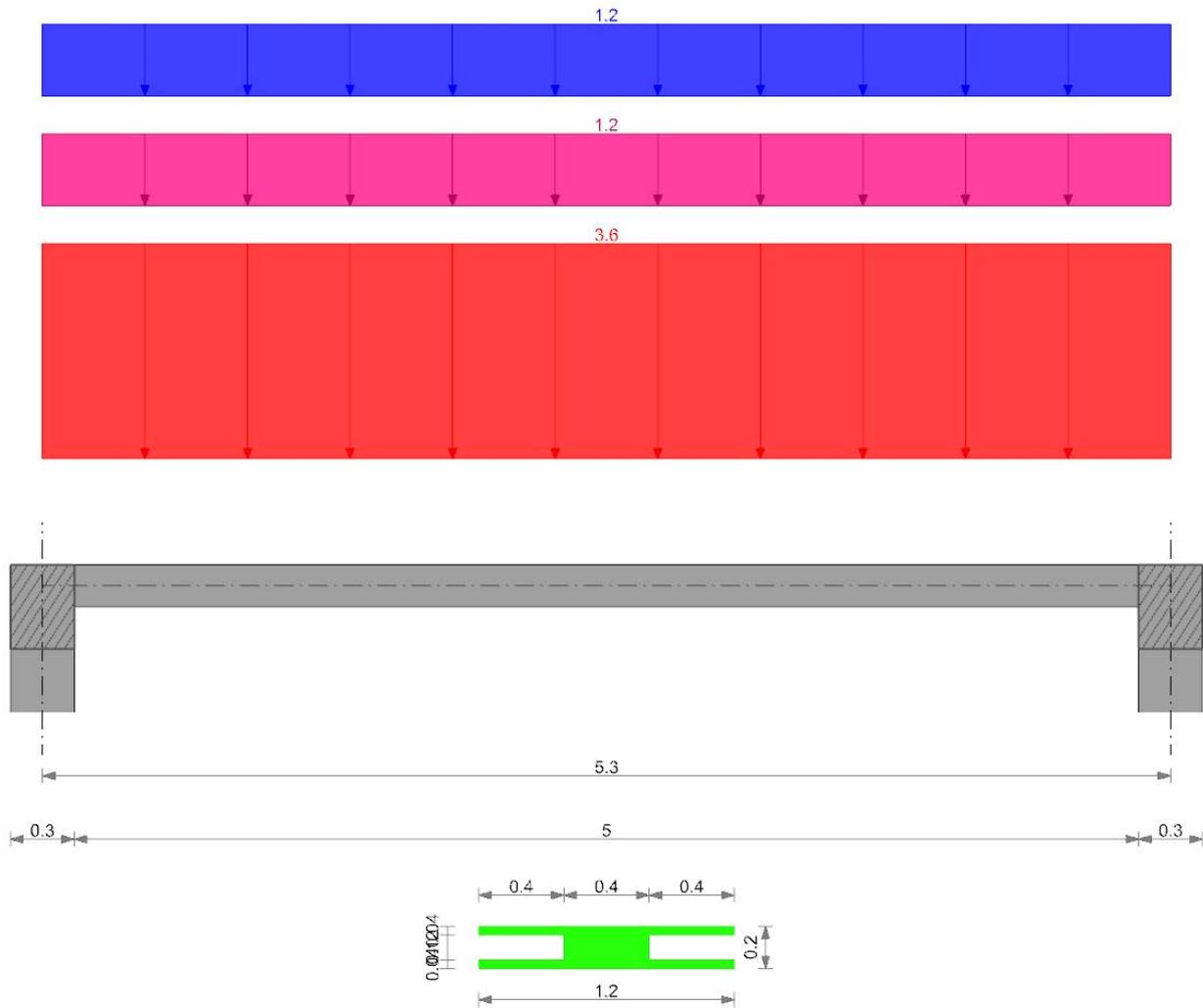
Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [m, kN] ove non espressamente specificato.

### 7.8.1 Sez A solaio "Copertura"

Verifica di solaio condotta secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Geometria

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>		



**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C\_1 Fyk 450000

Calcestruzzo: C35/45 Rck 45000

**Elenco delle sezioni**

N°	Descrizione	Tipo	Int.	B anima	Altezza	H cappa	H lastra	C. sup.	C. inf.	C. inf. agg.	Peso
1	Pre 40x(4+12+4)/120	Predalle	1.2	0.4	0.2	0.04	0.04	0.025	0.025	0.04	3

**Geometria delle campate**

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 Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 101 di 110

### Campata 1 tra gli appoggi ascissa 15 - ascissa 545

Luce: 5.3; sezione n° 1 - Pre 40x(4+12+4)/120

Ampiezza senza alleggerimento sx: 0.15

Ampiezza senza alleggerimento dx: 0.15

#### Elenco degli appoggi

N°	Descrizione	Larghezza inferiore	Larghezza superiore	Sfalsamento	Rigidezza appoggio	Appoggio diretto
1		0.3	0	0		diretto
2		0.3	0	0		diretto

#### Elenco dei carichi

Il peso proprio è compreso nei carichi in elenco.

### Campata 1

Carico uniforme: permanente 3.6; permanente portato 1.2; variabile 1.2

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione

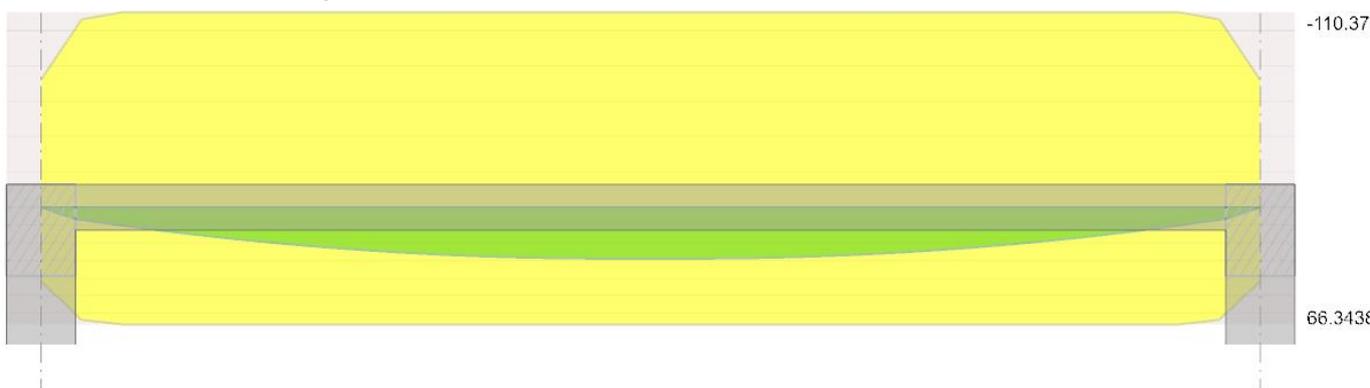
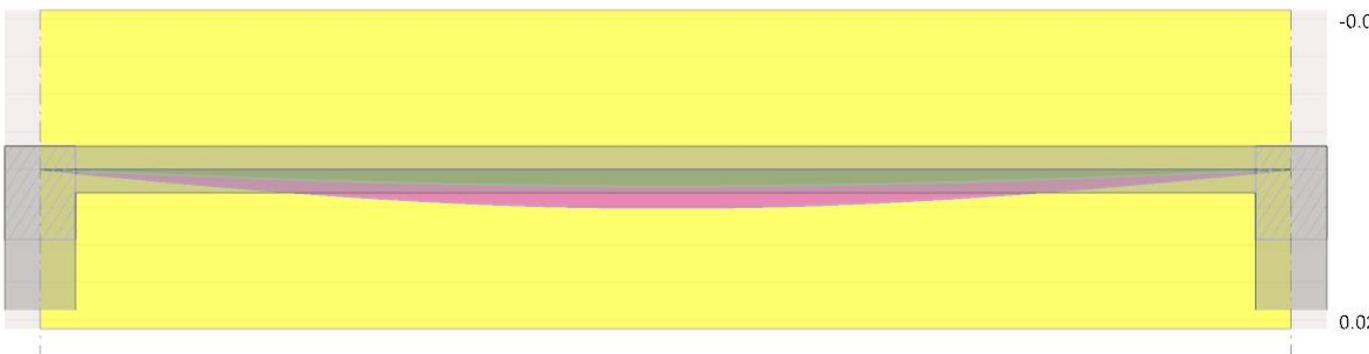


Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

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 Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	GA.01.O.0.009	B	102 di 110



Diagramma verifica stato limite esercizio quasi permanente freccia



Output campate

## Campata 1

### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	M+des	M+ult	x/d	M-ela	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	0.001009	0.028	0.000673	0.048	0	0	41.9219	0.17	0	0	-72.0278	0.188	Si
0.15	0.00162	0.028	0.00108	0.048	3.1982	6.558	60.2424	0.183					Si
2.65	0.00181	0.028	0.001206	0.048	29.0732	29.0732	66.3438	0.185					Si
5.15	0.00162	0.028	0.00108	0.048	3.1982	6.558	60.2424	0.183					Si
5.3	0.001009	0.028	0.000673	0.048	0	0	41.9219	0.17	0	0	-72.0278	0.188	Si

### Verifiche a taglio

x	Asl	Vela	Vdes	Vrd	Verifica
0	0.00108	21.94	21.94	122.86	Si
0.15	0.00108	20.7		59.07	Si
5.15	0.00108	-20.7	-20.7	-59.07	Si
5.3	0.00108	-21.94	-21.94	-122.86	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara						Quasi permanente						Verifica
	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma f$	$\sigma f$ lim.	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma FRP$	$\sigma FRP$ lim.	
0.15	2.3175	4.7522	961	17928	32954	360000	1.9931	4.0869	827	13446	0	+∞	Si
2.65	21.0675	21.0675	4019	17928	131338	360000	18.1181	18.1181	3456	13446	0	+∞	Si

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>103 di 110</b>

x	Rara						Quasi permanente						Verifica
	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma f$	$\sigma f$ lim.	Mela	Mdes	$\sigma c$	$\sigma c$ lim.	$\sigma$ FRP	$\sigma$ FRP lim.	
5.15	2.3175	4.7522	961	17928	32954	360000	1.9931	4.0869	827	13446	0	∞	Si

### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

### Verifica di deformabilità

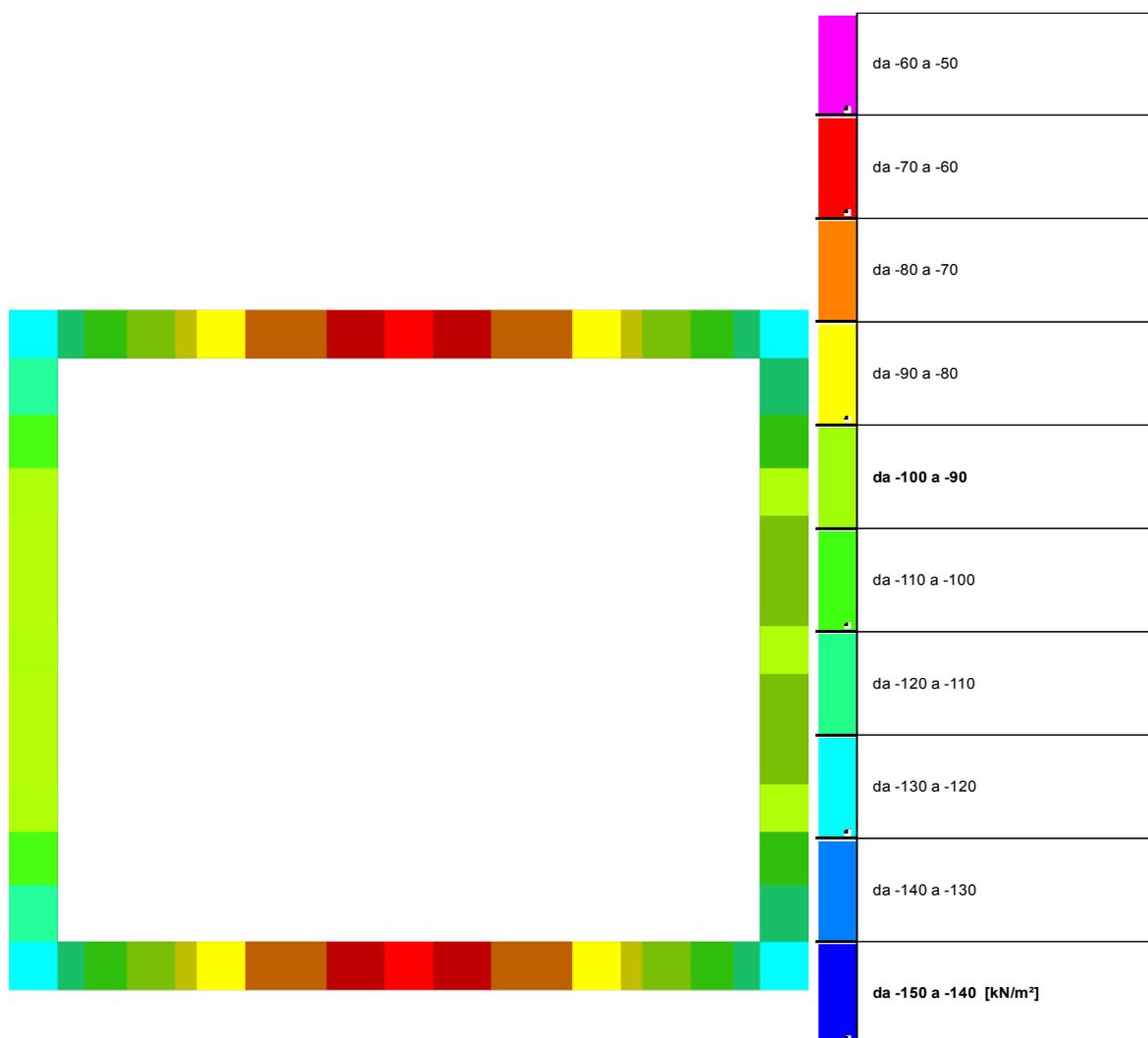
x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica	
	Elastica +	Elastica -	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastica -	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastica -	Fess. viscosa +	Fess. viscosa-		l/f
0.15	0.00023	0.00019	0.00021	0.00017	0.00021	0.00019	0.00019	0.00017	0.0002	0.00019	0.00046	0.00043	9999	Si
2.65	0.0026	0.00208	0.00234	0.00187	0.00234	0.00208	0.00211	0.00187	0.00223	0.00208	0.00508	0.00473	1043	Si
5.15	0.00023	0.00019	0.00021	0.00017	0.00021	0.00019	0.00019	0.00017	0.0002	0.00019	0.00046	0.00043	9999	Si

Di seguito si riportano le pressioni alla base delle travi di collegamento dei pilastri. Il valore massimo della pressione, pari a 130 KN/m<sup>2</sup>, è stato considerato nel modello di calcolo della vasca di accumulo dell'acqua.

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.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO GA.01.O.0.009	REV. B	PAGINA 104 di 110

## 7.9 PRESSIONI ALLA BASE PRESSIONI ALLA BASE

### 7.9.1 Pressioni alla base Pressioni alla base in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni in famiglia SLU.

*Nodo:* Nodo che interagisce alla base.

*Ind.:* indice del nodo.

*Pressione minima:* situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione di calcolo</b>			<b>IF1M</b>	<b>0.0.E.ZZ</b>	<b>CL</b>	<b>GA.01.O.0.009</b>	<b>B</b>	<b>105 di 110</b>

*Cont.:* nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

*uz:* spostamento massimo verticale del nodo. [m]

*Valore:* pressione minima alla base del nodo. [kN/m<sup>2</sup>]

*Pressione massima:* situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

*Cont.:* nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

*uz:* spostamento minimo verticale del nodo. [m]

*Valore:* pressione massima sul terreno del nodo. [kN/m<sup>2</sup>]

Compressione estrema massima -123.193 al nodo di indice 3, di coordinate x = 3.3, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLU 30.

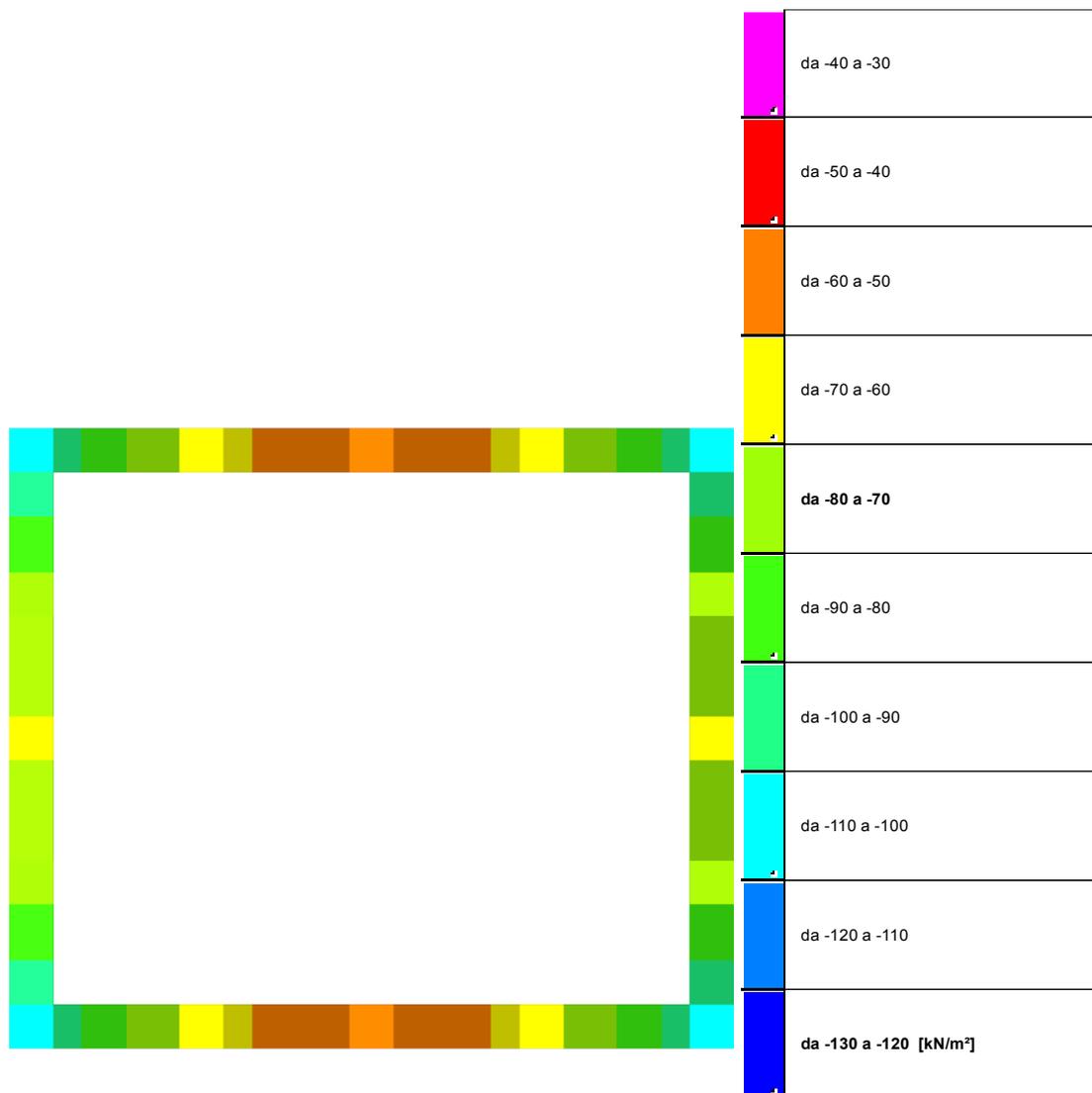
Spostamento estremo minimo -0.000616 al nodo di indice 3, di coordinate x = 3.3, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLU 30.

Spostamento estremo massimo -0.000227 al nodo di indice 5, di coordinate x = 6.4, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLU 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLU 30	-0.000616	-123.193	SLU 1	-0.0004078	-81.557
4	SLU 30	-0.0004105	-82.099	SLU 1	-0.0002754	-55.081
5	SLU 30	-0.0003357	-67.137	SLU 1	-0.000227	-45.397
6	SLU 30	-0.0004105	-82.098	SLU 1	-0.0002754	-55.08
7	SLU 30	-0.000616	-123.192	SLU 1	-0.0004078	-81.557
8	SLU 30	-0.000498	-99.607	SLU 1	-0.0003301	-66.013
9	SLU 30	-0.000498	-99.607	SLU 1	-0.0003301	-66.013
10	SLU 30	-0.0004512	-90.24	SLU 1	-0.0002993	-59.854
11	SLU 30	-0.0004512	-90.24	SLU 1	-0.0002993	-59.854
12	SLU 30	-0.000498	-99.604	SLU 1	-0.0003301	-66.011
13	SLU 30	-0.000498	-99.604	SLU 1	-0.0003301	-66.011
14	SLU 30	-0.0006159	-123.187	SLU 1	-0.0004078	-81.553
15	SLU 30	-0.0004105	-82.1	SLU 1	-0.0002754	-55.081
16	SLU 30	-0.0003357	-67.14	SLU 1	-0.000227	-45.4
17	SLU 30	-0.0004105	-82.1	SLU 1	-0.0002754	-55.081
18	SLU 30	-0.0006159	-123.187	SLU 1	-0.0004078	-81.554

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>106 di 110</b>

## 7.9.2 Pressioni alla base in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

**Nodo:** Nodo che interagisce alla base.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [m]

**Valore:** pressione minima alla base del nodo. [kN/m²]

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>	<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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>107 di 110</b>	

*Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.*

*Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.*

*uz: spostamento minimo verticale del nodo. [m]*

*Valore: pressione massima alla base del nodo. [kN/m<sup>2</sup>]*

Compressione estrema massima -102.335 al nodo di indice 3, di coordinate x = 3.3, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLV fondazioni 6.

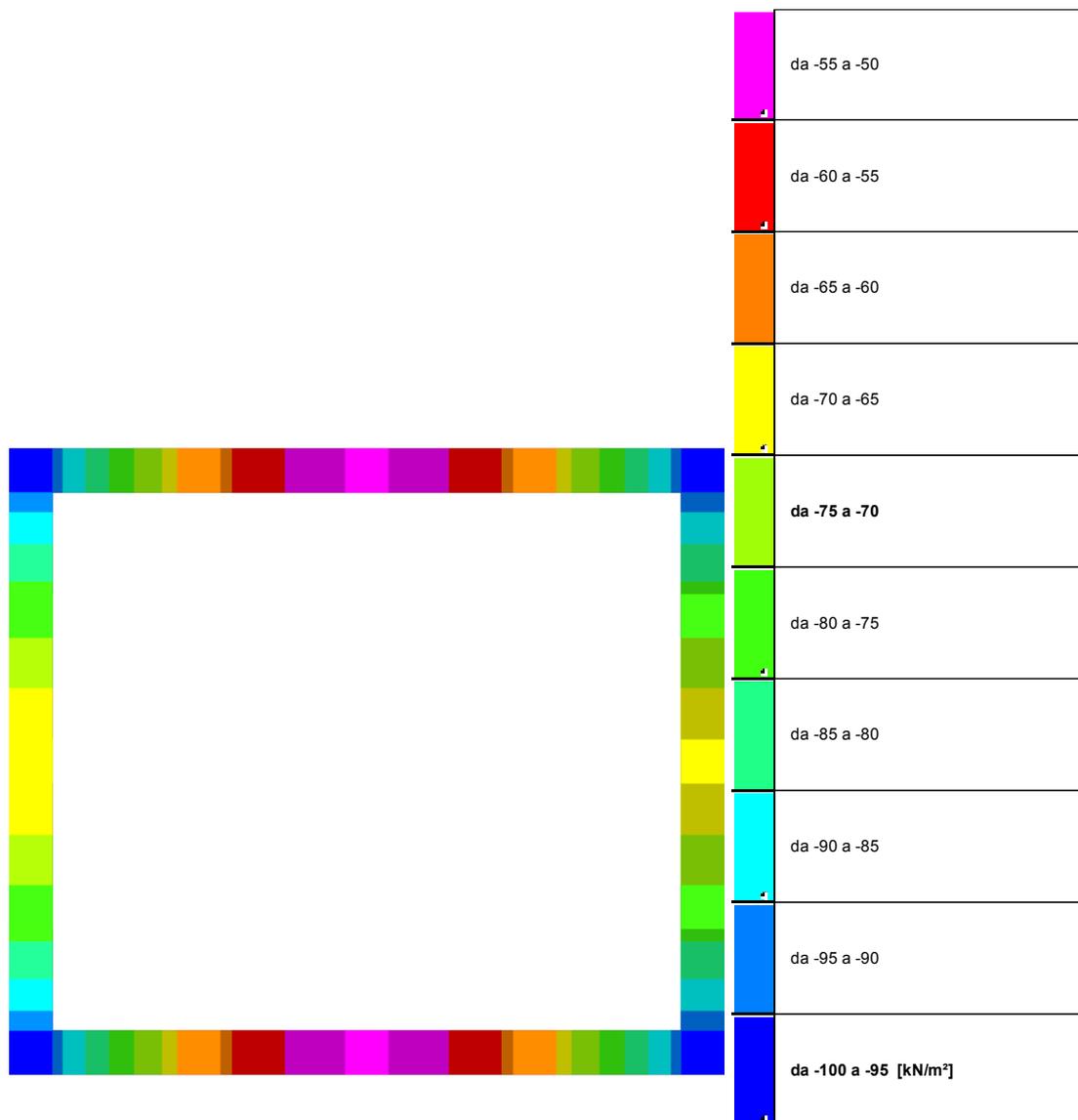
Spostamento estremo minimo -0.0005117 al nodo di indice 3, di coordinate x = 3.3, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLV fondazioni 6.

Spostamento estremo massimo -0.0002191 al nodo di indice 5, di coordinate x = 6.4, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLV fondazioni 11.

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
		uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLV FO 6	-0.0005117	-102.335	SLV FO 11	-0.0003469	-69.373
4	SLV FO 5	-0.0003331	-66.612	SLV FO 12	-0.0002523	-50.458
5	SLV FO 6	-0.0002664	-53.283	SLV FO 11	-0.0002191	-43.822
6	SLV FO 10	-0.0003331	-66.612	SLV FO 7	-0.0002523	-50.458
7	SLV FO 9	-0.0005117	-102.333	SLV FO 8	-0.0003469	-69.373
8	SLV FO 2	-0.0003955	-79.097	SLV FO 15	-0.0003033	-60.669
9	SLV FO 13	-0.0003955	-79.097	SLV FO 4	-0.0003033	-60.669
10	SLV FO 1	-0.0003488	-69.761	SLV FO 16	-0.0002867	-57.345
11	SLV FO 15	-0.0003488	-69.761	SLV FO 2	-0.0002867	-57.344
12	SLV FO 3	-0.0003955	-79.096	SLV FO 14	-0.0003033	-60.666
13	SLV FO 16	-0.0003955	-79.096	SLV FO 1	-0.0003033	-60.667
14	SLV FO 7	-0.0005116	-102.33	SLV FO 10	-0.0003468	-69.369
15	SLV FO 8	-0.0003331	-66.613	SLV FO 9	-0.0002523	-50.458
16	SLV FO 12	-0.0002664	-53.286	SLV FO 5	-0.0002191	-43.824
17	SLV FO 11	-0.0003331	-66.613	SLV FO 6	-0.0002523	-50.458
18	SLV FO 12	-0.0005117	-102.331	SLV FO 5	-0.0003468	-69.369

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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b> PAGINA <b>108 di 110</b>

### 7.9.3 Pressioni alla base in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni alla base in famiglie SLE/SLD.

**Nodo:** Nodo che interagisce alla base.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [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>									
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>Relazione di calcolo</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>109 di 110</b>				

*Valore: pressione minima alla base del nodo. [kN/m<sup>2</sup>]*

*Pressione massima: situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.*

*Cont.: nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.*

*uz: spostamento minimo verticale del nodo. [m]*

*Valore: pressione massima alla base del nodo. [kN/m<sup>2</sup>]*

Compressione estrema massima -97.519 al nodo di indice 3, di coordinate x = 3.3, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLD 6.

Spostamento estremo minimo -0.0004876 al nodo di indice 3, di coordinate x = 3.3, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLD 6.

Spostamento estremo massimo -0.0002257 al nodo di indice 5, di coordinate x = 6.4, y = 0.65, z = -0.5, nel contesto SLD 11.

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima			Pressione massima		
		uz	Valore	Cont.	uz	Valore	
3	SLD 6	-0.0004876	-97.519	SLD 11	-0.0003709	-74.188	
4	SLD 5	-0.0003215	-64.307	SLD 12	-0.0002638	-52.763	
5	SLD 6	-0.0002598	-51.966	SLD 11	-0.0002257	-45.139	
6	SLD 10	-0.0003215	-64.307	SLD 7	-0.0002638	-52.763	
7	SLD 9	-0.0004876	-97.518	SLD 8	-0.0003709	-74.189	
8	SLD 2	-0.0003801	-76.019	SLD 15	-0.0003187	-63.747	
9	SLD 13	-0.0003801	-76.019	SLD 4	-0.0003187	-63.747	
10	SLD 1	-0.0003381	-67.626	SLD 16	-0.0002974	-59.479	
11	SLD 15	-0.0003381	-67.626	SLD 2	-0.0002974	-59.479	
12	SLD 3	-0.0003801	-76.018	SLD 14	-0.0003187	-63.745	
13	SLD 16	-0.0003801	-76.018	SLD 1	-0.0003187	-63.745	
14	SLD 7	-0.0004876	-97.514	SLD 10	-0.0003709	-74.185	
15	SLD 8	-0.0003215	-64.308	SLD 9	-0.0002638	-52.764	
16	SLD 12	-0.0002598	-51.969	SLD 5	-0.0002257	-45.141	
17	SLD 11	-0.0003215	-64.308	SLD 6	-0.0002638	-52.764	
18	SLD 12	-0.0004876	-97.516	SLD 5	-0.0003709	-74.184	

Tutte le verifiche risultano soddisfatte

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>Relazione di calcolo</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>GA.01.O.0.009</b>	REV. <b>B</b>	PAGINA <b>110 di 110</b>		

## 7.10 CALCOLO INCIDENZE

### Trave 40x100cm

Barre longitudinali 16Ø20 → Inc=98.62 kg/mc

Staffe Ø10/10 L=3.00m → Inc=50.90 kg/mc

### Trave di copertura 30x40cm

Barre longitudinali 10Ø20 → Inc=205.50 kg/mc

Staffe Ø10/10 L=1.60m → Inc=90.50 kg/mc

### Pilastro 40x30cm

Barre longitudinali 8Ø20 → Inc=164.40 kg/mc

Staffe Ø10/10 L=1.60m → Inc=90.50 kg/mc