

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

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

RELAZIONE

SL - SOTTOVIA

SL11 - SOTTOPASSO PEDONALE KM 9+504,00

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	S	L	1	1	0	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

File: IF1M .0.0.E.ZZ.CL.SL.11.0.0.001-B.DOC

n. Elab.:

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	2 di 112

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
4	MATERIALI	8
4.1	CALCESTRUZZO C32/40	8
4.2	ACCIAIO B450C	8
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	10
5.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	10
5.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA	12
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	14
7	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI	16
7.1	VERIFICHE SLE	17
7.1.1	Verifiche alle tensioni	17
7.1.2	Verifiche a fessurazione	18
7.2	VERIFICHE ALLO SLU	19
7.2.1	Pressoflessione	19
7.2.2	Taglio	19
8	ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA SCATOLARE	22
8.1	ANALISI DEI CARICHI	22
8.1.1	Peso propri strutturali e non strutturali	22
8.1.2	Spinta del terreno	24

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> 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 SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 3 di 112

8.1.3	<i>Spinta in presenza di falda</i>	26
8.1.4	<i>Carichi ferroviari</i>	27
8.1.5	<i>Carichi stradali</i>	30
8.1.6	<i>Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico</i>	32
8.1.7	<i>Frenatura e avviamento</i>	32
8.1.8	<i>Ritiro</i>	33
8.1.9	<i>Azioni termiche</i>	33
8.1.10	<i>Azioni sismiche</i>	34
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO	38
8.3	MODELLAZIONE ADOTTATA	47
8.4	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI	50
8.5	VERIFICHE	61
8.5.1	<i>Verifiche agli Stati Limite Ultimi</i>	61
8.5.2	<i>Verifiche agli Stati Limite D'esercizio</i>	76
8.6	VERIFICHE GEOTECNICHE	92
8.6.1	<i>Verifica a carico limite del terreno di fondazione</i>	92
8.7	INCIDENZE ARMATURE DELLA STRUTTURA SCATOLARE	95
9	TABULATI DI CALCOLO DELLA STRUTTURA SCATOLARE	96

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>4 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	4 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	4 di 112								

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 un sottopasso scatolare 6.50 x 6.00 m denominato “SL11” nei pressi della PK 9+500.

I tombini scatoari che attraversano il rilevato di progetto dalla PK 8+850 alla PK 9+200 in affiancamento ai Regi Lagni hanno la funzione di mitigare l’interruzione del rapporto diretto, storicamente consolidato, tra l’alveo ed il circostante territorio di campagna, così come prescritto dalla nota Prot. n. 30803 del 11.12.2015 del MIBACT. In corrispondenza di questi attraversamenti non è prevista alcuna viabilità di ricucitura, così come indicato nell’Allegato 2 all’Ordinanza 21 di approvazione del Progetto Definitivo, facente parte della Convenzione per la Progettazione Esecutiva ed esecuzione dei lavori di realizzazione della linea ferroviaria Napoli-Bari – Variante Linea Cancello – Napoli.

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: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>5 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	5 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	5 di 112								

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera è costituita da una struttura scatolare di tipo classico, di dimensioni interne 6.50 m x 6.00 m. Lo spessore dei piedritti e della soletta di copertura è pari a 70 cm, mentre la soletta di fondazione è spessa 80 cm. La lunghezza dello scatolare è pari a 15.16 m. La struttura attraversa in maniera ortogonale l'infrastruttura ferroviaria composta da rilevato tra muri.

Si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale della struttura.

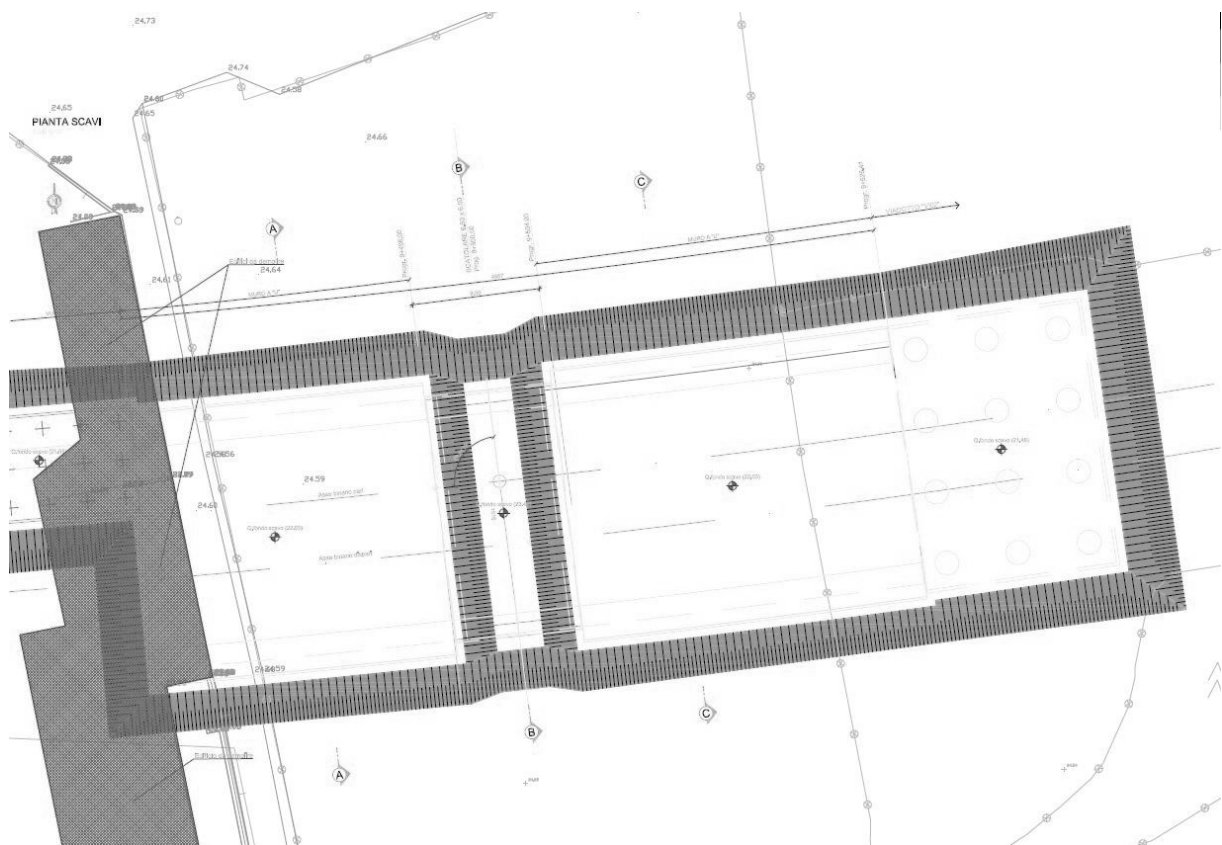


Figura 1-Sottopasso – Vista Planimetrica

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI						
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.	<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	7 di 112

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;
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008);
- 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;
- Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- RFI DTC SI MA IFS 001 A - Manuale di progettazione delle opere civili;
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie.

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	8 di 112				

4 MATERIALI

Il calcestruzzo adottato corrisponde alla Classe C32/40, mentre l'acciaio in barre ad aderenza migliorata corrisponde alla classe B450C. Di seguito vengono elencate le specifiche.

4.1 CALCESTRUZZO C32/40

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C =$	33643	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha =$	10×10^{-6}	[C ⁻¹]
Coefficiente di Poisson	$\nu =$	0.20	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c =$	1.50	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} =$	40.0	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} =$	33.2	[MPa]
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} =$	41.2	[MPa]
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} =$	2.17	[MPa]
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctfm} =$	3.72	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctfk} =$	2.60	[MPa]
Resistenza caratteristica tangenziale per aderenza	$f_{bk} =$	4.88	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.8	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione semplice	$f_{ctd} =$	1.45	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctfd} =$	1.74	[MPa]
Resistenza di calcolo tangenziale per aderenza	$f_{bd} =$	3.25	[MPa]

4.2 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]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>9 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	9 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	9 di 112								

Allungamento

$A_{gt k} = 7.50\%$ [-]

Resistenza di calcolo

$f_{yd} = 391.3$ [MPa]

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>10 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	10 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	10 di 112								

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

5.1 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte dalla relazione geotecnica e sono riportate di seguito.

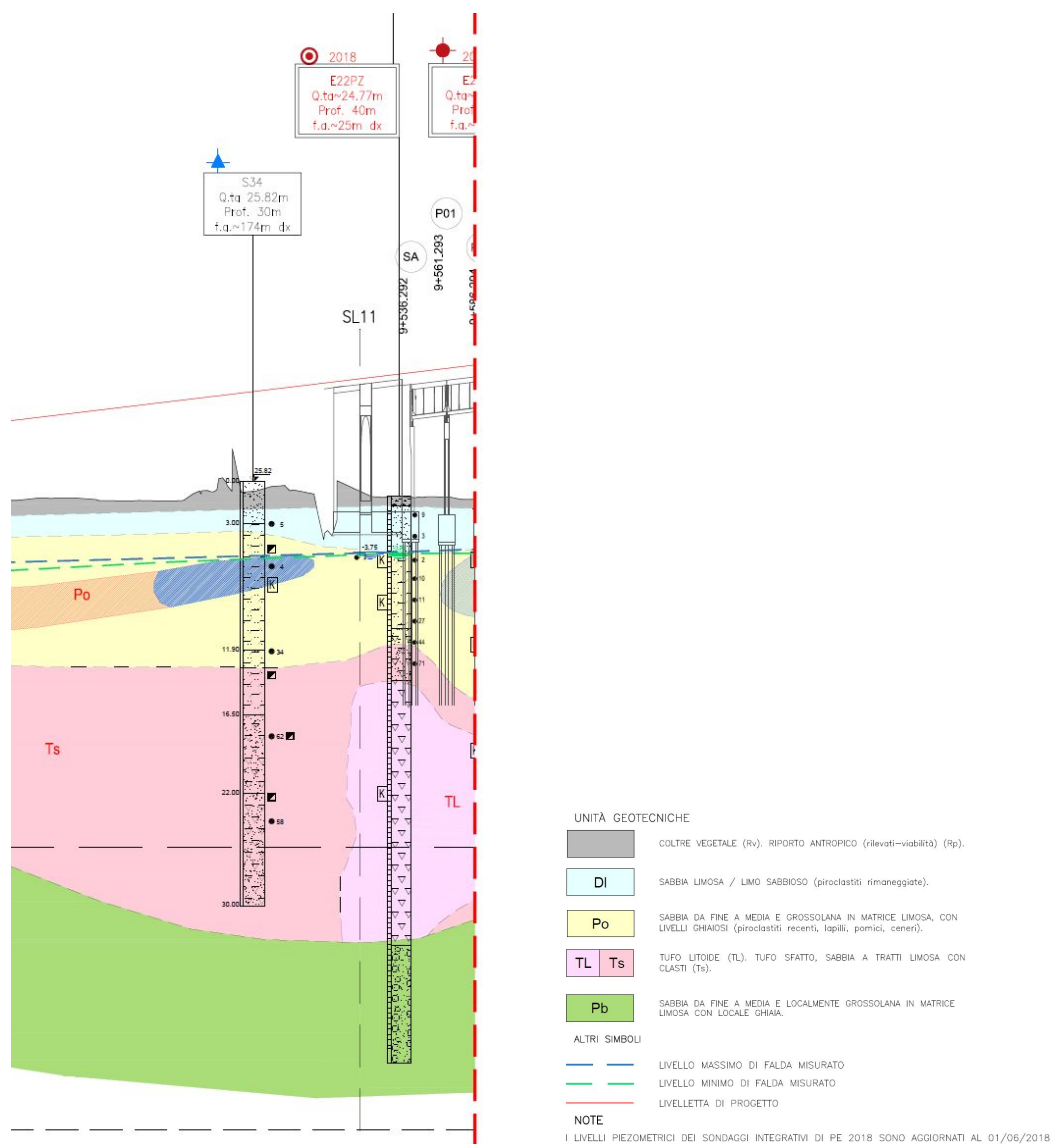


Figura 4-Stralcio profilo geotecnico

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. PAGINA B 11 di 112
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Unità Rv – coltre vegetale

$\gamma = 17 \div 19 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale,
 $\varphi' = 30^\circ$ angolo di resistenza al taglio,
 $c' = 0 \text{ kPa}$ coesione drenata,
 $E_{op} = 10 \div 30 \text{ MPa}$ modulo di deformazione.

Unità Ra – riporto antropico dei rilevati ferroviari in progetto

$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale,
 $\varphi' = 35 \div 38^\circ$ angolo di resistenza al taglio,
 $c' = 0 \text{ kPa}$ coesione drenata,
 $E_0 = 300 \div 400 \text{ MPa}$ modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni.

Unità DI – piroclastiti rimaneggiate sabbioso-limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale,
 $\varphi' = 30 \div 33^\circ$ angolo di resistenza al taglio,
 $c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$ coesione drenata,
 $E_0 = 50 \div 300 \text{ MPa}$ modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni.

Unità Po – Piroclastiti recenti sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale,
 $\varphi' = 33 \div 35^\circ$ angolo di resistenza al taglio,
 $c' = 0 \div 10 \text{ kPa}$ coesione drenata,
 $E_0 = 150 \div 600 \text{ MPa}$ modulo di deformazione elastico iniziale.

Unità Ts – Tufo sfatto

$\gamma = 15 \div 16 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale,
 $\varphi' = 35 \div 37^\circ$ angolo di resistenza al taglio,
 $c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$ coesione drenata,
 $E'_0 = 300 \div 1800 \text{ MPa}$ modulo di deformazione elastico iniziale.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>12 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	12 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	12 di 112								

Unità TL – Tufo litoide

$\gamma = 15 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale,
$\varphi' = 35 \div 41^\circ$	angolo di resistenza al taglio,
$c' = 20 \div 50 \text{ kPa}$	coesione drenata,
$E'_0 = 680 \div 4550 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale.

Unità Pb – Piroclastiti di base sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale,
$\varphi' = 35 \div 37^\circ$	angolo di resistenza al taglio,
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata,
$E'_0 = 300 \div 1200 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale.

La falda è stata rilevata a 20.76 m.s.l.m, mentre il piano delle fondazioni dell'opera in esame è posto ad una profondità di 23.62 m.s.l.m.

5.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

- $s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2) / E$

dove:

- s = cedimento elastico totale;
- B = lato minore della fondazione;
- c_t = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):
 - $c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B)$ rettangolare con $L / B \leq 10$
 - $c_t = 2 + 0.0089 (L / B)$ rettangolare con $L / B > 10$
- q = pressione media agente sul terreno;
- σ_{v0} = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- ν = coefficiente di Poisson del terreno;

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
<i>Mandante:</i> 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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	13 di 112

- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo k_w è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

- $k_w = E / [(1-\nu^2) \cdot B \cdot ct]$

Per l'opera in esame, si è considerato un modulo elastico del terreno che tenga conto della presenza di due diversi strati ricadenti all'interno del "bulbo delle pressioni" ovvero quella porzione del sottosuolo interessata dalla perturbazione indotta dai carichi applicati e considerata estesa per una profondità pari a circa 2 volte la larghezza caratteristica della fondazione. Gli strati interessati dall'opera in oggetto risultano essere Po e Ts. Per il valore di tale modulo elastico si pone un valore ottenuto mediando il valore del modulo in maniera ponderata rispetto agli strati interessati:

- $E_{eq} = (h_1 \cdot E_1 + h_2 \cdot E_2) / (h_1 + h_2) = (10 \cdot 375 + 5.8 \cdot 1050) / (10 + 5.8) = 622.8 \text{ MPa}$

dal quale risulta, secondo le formulazioni sopra riportate, un valore della costante di sottofondo pari a:

- $k_w = 622800 / [(1-0.04) \cdot 7.90 \cdot 1.20] \text{ kN/m}^3 \approx 68434 \text{ kN/m}^3$.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001		

6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il valore dell'accelerazione orizzontale massima in condizioni sismiche è stato definito in accordo alla normativa NTC2008.

Ai fini del calcolo dell'azione sismica secondo il DM 14/01/2008, risultando per l'opera in progetto una vita nominale $VN = 75$ anni ed una classe d'uso $Cu = III$, si ottiene un periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 75 \cdot 1.5 = 112.5$ 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 $a_g = 0.221$ g.



Figura 5- Parametri sismici

Parametri di pericolosità Sismica				
Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g[-]	F_0 [-]	T^*_c [s]
Operatività	68	0.073	2.342	0.324
Danno	113	0.093	2.347	0.334
Salvaguardia Vita	1068	0.221	2.471	0.357
Prevenzione Collasso	2193	0.272	2.562	0.359

Tabella 1- Parametri sismici

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>15 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	15 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	15 di 112								

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 14.01.08.

La categoria di suolo di fondazione viene definita, in base al riferimento normativo citato, sulla base della conoscenza di Vs30, 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 Vs30 compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT < 50 o coesione non drenata $70 < c_u < 250$ kPa).

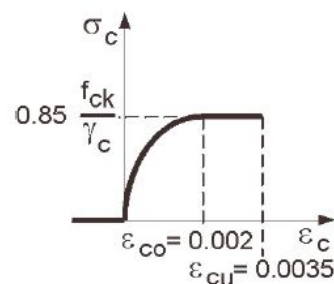
APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>16 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	16 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	16 di 112								

7 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

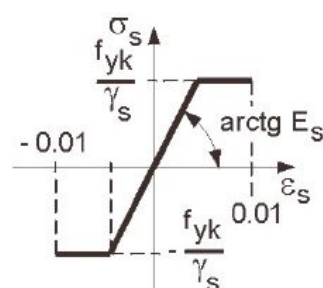
La corretta progettazione di un elemento strutturale deve essere sviluppata considerando tutti gli aspetti dai quali potrebbe dipendere il raggiungimento della crisi (SLU) o che non garantiscano il soddisfacimento di particolari requisiti funzionali (SLE). Appare quindi importante disporre di adeguate 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 (σ - ε) dei materiali



Legame costitutivo cls



Legame costitutivo acciaio

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI									
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	17 di 112				

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 14 gennaio 2008.

7.1 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.

7.1.1 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, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel Manuale di RFI, ovvero:

Tensioni di compressione del calcestruzzo

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

- Per combinazione di carico caratteristica (rara): $0.55 f_{ck}$;
- Per combinazioni di carico quasi permanente: $0.40 f_{ck}$;
- 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 $0.75 f_{yk}$.

Per il caso in esame risulta in particolare:

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>18 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	18 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	18 di 112								

CALCESTRUZZO

$f_{tmax\ QP} = (0.40 f_{ck}) = 13.28 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Quasi Permanente)

$f_{tmax\ R} = (0.55 f_{ck}) = 18.26 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Caratteristica - Rara)

ACCIAIO

$f_{s\ max} = (0.75 f_{yk}) = 338 \text{ MPa}$ Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)

7.1.2 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:

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	w ₂	ap. fessure	w ₃
		quasi permanente	ap. fessure	w ₁	ap. fessure	w ₂
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	w ₁	ap. fessure	w ₂
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	w ₁
c	Molto Aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	w ₁
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	w ₁

Tabella 2– 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 3–Descrizione delle condizioni ambientali Tabella 4.1.III

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 19 di 112

Risultando:

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

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

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

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dalle specifiche RFI (Requisiti concernenti la fessurazione per strutture in c.a., c.a.p. e miste acciaio-calcestruzzo) secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

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

7.2 VERIFICHE ALLO SLU

7.2.1 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:

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

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 $\sigma - \epsilon$.

7.2.2 Taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. PAGINA B 20 di 112

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \dots \cdot 1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{x_c + 0.15 \cdot \tau_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \tau_{cp} \cdot b_w d$$

dove:

$$v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2};$$

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

$$1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$$

d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;

b_w = 1000 mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} è la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \tau + \text{ctg} \nu) \cdot \sin \tau$$

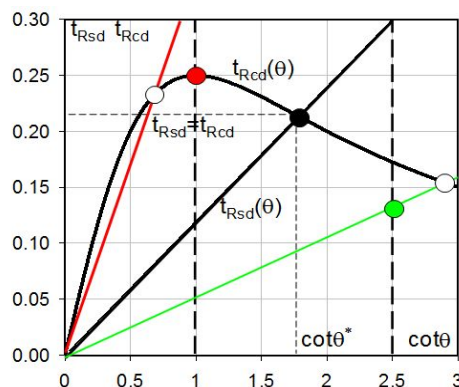
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot r_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg} \tau + \text{ctg} \nu)}{(1 + \text{ctg}^2 \nu)}$$

essendo:

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

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo θ di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \text{cotg} \theta \leq 2.5 \quad 45^\circ \leq \theta \leq 21.8^\circ$$



APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>21 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	21 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	21 di 112								

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle (θ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot_{\theta}^* = \sqrt{\frac{\epsilon \cdot r_c}{\xi_{sw}} - 1}$$

(θ^* angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove:

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$

f'_{cd} = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{cd} = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

a_c coefficiente maggiorativo pari a

1	per membrature non compresse
$1 + \rho_{cp} / f_{cd}$	per $0 < \rho_{cp} < 0.25 f_{cd}$
1.25	per $0.25 f_{cd} < \rho_{cp} < 0.5 f_{cd}$
$2.5(1 - \rho_{cp} / f_{cd})$	per $0.5 f_{cd} < \rho_{cp} < f_{cd}$

ω_{sw} : percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.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				
<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B
					PAGINA	22 di 112

8 ANALISI E VERIFICA DELLA STRUTTURA SCATOLARE

8.1 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	[kN/m ³]
calcestruzzo armato	25
ballast + armamento	20
terreno a ridosso dei piedritti	20

Tabella 4 - Caratteristiche materiali e terreno

8.1.1 *Peso propri strutturali e non strutturali*

Il peso proprio delle solette e dei piedritti viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato considerando per il calcestruzzo $\gamma_c = 25 \text{ kN/m}^3$. L'analisi dei carichi viene condotta per un metro di struttura in direzione longitudinale (secondo la direzione dei binari).

- Pes permanenti portati soletta superiore (ballast, sub-ballast) come indicato nelle NTC al §5.2.2.1.1:

$$G_2 = 0.80 \cdot 20.00 \text{ kN/m} = 16.00 \text{ kN/m}$$

- Pes permanenti portati soletta superiore dovuti allo strato di circa 1.00 m di terreno di ricoprimento:

$$G_2 = 1.00 \cdot 20.00 \text{ kN/m} = 20.00 \text{ kN/m}$$

- Spinta sui piedritti dovuta alla presenza dello strato superiore costituito da ballast e sub-ballast in combinazione STR:

$$G_2 = \gamma_c \cdot h \cdot k_0 = 0.80 \cdot 20.00 \text{ kN/m} \cdot 0.455 = 7.29 \text{ kN/m} \quad (\text{STR})$$

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>23 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	23 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	23 di 112								

- Spinta sui piedritti dovuta alla presenza dello strato superiore costituito da ballast e sub-ballast in combinazione GEO

$$G_2 = \cdot h \cdot k_0 = 0.80 \cdot 20.00 \text{ kN/m} \cdot 0.539 = 8.62 \text{ kN/m} \quad (\text{GEO})$$

- Peso permanenti portati soletta inferiore dovuti al ricoprimento con misto granulare di circa 20 cm:

$$G_2 = 20 \cdot 0.20 \text{ kN/m} = 4.00 \text{ kN/m}$$

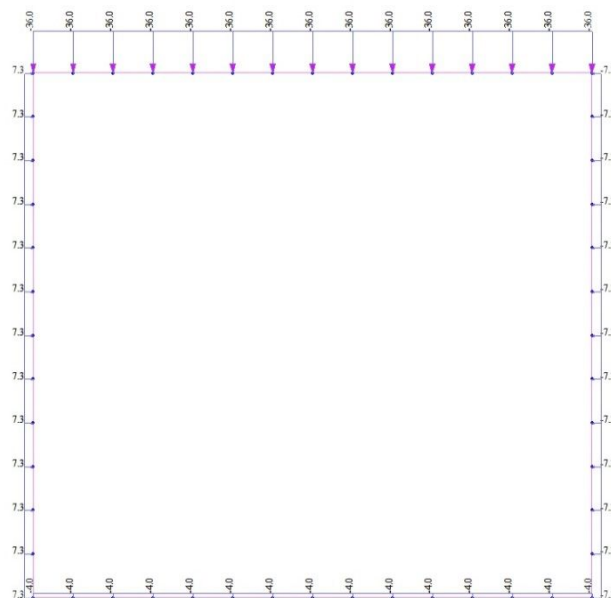


Figura 6 - Carichi permanenti non strutturali secondo combinazione STR

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>24 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	24 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	24 di 112								

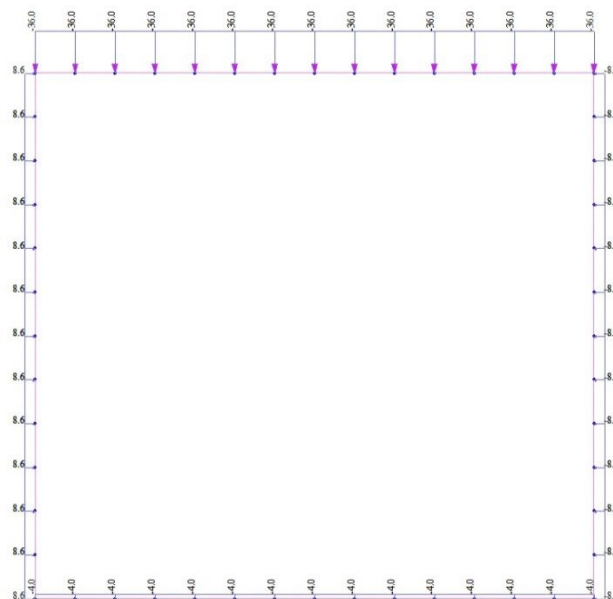


Figura 7- Carichi permanenti non strutturali secondo combinazione GEO

8.1.2 Spinta del terreno

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $k_0 = 1 - \sin(\alpha)$, per cui, per $\alpha = 33^\circ$ (valore cautelativo considerato per la zona di transizione a ridosso della struttura) si ottiene il valore $k_0 = 0.455$ in combinazione STR e $k_0 = 0.539$ in combinazione GEO.

La pressione del terreno è stata calcolata come:

$$\sigma'_{1,h} = \sigma'_{1,v} \cdot k_0 = \gamma' \cdot z \cdot k_0$$

I valori delle spinte vengono di seguito esplicitati:

- Spinta al livello del piano mediano della soletta superiore:

$$\sigma'_{1,h} = \sigma'_{1,v} \cdot k_0 = \gamma' \cdot z \cdot k_0 = 20 \frac{kN}{m^3} \cdot \left(\frac{0.70}{2} + 1.00 \right) m \cdot 0.455 = 12.29 \text{ kPa} \quad (\text{STR})$$

$$\sigma'_{1,h} = \sigma'_{1,v} \cdot k_0 = \gamma' \cdot z \cdot k_0 = 20 \frac{kN}{m^3} \cdot \left(\frac{0.70}{2} + 1.00 \right) m \cdot 0.539 = 14.55 \text{ kPa} \quad (\text{GEO})$$

- Spinta al livello dell'intradosso della soletta inferiore:

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>25 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	25 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	25 di 112								

$$\sigma'_{2,h} = \sigma'_{2,v} \cdot k_{\sigma} = 20 \frac{kN}{m^3} \cdot (0.70 + 1.00 + 6.00 + 0.80)m \cdot 0.455 = 77.41 \text{ kPa} \quad (\text{STR})$$

$$\sigma'_{2,h} = \sigma'_{2,v} \cdot k_{\sigma} = 20 \frac{kN}{m^3} \cdot (0.70 + 1.00 + 6.00 + 0.80)m \cdot 0.539 = 91.63 \text{ kPa} \quad (\text{GEO})$$

Nella Figura seguente si riporta il diagramma di spinta del terreno agente sui piedritti in kPa.

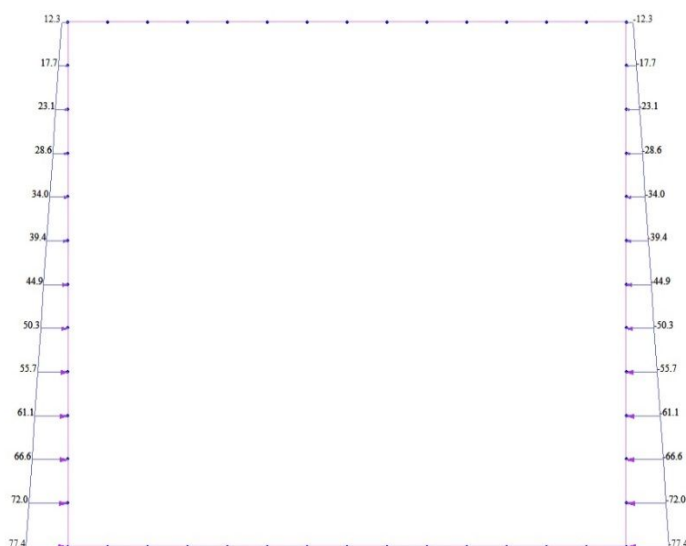


Figura 8 - Spinte del terreno secondo combinazione STR

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	26 di 112

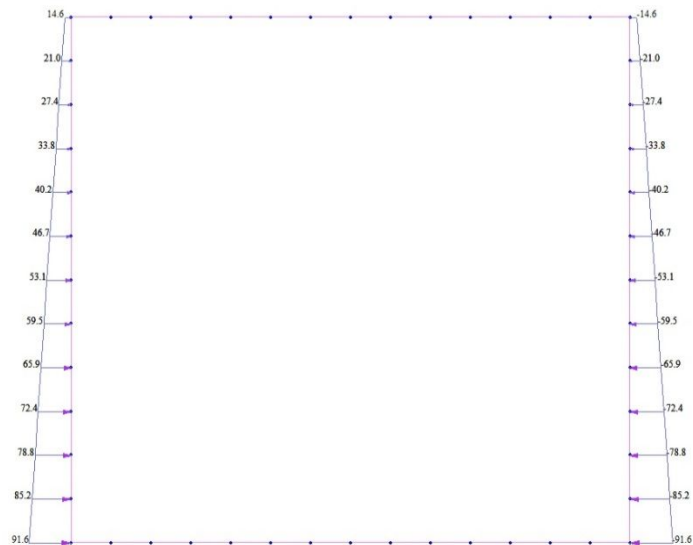


Figura 9 - Spinte del terreno secondo combinazione GEO

8.1.3 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

$$u = \gamma_w \cdot Z$$

Nel caso in esame, trovandosi la falda ad una quota sul l.m. inferiore a quella prevista per il piano di posa delle fondazioni, come riportato in precedenza, l'azione dovuta alla spinta dell'acqua non è stata presa in considerazione.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>27 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	27 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	27 di 112								

8.1.4 Carichi ferroviari

Il treno di carico più gravoso per il tipo di modellazione eseguita è senza dubbio l'LM71, di seguito descritto:

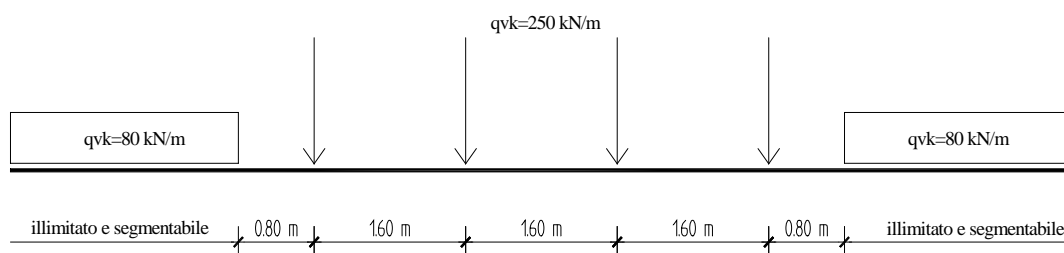


Figura 10 - Treno LM71

Il sovraccarico ferroviario (LM71) è stato distribuito attraverso il ricoprimento costituito dal ballast con una pendenza 1 a 4 e a 45° all'interno della soletta di copertura.

La diffusione del carico in senso trasversale all'asse binario risulta, dunque, pari a:

$$L_d = L_{traversa} + [(H_b + H_{ricopr})/4 + S_s/2] \cdot 2 = 2.40 + (1.64/4 + 0.70/2) \cdot 2 \text{ m} = 3.92 \text{ m}$$

In senso longitudinale, invece, si è assunto che il carico si distribuisce sull'intero ingombro dei suoi assi, pari a 6.40 m.

Per il calcolo del coefficiente dinamico Φ si fa riferimento al § 2.5.1.4.2 delle istruzioni per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari.

In particolare per il calcolo della lunghezza caratteristica L_Φ ci si è avvalsi dell'utilizzo delle formulazioni riportate in Tab. 2.5.1.4.2.5.3-1 per quanto concerne i portali a luce singola.

Risulta:

$$L_\Phi = 1.3 \cdot [(1/3) \cdot (7.20 + 6.75 + 6.75)] = 8.97 \text{ m}$$

Per il calcolo di Φ , coefficiente di incremento dinamico, si è considerato un normale standard manutentivo:

$$\Phi_3 = [2.16 / (L_\Phi^{0.5} - 0.2)] + 0.73 = [2.16 / (8.97^{0.5} - 0.2)] + 0.73 = 1.50$$

Nei casi di ponti ad arco o scatolari, con o senza solettone di fondo, aventi copertura "h" maggiore di 1.00 m, il coefficiente dinamico può essere ridotto nella seguente maniera:

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>28 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	28 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	28 di 112								

$$\Phi_{3,rid} = \Phi_3 - (h-1.00)/10 \quad 1.00 = 1.50 - (1.86-1.00)/10 = 1.42$$

Dove h, in metri, è l'altezza della copertura, incluso il ballast, dall'estradosso della struttura alla faccia superiore delle traverse.

Il coefficiente di adattamento α è posto pari ad 1.1 in accordo con la Tab. 2.5.1.4.1-1 del Manuale di progettazione RFI. Pertanto il carico ripartito dovuto al treno LM 71 risulta:

- Carico ripartito prodotto dalle forze concentrate = $(4 \cdot 250 / 6.40) \cdot \alpha \cdot \Phi_{3,rid} / L_d = 62.12 \text{ kN/m}$
- Carico ripartito prodotto dal carico distribuito (80 kN/m) = $80 \cdot \alpha \cdot \Phi_{3,rid} / L_d = 31.81 \text{ KN/m}$

Le distribuzioni del sovraccarico ferroviario considerate al di sopra della copertura, sono quelle in grado di massimizzare le sollecitazioni flettenti e taglianti. Sono inoltre state considerate condizioni di carico "asimmetriche" con spinta orizzontale da sovraccarico ferroviario solo da un lato.

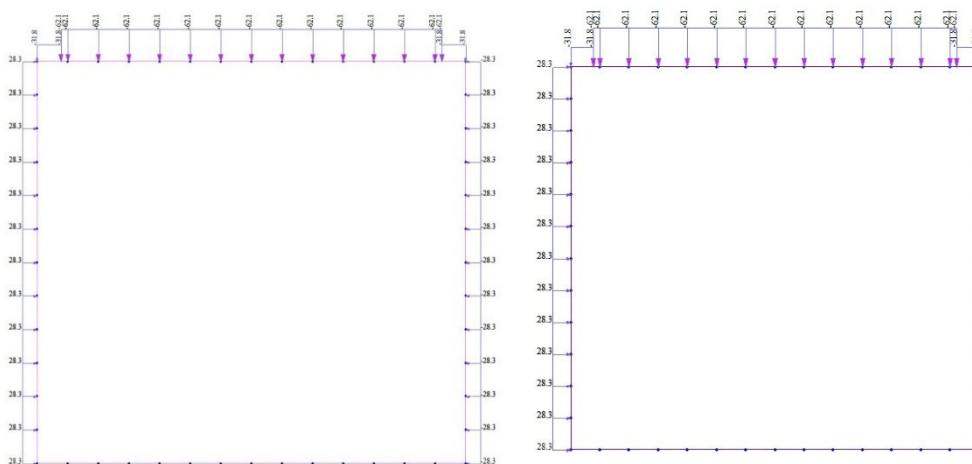


Figura 11- Condizioni che massimizzano il momento sul traverso STR (simmetrica e asimmetrica)

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 29 di 112

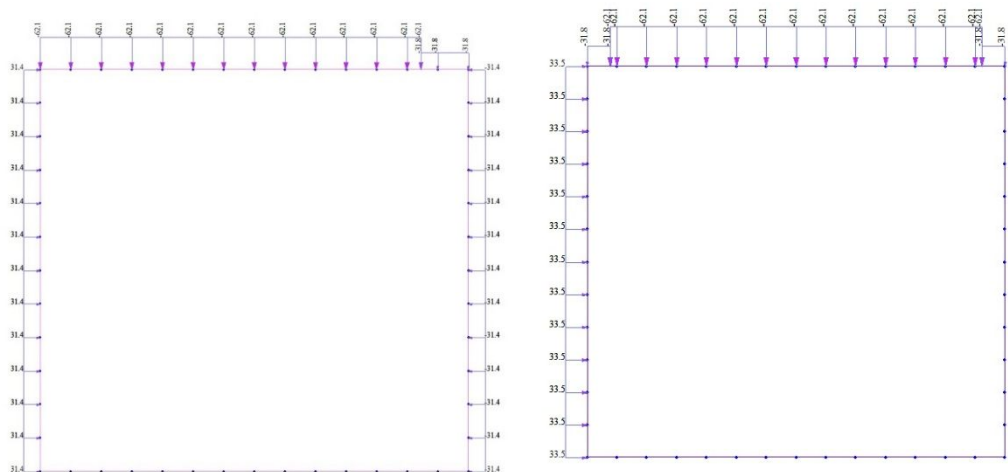


Figura 12 - Condizioni che massimizzano il momento sul traverso GEO (simmetrica e asimmetrica)

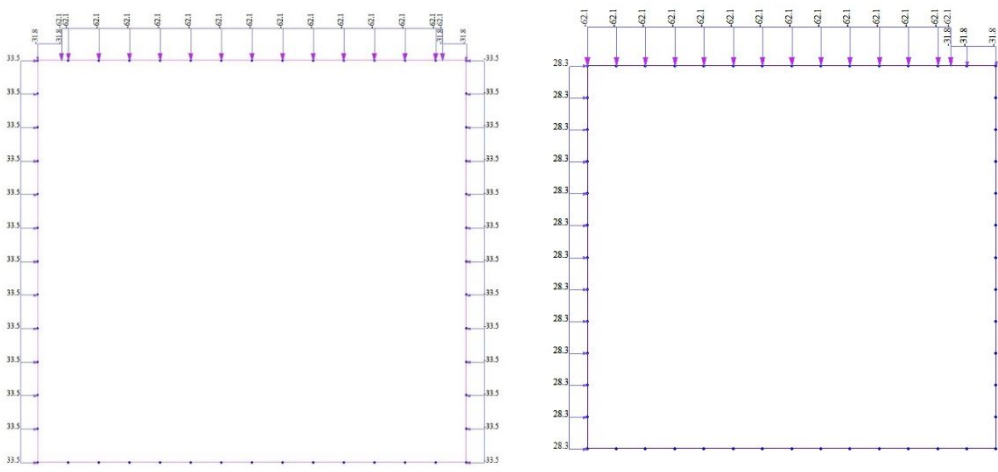


Figura 13 - Condizioni che massimizzano il taglio in prossimità del piedritto STR (simmetrica e asimmetrica)

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> 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	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	30 di 112

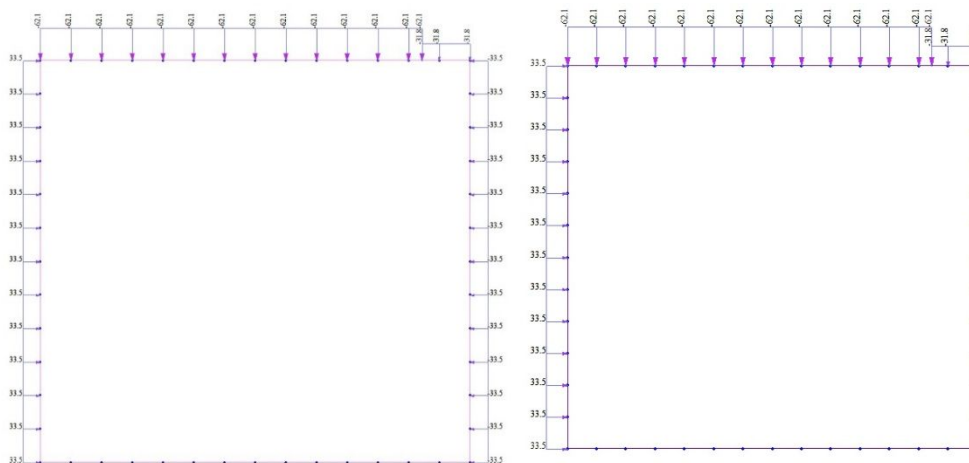


Figura 14 - Condizioni che massimizzano il momento sul traverso GEO (simmetrica e asimmetrica)

8.1.5 Carichi stradali

Le dimensioni dello scatolare in esame sono tali da renderlo percorribile da veicoli. Pertanto nel seguito verranno considerati carichi mobili stradali.

L'entità dei carichi mobili presenti all'interno dello scatolare e gravanti sulla soletta di fondazione, è stata determinata considerando solo lo schema di carico 1 indicato dal DM 14/01/2008. Si individuano su 6.5 metri circa di strada carrabile 2 corsie convenzionali di 3 m di larghezza ciascuna. I carichi da traffico sono composti da:

- carichi concentrati:
due assi da 300 kN disposti ad interasse di 1.20 m per la corsia 1;
due assi da 200 kN disposti ad interasse di 1.20 m per la corsia 2.
- carico distribuito:
9 kN/m² sulla larghezza dell'intera corsia 1;
2.5 kN/m² per le restanti corsie.

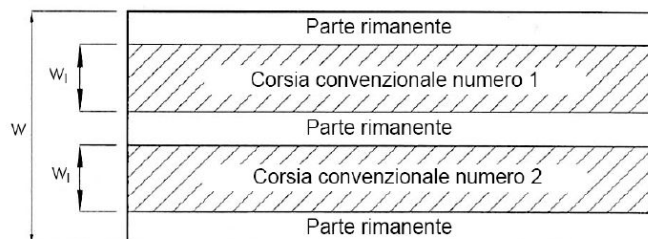


Figura 15- Numerazione delle corsie

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>32 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	32 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	32 di 112								

8.1.6 Spinta sui piedritti prodotta dal sovraccarico

Si è considerata la sola spinta prodotta dal carico ripartito equivalente alle forze concentrate, che vale (Figura 11 e Figura 13) per le verifiche strutturali:

$$[(250 \cdot 4) \cdot \alpha \cdot \Phi_{3, \text{rid}} / L_d / L_{d, \text{long}}] \cdot K_0 = 28.29 \text{ kN/m} \quad (\text{STR})$$

e per le verifiche geotecniche (Figura 12 e Figura 14):

$$[(250 \cdot 4) \cdot \alpha \cdot \Phi_{3, \text{rid}} / L_d / L_{d, \text{long}}] \cdot K_0 = 33.48 \text{ kN/m} \quad (\text{GEO})$$

8.1.7 Frenatura e avviamento

Per il tipo di modellazione eseguita, verrà considerata agente solo la più gravosa tra le azioni di frenatura ed avviamento.

Per la condizione di carico in esame, in coerenza con il tipo di carico accidentale impiegato nelle altre condizioni esaminate, si è presa in considerazione la forza di avviamento del modello LM71 che è di 33 kN/m. Distribuendo tale forza sulla larghezza di diffusione del carico si ha:

$$\text{Avviamento } A_v = 33 \text{ kN/m}$$

Carico distribuito su L_d :

$$q_{AV} = A_v / L_d = 33 / 3.92 \text{ kN/m} = 8.42 \text{ kN/m}^2 \text{ sulla fascia di 1m}$$

Tale azione è stata applicata, come carico orizzontale uniformemente distribuito, alla soletta di copertura.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>33 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	33 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	33 di 112								

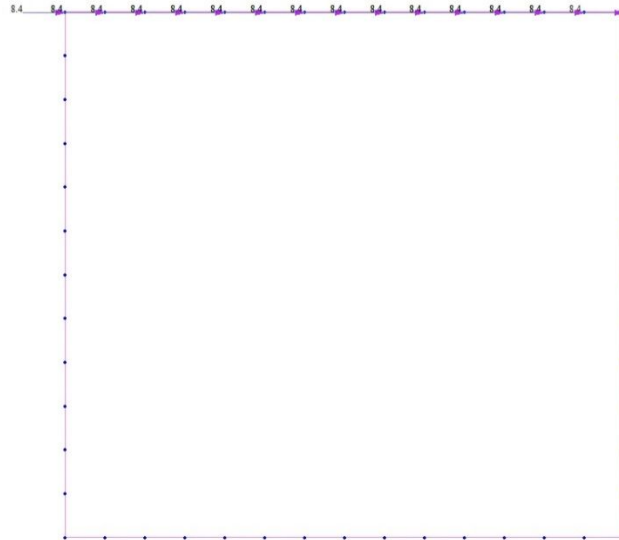


Figura 18 - Carichi avviamento

8.1.8 Ritiro

I fenomeni di ritiro da considerare sulla soletta di copertura, sono stati applicati nel modello come una variazione termica uniforme equivalente pari a: $\Delta T_{\text{ritiro}} = -10.0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

8.1.9 Azioni termiche

Come previsto al §5.2.2.5.2 delle NTC, in assenza di studi approfonditi, si è applicata una variazione termica uniforme pari a $\Delta t = \pm 15^\circ\text{C}$.

In aggiunta alla variazione termica uniforme, andrà considerato un $\Delta t = \pm 5^\circ\text{C}$ fra estradosso ed intradosso di impalcato.

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> 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 SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 34 di 112

8.1.10 Azioni sismiche

8.1.10.1 Forze di inerzia

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k .

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

$$\text{Forza sismica orizzontale} \quad F_h = k_h \cdot W$$

$$\text{Forza sismica verticale} \quad F_v = k_v \cdot W$$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = a_{\max}/g$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{\max} = S \cdot a = S_s \cdot S_T \cdot a_g$$

dove:

$$S_s = 1.37 \quad \text{Coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

$$S_T = 1.00 \quad \text{Coefficiente di amplificazione topografica}$$

ne deriva che:

$$a_{\max} = 1.37 \cdot 1 \cdot 0.221g = 0.303 \text{ g}$$

$$k_h = a_{\max} / g = 0.303$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0.152$$

Gli effetti dell'azione sismica sono stati valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G1 + G2 + \sum_j Q_{kj}$$

Nel caso dei ponti, nell'espressione precedente si assumerà per i carichi dovuti al transito dei convogli $\sum_j = 0.2$, così come specificato al § 2.5.1.8.3 del Manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A.

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

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 35 di 112

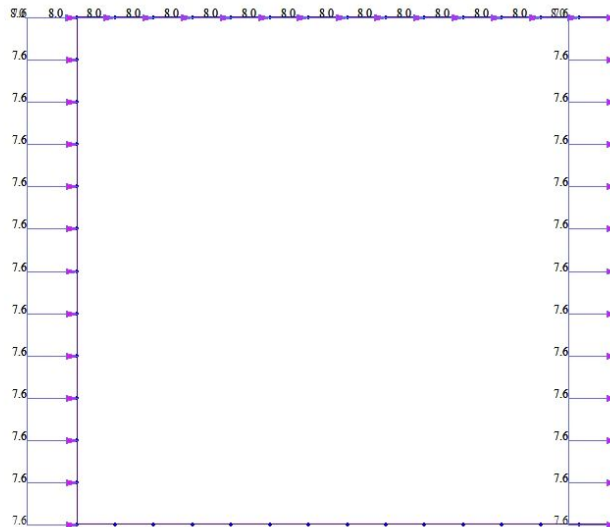


Figura 19 - Carichi sismici

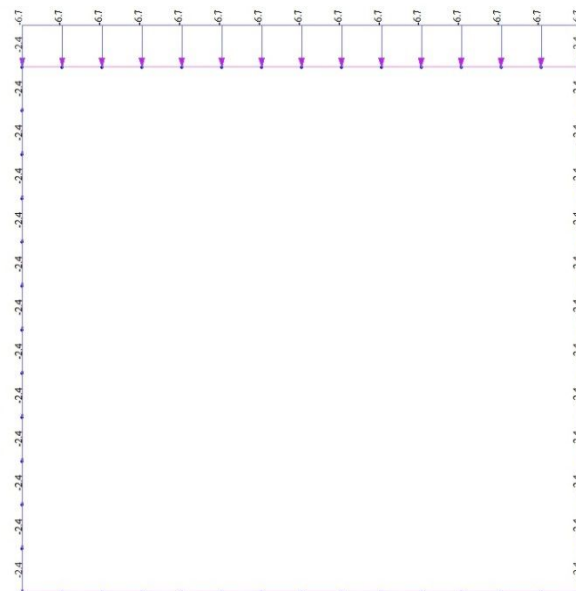


Figura 20- Carichi sismici

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>36 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	36 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	36 di 112								

8.1.10.2 Spinta sismica terreno

Le spinte delle terre sono state determinate con la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione:

$$SE = (a_{max}/g) H^2$$

Tale risultante, applicata ad un'altezza pari ad H/2, vale:

$$SE = 0.303 \cdot 20 \cdot 7.50^2 = 341.23 \text{ kN/m}$$

Nella seguente figura si riporta la schematizzazione adottata per la modellazione della forza sismica:

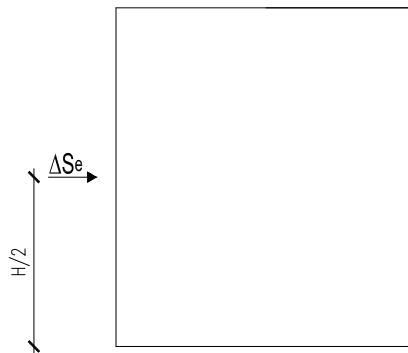


Figura 21- Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

nel modello di calcolo si è applicato il valore della forza sismica per unità di superficie agente su un piedritto, pari a: $sE = SE/h_{\text{piedritto}} = 50.55 \text{ kN/m}^2$.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>37 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	37 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	37 di 112								

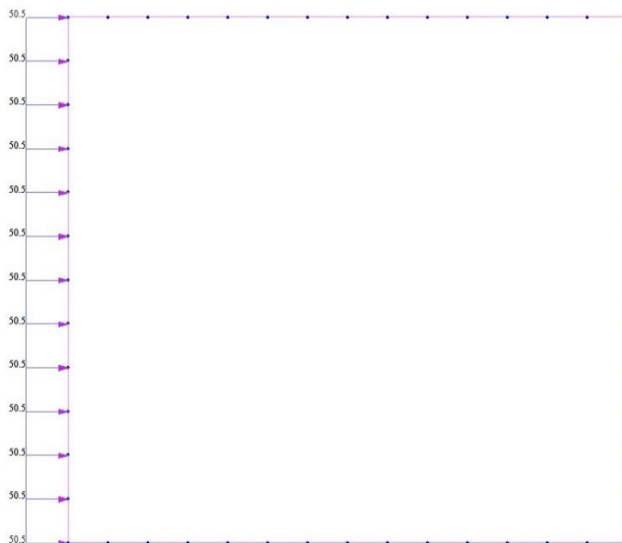


Figura 22- Spinta sismica del terreno

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>38 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	38 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	38 di 112								

8.2 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):

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

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 γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti.

In particolare nel calcolo della struttura scatolare si è fatto riferimento alla combinazione A1 STR (Approccio 1 – Combinazione 1) per le verifiche strutturali ed A2 GEO (Approccio 1 – Combinazione 2) per le verifiche geotecniche.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>39 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	39 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	39 di 112								

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

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.

(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

(3) Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

(4) Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

(5) Aliquota di carico da traffico da considerare.

(6) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

(7) 1,20 per effetti locali

Tabella 5- NTC Tabella 5.2.V delle NTC – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica- Ponti ferroviari

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.

(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

(3) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

(4) 1,20 per effetti locali

Tabella 6- NTC Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU- Ponti stradali

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>40 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	40 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	40 di 112								

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr ₁	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₂	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr ₃	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₄	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

Tabella 7- Tabella 5.2.VI delle NTC- Coefficienti di combinazione y delle azioni- Ponti ferroviari

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combinazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento q_s	Vento a ponte scarico			
	SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_s	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Tabella 8- NTC Tabella 5.1.VI delle NTC - Coefficienti di combinazione y delle azioni - Ponti stradali e pedonali

Al fine della valutazione delle azioni caratteristiche da usare nelle combinazioni in riferimento al traffico ferroviario gli effetti dei carichi verticali dovuti alla presenza dei convogli vanno sempre combinati con le altre azioni derivanti dal traffico ferroviario, adottando i coefficienti indicati in Tabella 5.2.IV - Valutazione dei carichi da traffico delle NTC. In particolare, avendo considerato, tra i carichi riportati nella detta tabella, unicamente il carico verticale e quello proveniente dalla Frenatura/Avviamento saranno considerarti solo il Gruppo1 ed il Gruppo 3.

Nella valutazione degli effetti di interazione, alle azioni conseguenti all'applicazione dei carichi da traffico ferroviario si adotteranno gli stessi coefficienti parziali dei carichi che li generano.

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>41 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	41 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	41 di 112								

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

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

Tabella 9- NTC Tabella 5.2.IV delle NTC - Valutazione dei carichi da traffico

Azioni		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	g_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	g_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

Tabella 10- NTC Tabella 5.2.VI delle NTC - Coefficienti di combinazione γ e delle azioni

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico ferroviario sono combinate con un coefficiente $\gamma_2 = 0.2$ coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

Le azioni descritte nel paragrafo precedente ed utilizzate nelle combinazioni di carico vengono di seguito riassunte:

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>42 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	42 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	42 di 112								

Abbreviazione	Tipo di carico
G1	Carichi permanenti elementi strutturali
G1,st	Carichi permanenti dovuti alla spinta delle terre
G2	Carichi permanenti non strutturali
Ritiro	Ritiro
Q, LM71 (1)	Carico ferroviario centrato (condizione simmetrica)
Q, LM71 (2)	Carico ferroviario laterale (condizione simmetrica)
Q, LM71 (3)	Carico ferroviario centrato (condizione asimmetrica)
Q, LM71 (4)	Carico ferroviario laterale (condizione asimmetrica)
Q,R	Carico stradale
Q, av	Avviamento
T	Variazione termica
EH,pp	Forza di inerzia orizzontale dovuta al sisma
EH,st	Spinta sismica statica orizzontale
EH,D	Incremento di spinta dovuto al sisma
Ev,pp	Forza di inerzia verticale dovuta al sisma

Tabella 11- Legenda carichi

Si riportano di seguito le combinazioni di carico ritenute più significative con i coefficienti di combinazione ψ . Essendo la struttura simmetrica, si adottano tipologie di combinazione asimmetriche in modo da massimizzare le sollecitazioni. Il dimensionamento delle armature e le verifiche strutturali verranno poi eseguite tenendo conto della simmetria e verificando le condizioni peggiori per ogni lato della struttura.

Nel seguito si riportano le combinazioni di calcolo utilizzate per le verifiche a seguire.

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE LOADCASE (FACTOR) +	TYPE	LOADCASE (FACTOR) +	LOADCASE (FACTOR)
1	SLU-STR	Active G1(1.350) + Ritiro(1.200)	Add	G1,st(1.350) +	G2(1.500)
2	SLU-STR-T(1)	Active G1(1.350) + Ritiro(1.200) + Q,fr(1.160) +	Add	G1,st(1.350) + Q,LM71(1)(1.160) + T(1.200)	G2(1.500) Q,R(1.010)
3	SLU-STR-T(2)	Active G1(1.350) + Ritiro(1.200) + Q,fr(1.160) +	Add	G1,st(1.350) + Q,LM71(2)(1.160) + T(1.200)	G2(1.500) Q,R(1.010)
4	SLU-STR-T(3)	Active G1(1.350) +	Add	G1,st(1.350) +	G2(1.500)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	43 di 112

				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(1)(0.580) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.160) +	T(1.200)		
5	SLU-STR-T(4)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(2)(0.580) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.160) +	T(1.200)		
6	SLU-STR-R(1)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(1)(1.160) +		Q,R(1.350)
				+ Q,fr(1.160) +	T(0.720)		
7	SLU-STR-R(2)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(2)(1.160) +		Q,R(1.350)
				+ Q,fr(1.160) +	T(0.720)		
8	SLU-STR-R(3)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(1)(0.580) +		Q,R(1.350)
				+ Q,fr(1.160) +	T(0.720)		
9	SLU-STR-R(4)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(2)(0.580) +		Q,R(1.350)
				+ Q,fr(1.160) +	T(0.720)		
10	SLU-STR-LM71(1)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(1)(1.450) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
11	SLU-STR-LM71(2)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(2)(1.450) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
12	SLU-STR-LM71(3)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(1)(0.725) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
13	SLU-STR-LM71(4)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(2)(0.725) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
14	SLU-STR-LM71(5)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(3)(1.450) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
15	SLU-STR-LM71(6)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(3)(0.725) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
16	SLU-STR-LM71(7)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(4)(1.450) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
17	SLU-STR-LM71(8)	Active	Add	G1(1.350) +	G1,st(1.350) +		G2(1.500)
				+ Ritiro(1.200) +	Q,LM71(4)(0.725) +		Q,R(1.010)
				+ Q,fr(1.450) +	T(0.720)		
18	EH-STR(1)	Active	Add	G1(1.000) +	G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
				+ Q,LM71(1)(0.200) +	Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
				+ T(0.500) +	EH,pp(1.000) +		EH,st(1.000)

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	44 di 112

	+		EHD(1.000) +				Ev,pp(0.300)	

19	EH-STR(2)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(2)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(1.000) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(1.000) +			Ev,pp(0.300)		

20	EH-STR(3)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(1)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(1.000) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(1.000) +			Ev,pp(-0.300)		

21	EH-STR(4)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(2)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(1.000) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(1.000) +			Ev,pp(-0.300)		

22	EV-STR(1)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(1)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(0.300) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(0.300) +			Ev,pp(1.000)		

23	EV-STR(2)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(2)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(0.300) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(0.300) +			Ev,pp(1.000)		

24	EV-STR(3)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(1)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(0.300) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(0.300) +			Ev,pp(-1.000)		

25	EV-STR(4)	Active	Add					
			G1(1.000) +			G2(1.000) +		Ritiro(1.000)
	+		Q,LM71(2)(0.200) +			Q,R(0.200) +		Q,fr(0.200)
	+		T(0.500) +			EH,pp(0.300) +		EH,st(1.000)
	+		EHD(0.300) +			Ev,pp(-1.000)		

26	SLU-GEO-T(1)	Active	Add					
			G1(1.000) +			Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)
	+		Q,fr(1.000) +			T(1.000) +		G1,st-GEO(1.000)
	+		G2-GEO(1.300) +			Q,LM71-GEO(1)(1.000)		

27	SLU-GEO-T(2)	Active	Add					
			G1(1.000) +			Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)
	+		Q,fr(1.000) +			T(1.000) +		G1,st-GEO(1.000)
	+		G2-GEO(1.300) +			Q,LM71-GEO(2)(1.000)		

28	SLU-GEO-T(3)	Active	Add					
			G1(1.000) +			Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)
	+		Q,fr(1.000) +			T(1.000) +		G1,st-GEO(1.000)
	+		G2-GEO(1.300) +			Q,LM71-GEO(1)(0.500)		

29	SLU-GEO-T(4)	Active	Add					
			G1(1.000) +			Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)
	+		Q,fr(1.000) +			T(1.000) +		G1,st-GEO(1.000)
	+		G2-GEO(1.300) +			Q,LM71-GEO(2)(0.500)		

30	SLU-GEO-R(1)	Active	Add					
			G1(1.000) +			Ritiro(1.000) +		Q,R(1.150)
	+		Q,fr(1.000) +			T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)
	+		G2-GEO(1.300) +			Q,LM71-GEO(1)(1.000)		

31	SLU-GEO-R(2)	Active	Add					
			G1(1.000) +			Ritiro(1.000) +		Q,R(1.150)
	+		Q,fr(1.000) +			T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandante: ASTALDI S.p.A.								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.								
Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 45 di 112

	+	G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(2)(1.000)				
32	SLU-GEO-R(3)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(1.150)		
		Q,fr(1.000) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(1)(0.500)				
33	SLU-GEO-R(4)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(1.150)		
		Q,fr(1.000) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(2)(0.500)				
34	SLU-GEO-LM71(1)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(1)(1.250)				
35	SLU-GEO-LM71(2)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(2)(1.250)				
36	SLU-GEO-LM71(3)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(1)(0.625)				
37	SLU-GEO-LM71(4)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(2)(0.625)				
38	SLU-GEO-LM71(5)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(3)(1.250)				
39	SLU-GEO-LM71(6)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(3)(0.625)				
40	SLU-GEO-LM71(7)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(4)(1.250)				
41	SLU-GEO-LM71(8)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.860)		
		Q,fr(1.250) +		T(0.600) +		G1,st-GEO(1.000)		
		G2-GEO(1.300) +		Q,LM71-GEO(4)(0.625)				
42	EH-GEO(1)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.200)		
		Q,fr(0.200) +		T(0.500) +		EH,pp(1.000)		
		EHD(1.000) +		Ev,pp(0.300) +		G2-GEO(1.000)		
		EH,st-GEO(1.000) +		Q,LM71-GEO(1)(0.200)				
43	EH-GEO(2)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.200)		
		Q,fr(0.200) +		T(0.500) +		EH,pp(1.000)		
		EHD(1.000) +		Ev,pp(0.300) +		G2-GEO(1.000)		
		EH,st-GEO(1.000) +		Q,LM71-GEO(2)(0.200)				
44	EH-GEO(3)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.200)		
		Q,fr(0.200) +		T(0.500) +		EH,pp(1.000)		
		EHD(1.000) +		Ev,pp(-0.300) +		G2-GEO(1.000)		
		EH,st-GEO(1.000) +		Q,LM71-GEO(1)(0.200)				
45	EH-GEO(4)	Active	Add					
		G1(1.000) +		Ritiro(1.000) +		Q,R(0.200)		

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	47 di 112

		Ritiro(1.000) +		Q,LM71(1)(0.800) +				Q,R(0.750)
		Q,fr(0.800) +		T(0.600)				
60	SLE-R-LM71(2)	Active	Add					
		G1(1.000) +		G1,st(1.000) +				G2(1.000)
		Ritiro(1.000) +		Q,LM71(2)(0.800) +				Q,R(0.750)
		Q,fr(0.800) +		T(0.600)				
61	SLE-R-LM71(3)	Active	Add					
		G1(1.000) +		G1,st(1.000) +				G2(1.000)
		Ritiro(1.000) +		Q,LM71(3)(0.800) +				Q,R(0.750)
		Q,fr(0.800) +		T(0.600)				
62	SLE-R-LM71(4)	Active	Add					
		G1(1.000) +		G1,st(1.000) +				G2(1.000)
		Ritiro(1.000) +		Q,LM71(4)(0.800) +				Q,R(0.750)
		Q,fr(0.800) +		T(0.600)				
63	INV_SLUstr	Active	Envelope					
		SLU-STR-T(1)(1.000) +		SLU-STR-T(2)(1.000) +				SLU-STR-T(3)(1.000)
		SLU-STR-T(4)(1.000) +		SLU-STR-R(1)(1.000) +				SLU-STR-R(2)(1.000)
		SLU-STR-R(3)(1.000) +		SLU-STR-R(4)(1.000) +				SLU-STR-LM71(1)(1.000)
		SLU-STR-LM71(2)(1.000) +		SLU-STR-LM71(3)(1.000) +				SLU-STR-LM71(4)(1.000)
		SLU-STR-LM71(5)(1.000) +		SLU-STR-LM71(6)(1.000) +				SLU-STR-LM71(7)(1.000)
		SLU-STR-LM71(8)(1.000)						
64	INV_SLUgeo	Active	Envelope					
		SLU-GEO-T(1)(1.000) +		SLU-GEO-T(2)(1.000) +				SLU-GEO-T(3)(1.000)
		SLU-GEO-T(4)(1.000) +		SLU-GEO-R(1)(1.000) +				SLU-GEO-R(2)(1.000)
		SLU-GEO-R(3)(1.000) +		SLU-GEO-R(4)(1.000) +				SLU-GEO-LM71(1)(1.000)
		SLU-GEO-LM71(2)(1.000) +		SLU-GEO-LM71(3)(1.000) +				SLU-GEO-LM71(4)(1.000)
		SLU-GEO-LM71(5)(1.000) +		SLU-GEO-LM71(6)(1.000) +				SLU-GEO-LM71(7)(1.000)
		SLU-GEO-LM71(8)(1.000)						
65	INV-SLV-str	Active	Envelope					
		EH-STR(1)(1.000) +		EH-STR(2)(1.000) +				EH-STR(3)(1.000)
		EH-STR(4)(1.000) +		EV-STR(1)(1.000) +				EV-STR(2)(1.000)
		EV-STR(3)(1.000) +		EV-STR(4)(1.000)				
66	INV-SLV-geo	Active	Envelope					
		EH-GEO(1)(1.000) +		EH-GEO(2)(1.000) +				EH-GEO(3)(1.000)
		EH-GEO(4)(1.000) +		EV-GEO(1)(1.000) +				EV-GEO(2)(1.000)
		EV-GEO(3)(1.000) +		EV-GEO(4)(1.000)				
67	INV-SLE-FR	Active	Envelope					
		SLE-FR-T(1.000) +		SLE-FR-R(1.000) +				SLE-FR-LM71(1)(1.000)
		SLE-FR-LM71(2)(1.000)						
68	INV-SLE-R	Active	Envelope					
		SLE-R-T(1)(1.000) +		SLE-R-T(2)(1.000) +				SLE-R-R(1)(1.000)
		SLE-R-R(2)(1.000) +		SLE-R-LM71(1)(1.000) +				SLE-R-LM71(2)(1.000)
		SLE-R-LM71(3)(1.000) +		SLE-R-LM71(4)(1.000)				
69	INV-SLV/SLU	Active	Envelope					
		INV_SLUstr(1.000) +		INV-SLV-str(1.000)				

8.3 MODELLAZIONE ADOTTATA

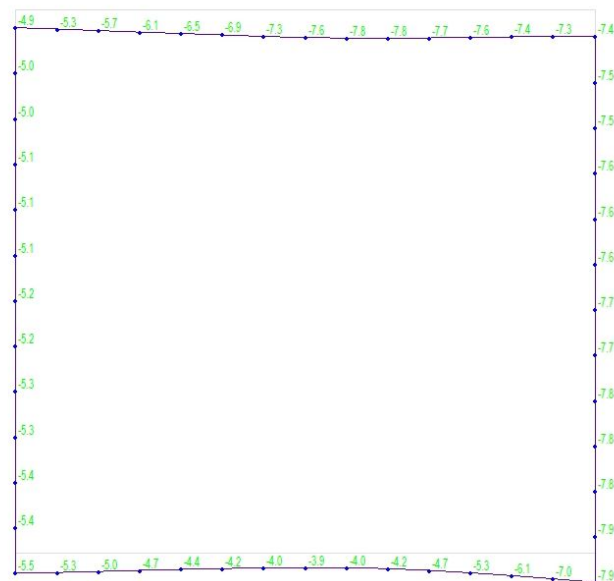
L'analisi della struttura si effettua attraverso una modellazione spaziale agli elementi finiti. Il programma di calcolo impiegato per le analisi strutturali è il Midas Gen 2011 ver.2.1, prodotto dalla Midas Information Technology Co. Ltd (licenza n. UG03-0748 rilasciata dalla Harpaceas alla Interprogetti srl).

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>48 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	48 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	48 di 112								

Lo scatolare in esame è stato modellato con un modello bidimensionale, stante l'angolo di incidenza con il rilevato ferroviario pari a 90° e la posizione dei binari che non consente ai carichi diffusi attraverso la copertura di generare concentrazioni di sollecitazione sui bordi della struttura.

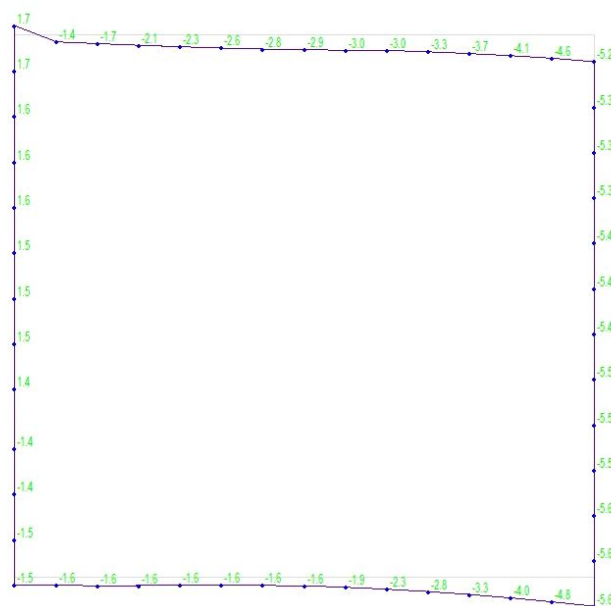
Al fine della modellazione dei piedritti e dei traversi sono stati quindi utilizzati elementi beam. Per elementi beam si definisce compiutamente la sezione geometrica reale, nel caso in esame data dallo spessore dell'elemento in esame ed una profondità pari a 1.00m ovvero la fascia presa in considerazione, in modo da calcolare in via automatizzata le caratteristiche inerziali della sezione stessa. Successivamente ad ogni membratura si assegna il materiale di riferimento.

Nelle figure seguenti si mostra che le molle adottate sono sempre compresse sia in involuppo SLU che in involuppo SLV.



Deformazioni Dz in mm per INV SLU

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGIO S.p.A.		<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. PAGINA B 49 di 112



Deformazioni Dz in mm per INV SLV

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 gestione e la verifica delle analisi svolte avvengono mediante il controllo dei file di input e output che il software restituisce sia in forma grafica che in forma tabulare. I tabulati di output contengono le caratteristiche della sollecitazione, gli stati tensionali e deformativi durante le singole fasi costruttive e per le combinazioni di carico nonché le verifiche agli stati limite di tutte le sezioni.

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: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001		

8.4 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale:

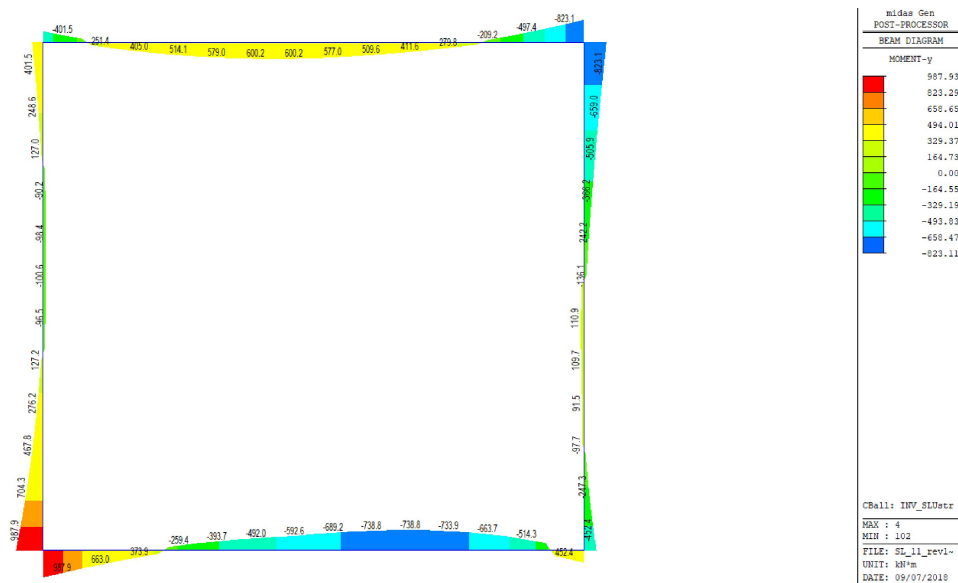


Figura 23- Involuppo Momenti SLU STR

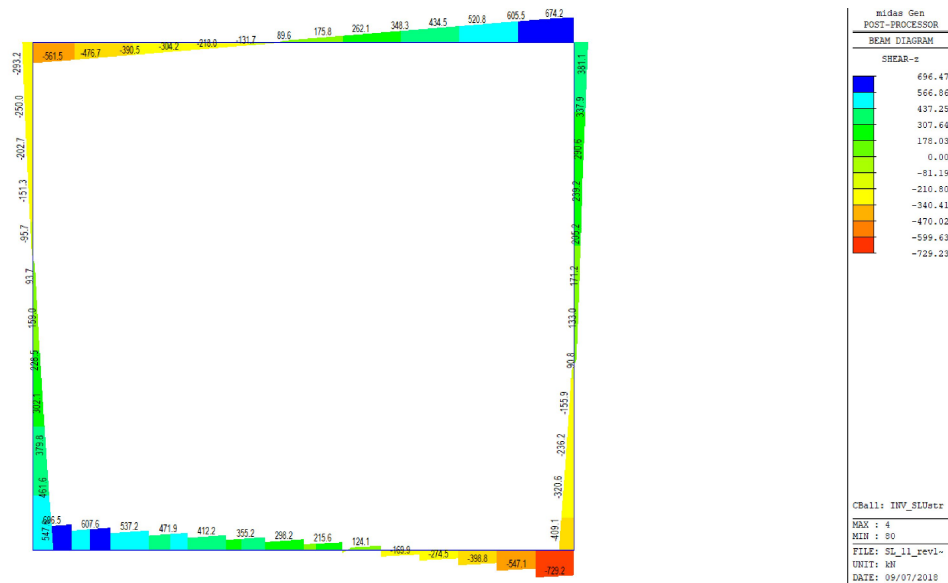


Figura 24-Involuppo Tagli SLU STR

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. B PAGINA 51 di 112

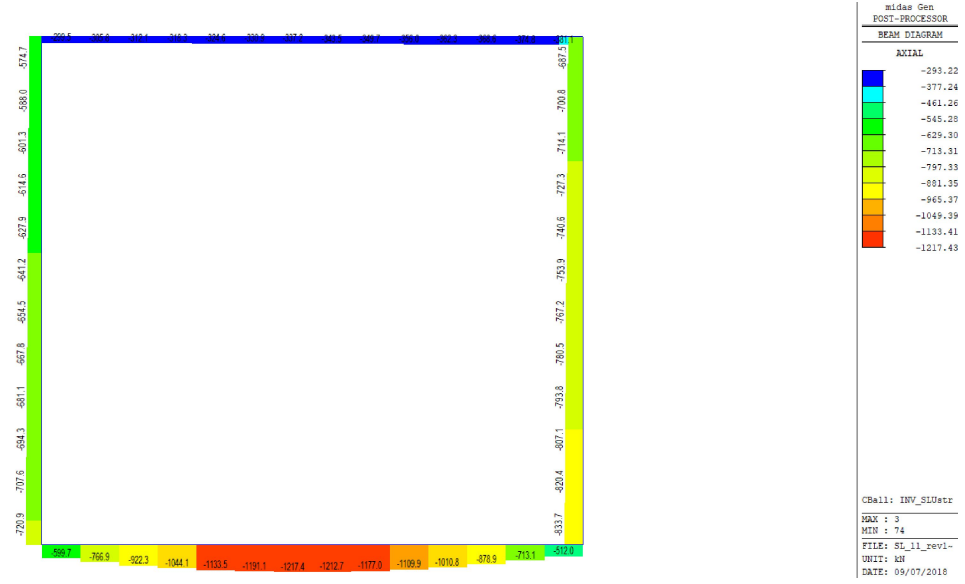


Figura 25- Involuppo Sforzo normale SLU STR

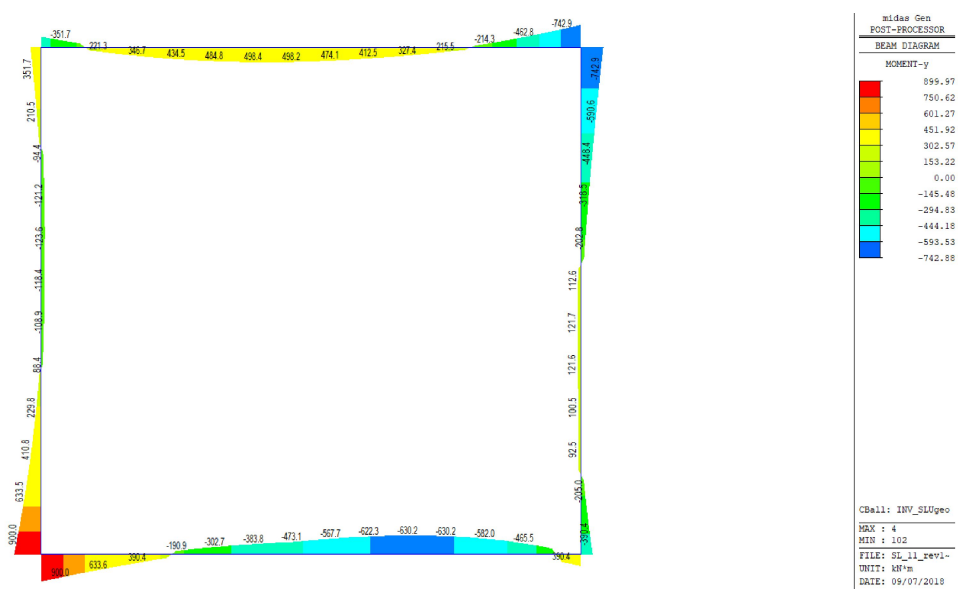


Figura 26- Involuppo Momenti SLU GEO

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B 52 di 112

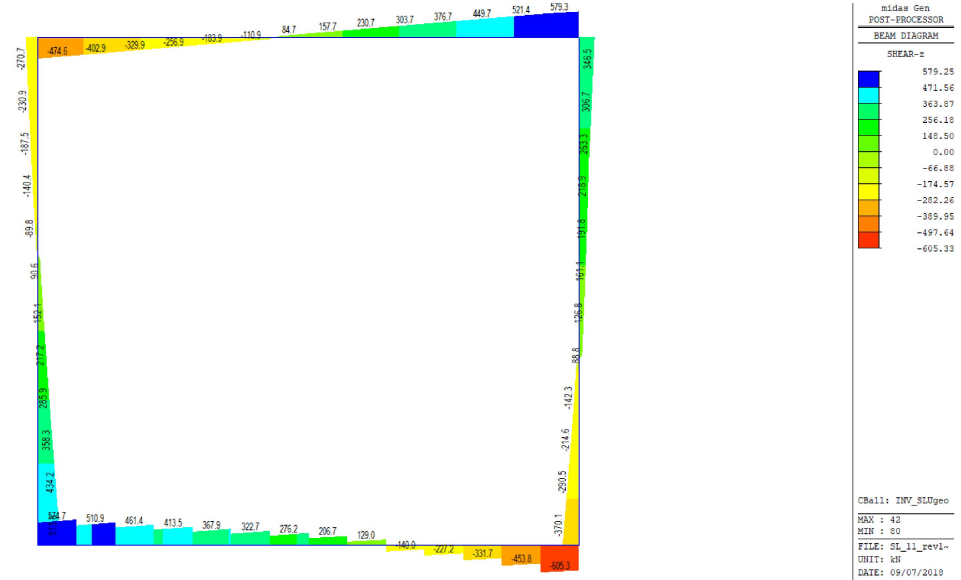


Figura 27- Involuppo Tagli SLU GEO

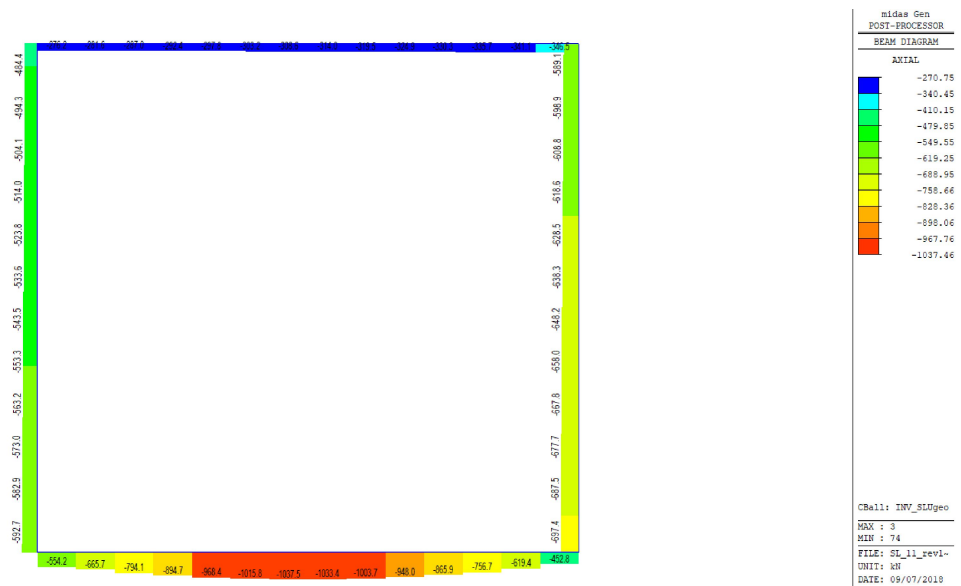


Figura 28- Involuppo Sforzo normale SLU GEO

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>53 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	53 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	53 di 112								

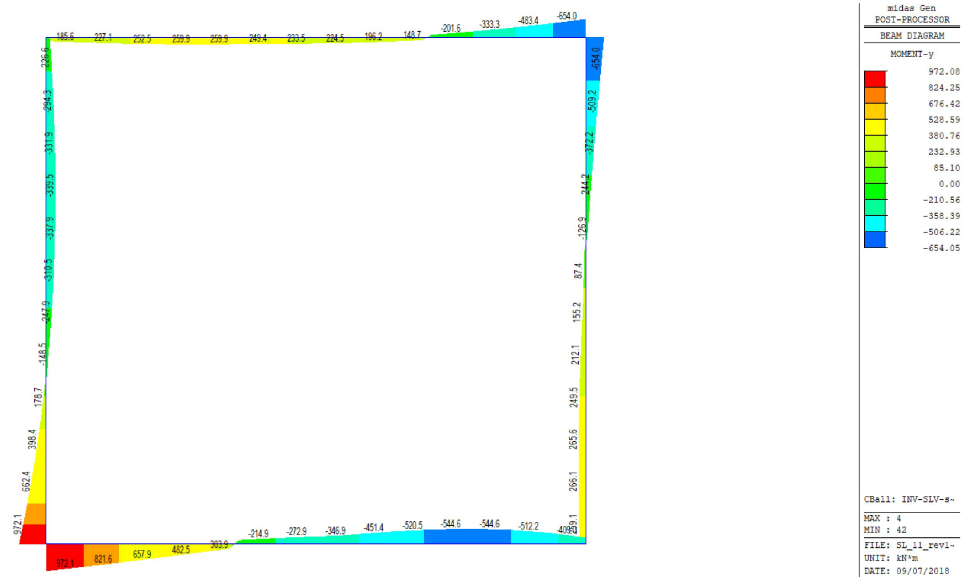


Figura 29- Involuppo Momenti SLV STR

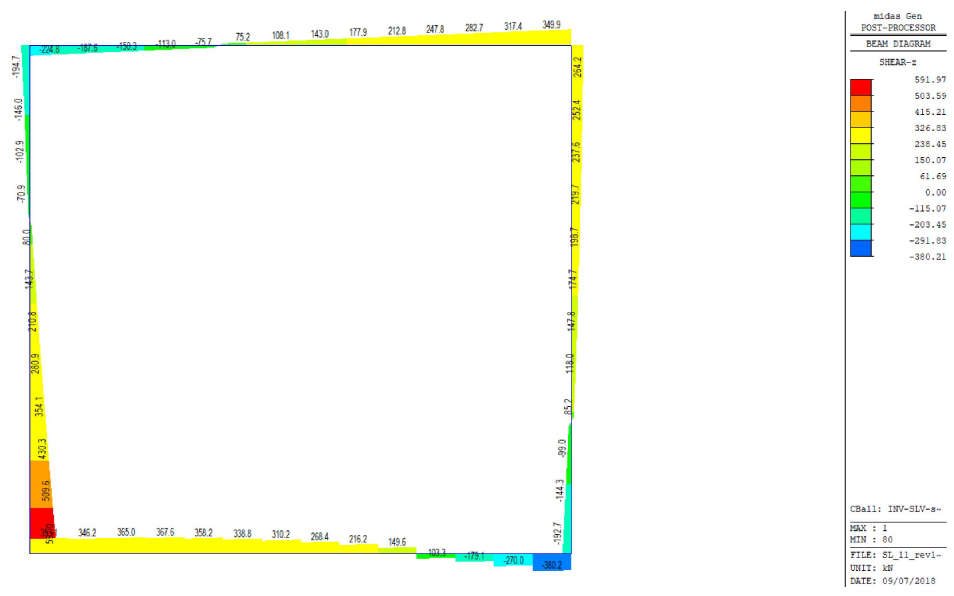


Figura 30- Involuppo Tagli SLV STR

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	54 di 112

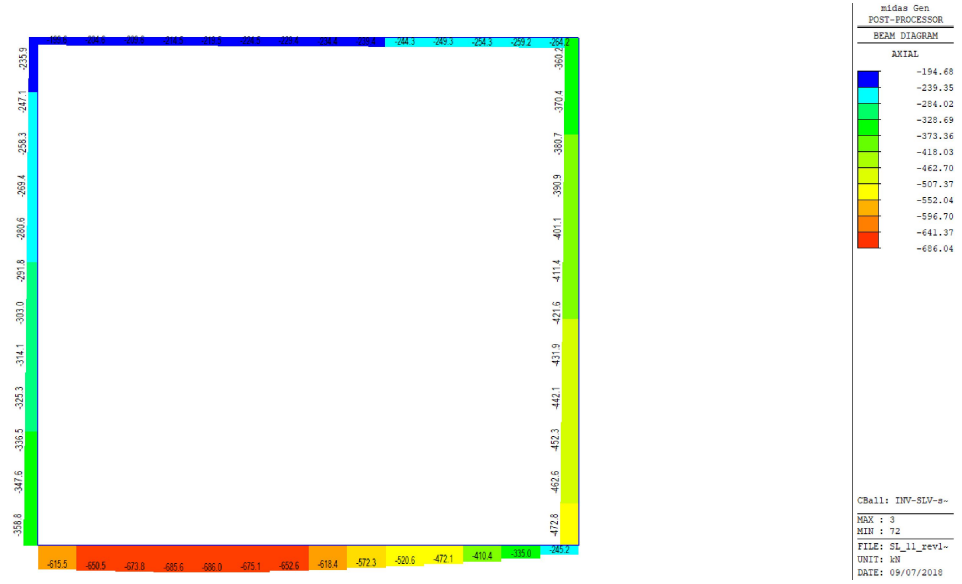


Figura 31- Involuppo Sforzo normale SLV STR

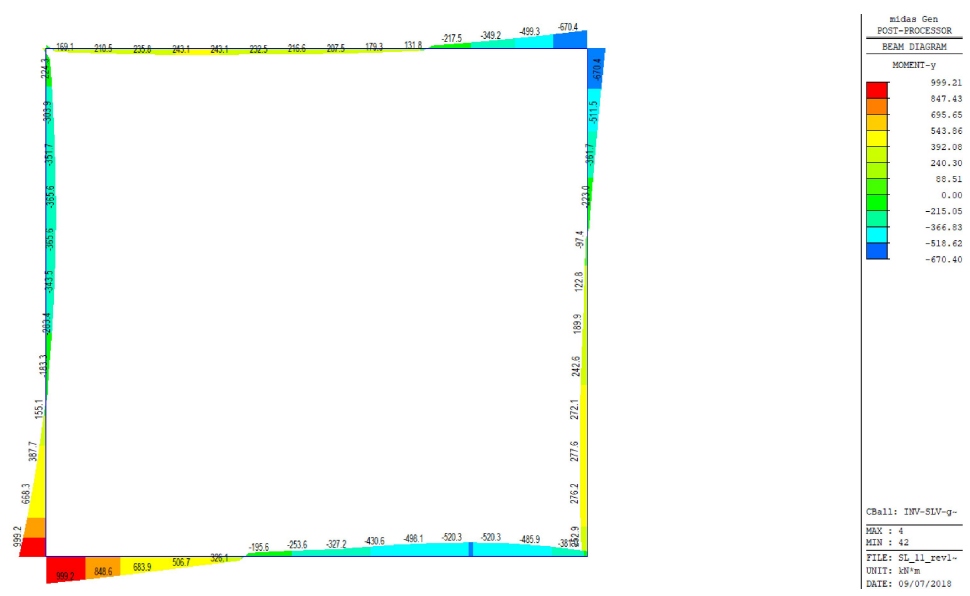


Figura 32- Involuppo Momenti SLV GEO

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>55 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	55 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	55 di 112								

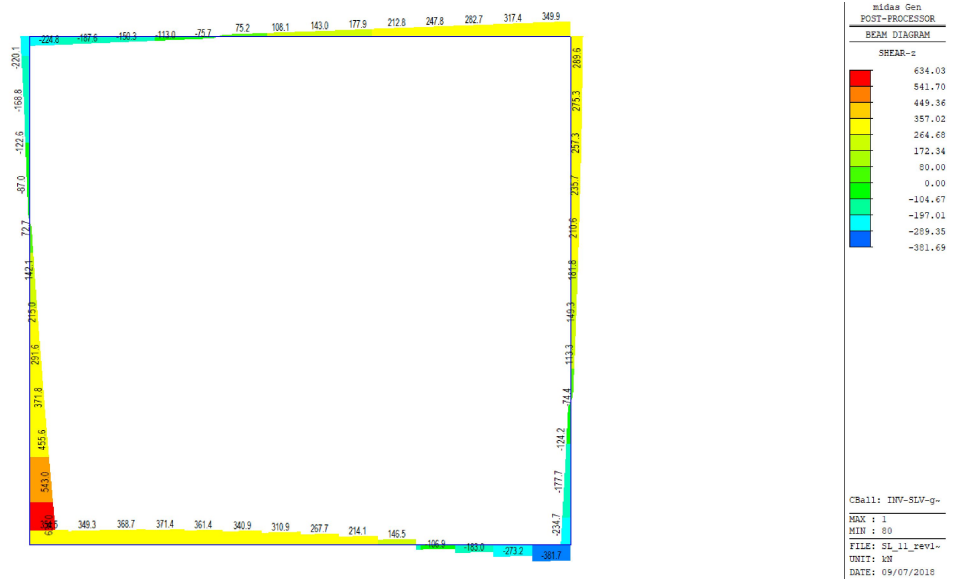


Figura 33- Involuppo Tagli SLV GEO

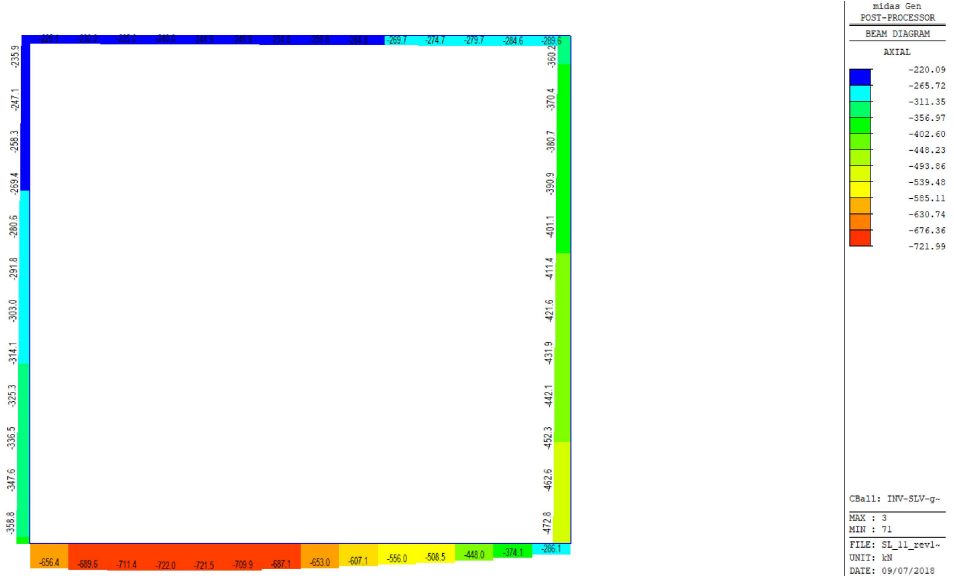


Figura 34- Involuppo Sforzo normale SLV GEO

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A.		Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	56 di 112

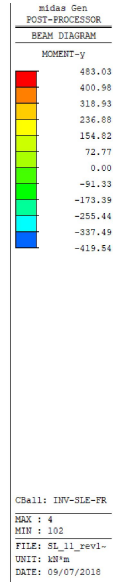
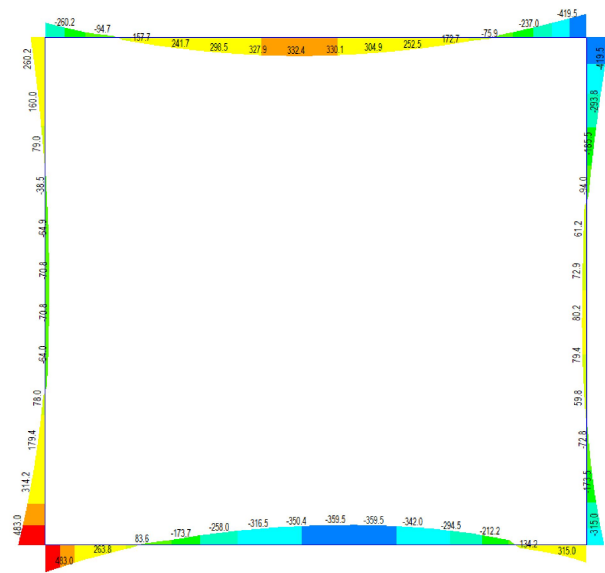


Figura 35- Involuppo Momento flettente-Combinazione frequente

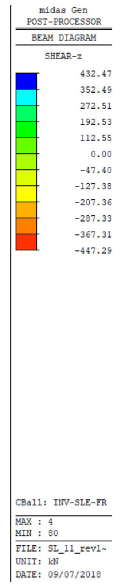
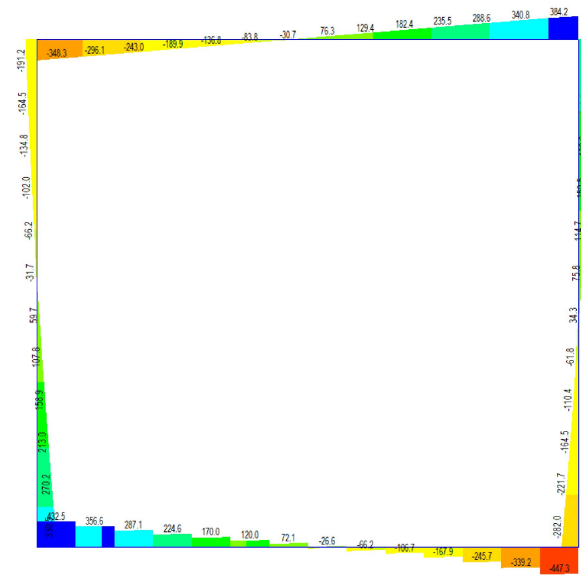


Figura 36- Involuppo Tagli-Combinazione frequente

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. B	PAGINA 57 di 112

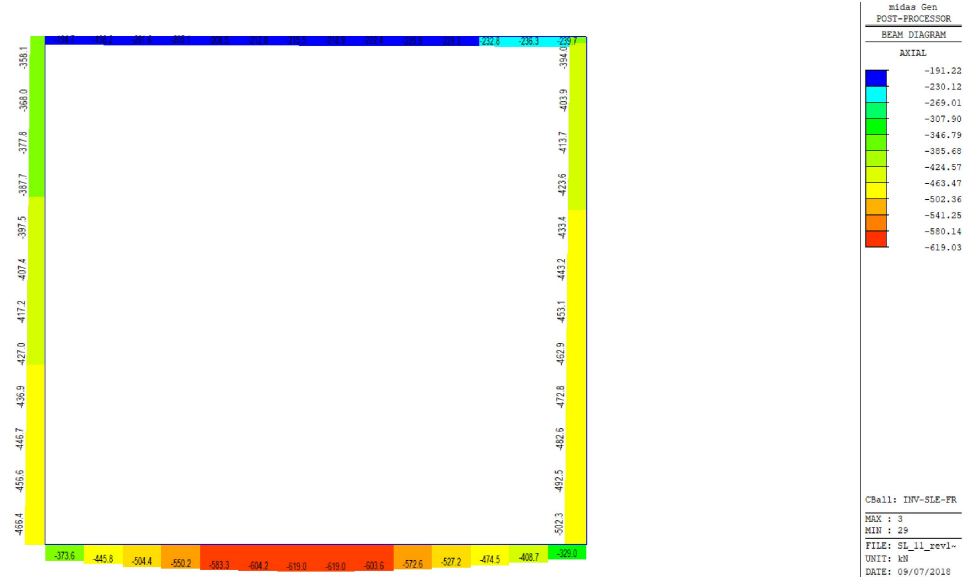


Figura 37- Inviluppo Sforzi normali-Combinazione frequente

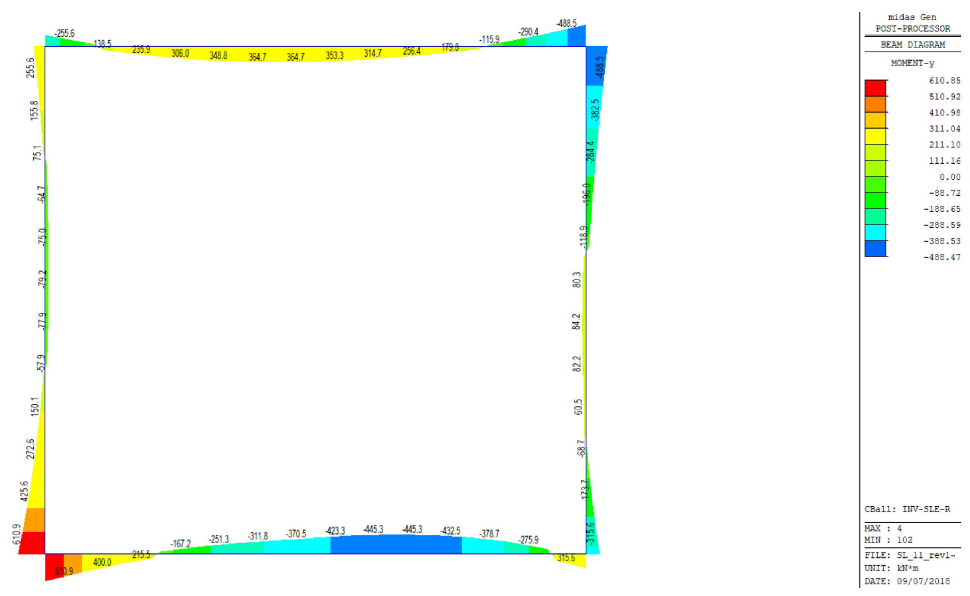


Figura 38- Inviluppo Momento flettente-Combinazione rara

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA			
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	58 di 112

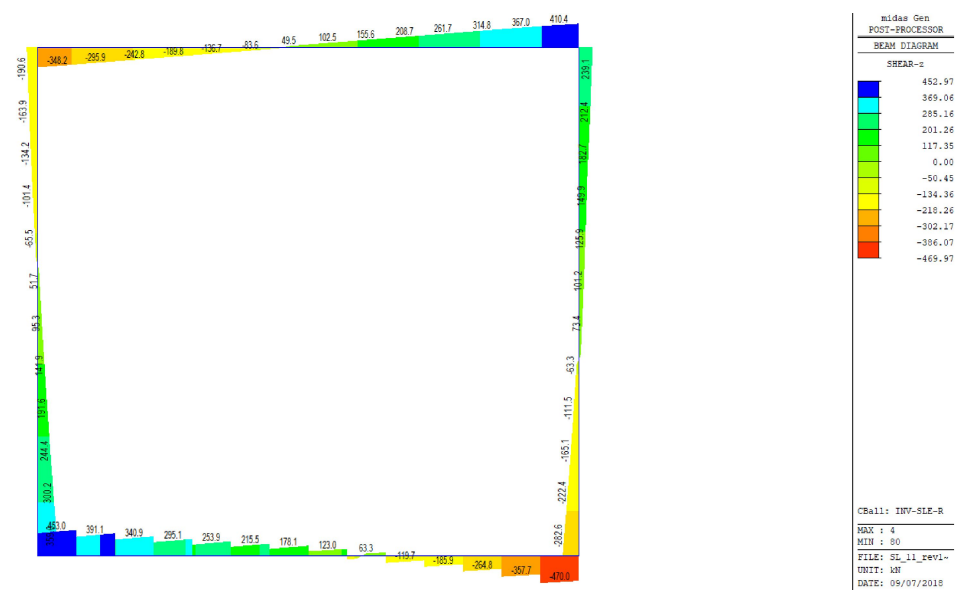


Figura 39- Involuppo Tagli-Combinazione rara

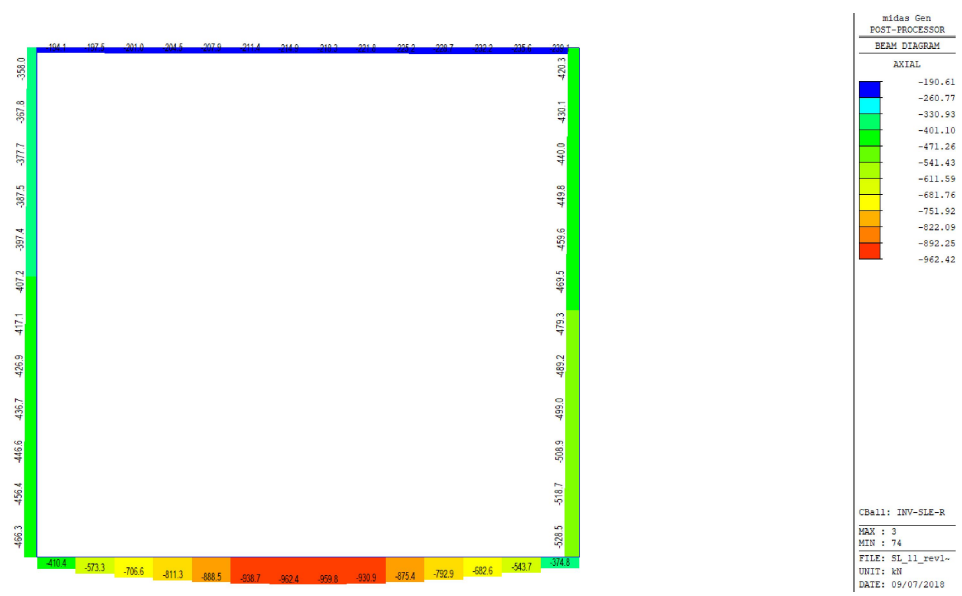


Figura 40- Involuppo Sforzi normali-Combinazione rara

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>59 di 112</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	59 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	59 di 112								

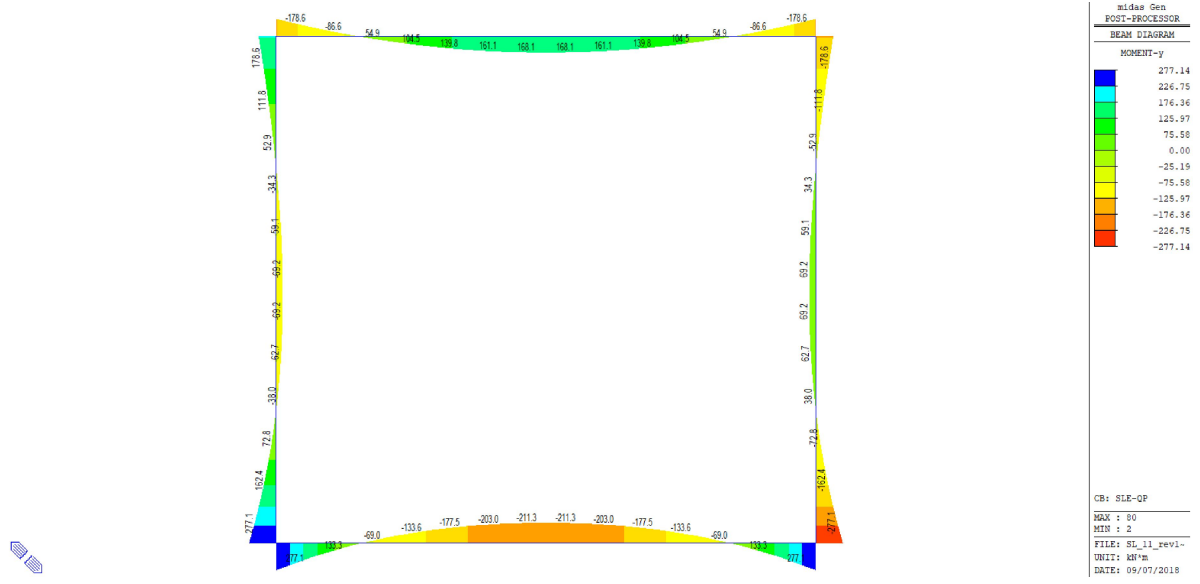


Figura 41- Involuppo Momento flettente-Combinazione quasi permanente

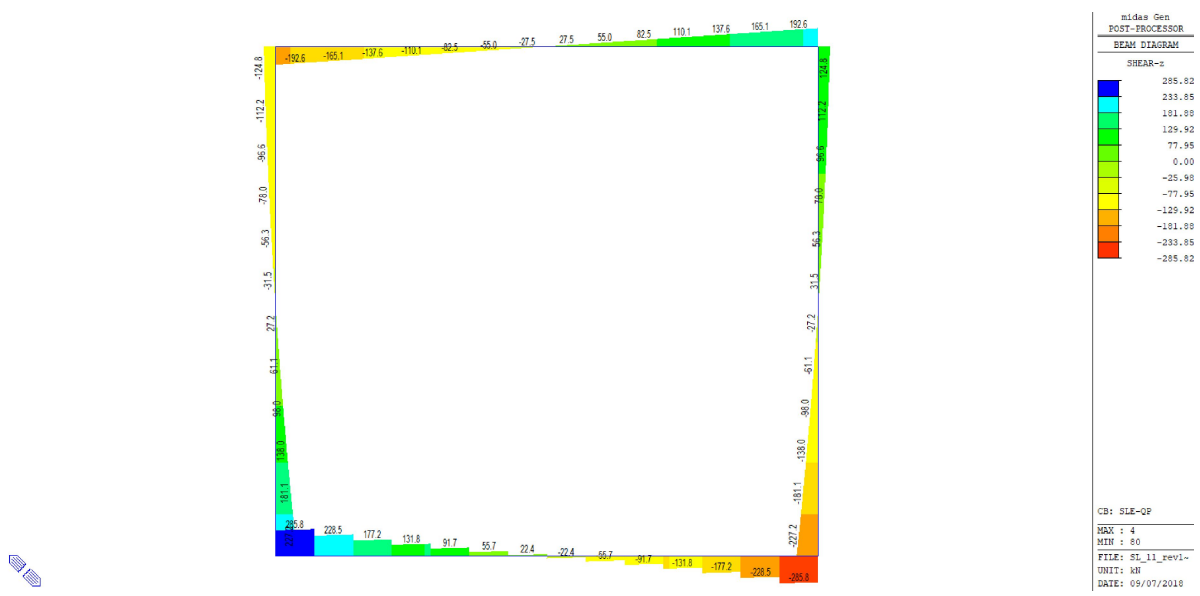


Figura 42- Involuppo Tagli-Combinazione quasi permanente

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.10.00.001	REV. PAGINA B 60 di 112

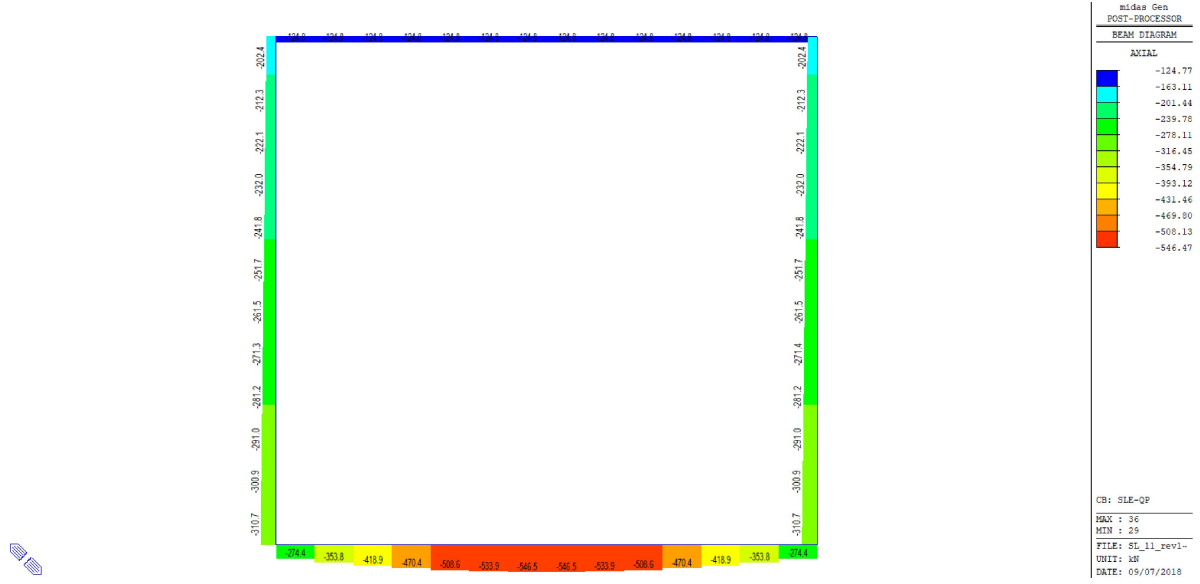


Figura 43- Involuppo Sforzi normali-Combinazione quasi permanente

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> 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 SL.10.00.001	REV. PAGINA B 61 di 112

8.5 VERIFICHE

Si riportano di seguito, i risultati delle verifiche più gravose agli SLU e SLE dei principali elementi strutturali, condotte nelle sezioni maggiormente sollecitate con i criteri di verifica precedentemente riportati.

8.5.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

8.5.1.1 Verifica a flessione e pressoflessione

Si riportano le verifiche più gravose sui piedritti e sui traversi.

Elemento	z m	N KN	M KNm	V KN
Traversa superiore	0,00	-	-813,10	674,20
	3,95	-	600,20	262,10
	7,90	-	-813,10	674,20
Soletta di fondazione	0,00	-	987,90	729,20
	3,95	-	-738,80	355,20
	7,90	-	987,90	729,20
Piedritti	0,00	673,60	987,90	592,00
	3,75	169,30	-337,90	204,10
	7,50	687,50	813,10	380,10

Tabella 12 - Riepilogo sollecitazioni SLU/SLV

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>64 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	64 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	64 di 112								

Soletta di fondazione

Ai fini della verifica a flessione nella soletta di fondazione, nelle sezioni di estremità si prevede l'utilizzo a m di 10 26 inferiormente e 5 26 superiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

Titolo : Soletta di fondazione (estremità)

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	80	1	26,55	7
			2	53,09	73

Solecitazioni
S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="987,9"/>	<input type="text" value="0"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord. [cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C	C32/40
ε _{su} <input type="text" value="67,5"/> ‰	ε _{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd} <input type="text" value="391,3"/> N/mm²	ε _{cu} <input type="text" value="3,5"/> ‰
E _s <input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f _{cd} <input type="text" value="18,13"/>
E _s /E _c <input type="text" value="15"/>	f _{cc} / f _{cd} <input type="text" value="0,8"/> ?
ε _{syd} <input type="text" value="1,957"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="12,25"/>
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ _{co} <input type="text" value="0,7333"/>
	τ _{c1} <input type="text" value="2,114"/>

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

Precompresso

Figura 46-Verifica a flessione sezione di estremità (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>66 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	66 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	66 di 112								

Piedritti

Ai fini della verifica a presso flessione si prevede l'utilizzo a m di 5 20 lato interno e di 10 26 lato terreno. Nel seguito il dettaglio delle verifiche.

Titolo : piedritti (spiccato)

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	70	1	15,71	7
			2	53,09	63

Tipologia Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="673,6"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="987,9"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipologia rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione
 Retta Deviata

Materiali

ϵ_{su}	<input type="text" value="67,5"/>	‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/>	‰
f_{yd}	<input type="text" value="391,3"/>	N/mm²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3,5"/>	
E_s	<input type="text" value="200.000"/>	N/mm²	f_{cd}	<input type="text" value="18,13"/>	
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>		f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0,8"/>	?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1,957"/>	‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="12,25"/>	
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/>	N/mm²	τ_{co}	<input type="text" value="0,7333"/>	
			τ_{c1}	<input type="text" value="2,114"/>	

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
 L_o cm Col. modello

Precompresso

Figura 48-Verifica a presso flessione sezione di spiccato (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>69 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	69 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	69 di 112								

8.5.1.2 Verifica a taglio

Si riportano le verifiche più gravose sui piedritti e sui traversi.

Traverso superiore

Ai fini della verifica a taglio sul traverso superiore si prevede l'utilizzo di staffe 16/40x40 nei pressi delle sezioni di estremità e 14/40x40 in mezzeria. Nel seguito il dettaglio delle verifiche.

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008																																																							
Materiali	Geometria sezione																																																						
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Calcestruzzo</td></tr> <tr><td>Rck [Mpa]</td><td>40</td></tr> <tr><td>fck [Mpa]</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>fcid [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> <tr><td colspan="2">Acciaio</td></tr> <tr><td>fyk [Mpa]</td><td>450</td></tr> <tr><td>fyd [Mpa]</td><td>391,3</td></tr> </table>	Calcestruzzo		Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fcid [Mpa]	18,8	Acciaio		fyk [Mpa]	450	fyd [Mpa]	391,3	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>700</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>70</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>630</td></tr> <tr><td colspan="2">Armatura longitudinale</td></tr> <tr><td>n° barre</td><td>10</td></tr> <tr><td>diámetro</td><td>26</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>5306,6</td></tr> <tr><td colspan="2">Armatura trasversale</td></tr> <tr><td>Staffe</td><td>16</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td>502,4</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td>400</td></tr> <tr><td colspan="2">Geometria sezione (cont.)</td></tr> <tr><td></td><td>0,5</td></tr> <tr><td>(cp)*</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>sw</td><td>0,026</td></tr> <tr><td>cotg</td><td>4,259</td></tr> <tr><td>cotg *</td><td>2,500</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	700	c [mm]	70	d [mm]	630	Armatura longitudinale		n° barre	10	diámetro	26	Area [mm ²]	5306,6	Armatura trasversale		Staffe	16	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	502,4	s [mm]	400	Geometria sezione (cont.)			0,5	(cp)*	0	a _c	1	sw	0,026	cotg	4,259	cotg *	2,500
Calcestruzzo																																																							
Rck [Mpa]	40																																																						
fck [Mpa]	33,2																																																						
fcid [Mpa]	18,8																																																						
Acciaio																																																							
fyk [Mpa]	450																																																						
fyd [Mpa]	391,3																																																						
b [mm]	1000																																																						
h [mm]	700																																																						
c [mm]	70																																																						
d [mm]	630																																																						
Armatura longitudinale																																																							
n° barre	10																																																						
diámetro	26																																																						
Area [mm ²]	5306,6																																																						
Armatura trasversale																																																							
Staffe	16																																																						
n° bracci	2,5																																																						
A _{sw} [mm ²]	502,4																																																						
s [mm]	400																																																						
Geometria sezione (cont.)																																																							
	0,5																																																						
(cp)*	0																																																						
a _c	1																																																						
sw	0,026																																																						
cotg	4,259																																																						
cotg *	2,500																																																						
Sollecitazioni di calcolo	VERIFICA																																																						
<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td></td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>674,2</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	674,2	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Sezione non armata a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>358,76</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #f08080;">Armare!!!</td></tr> <tr><td colspan="2">Sezione armata a taglio</td></tr> <tr><td colspan="2">Crisi armatura a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>696,67</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>1839,17</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>696,67</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9ead3;">Verificato</td></tr> </table>	Sezione non armata a taglio		V _{Rd} [kN]	358,76		Armare!!!	Sezione armata a taglio		Crisi armatura a taglio		V _{Rsd} [kN]	696,67	V _{Rcd} [kN]	1839,17	V _{Rd} [kN]	696,67		Verificato																																
N _{Ed} [kN]																																																							
V _{Ed} [kN]	674,2																																																						
Sezione non armata a taglio																																																							
V _{Rd} [kN]	358,76																																																						
	Armare!!!																																																						
Sezione armata a taglio																																																							
Crisi armatura a taglio																																																							
V _{Rsd} [kN]	696,67																																																						
V _{Rcd} [kN]	1839,17																																																						
V _{Rd} [kN]	696,67																																																						
	Verificato																																																						

Figura 51- Verifica a taglio sezione di estremità (traverso superiore)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>70 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	70 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	70 di 112								

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008																																							
Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Sollecitazioni di calcolo																																				
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Calcestruzzo</td></tr> <tr><td>Rck [Mpa]</td><td>40</td></tr> <tr><td>fck [Mpa]</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>gcd [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> </table>		Calcestruzzo		Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	gcd [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>10</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>26</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>5306,6</td></tr> </table>	n° barre	10	diametro	26	Area [mm ²]	5306,6	<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td></td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>262,1</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	262,1																		
Calcestruzzo																																							
Rck [Mpa]	40																																						
fck [Mpa]	33,2																																						
gcd [Mpa]	18,8																																						
n° barre	10																																						
diametro	26																																						
Area [mm ²]	5306,6																																						
N _{Ed} [kN]																																							
V _{Ed} [kN]	262,1																																						
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Acciaio</td></tr> <tr><td>fyk [Mpa]</td><td>450</td></tr> <tr><td>fyd [Mpa]</td><td>391,3</td></tr> </table>		Acciaio		fyk [Mpa]	450	fyd [Mpa]	391,3	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Armatura trasversale</td></tr> <tr><td>Staffe</td><td>14</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td>384,65</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td>400</td></tr> </table>	Armatura trasversale		Staffe	14	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	384,65	s [mm]	400	<table border="1"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4f81bd; color: white; text-align: center;">VERIFICA</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4f81bd; color: white; text-align: center;">Sezione non armata a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>358,76</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">Verificato</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4f81bd; color: white; text-align: center;">Sezione armata a taglio</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4f81bd; color: white; text-align: center;">Crisi armatura a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>533,39</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>1839,17</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>533,39</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	VERIFICA		Sezione non armata a taglio		V _{Rd} [kN]	358,76		Verificato	Sezione armata a taglio		Crisi armatura a taglio		V _{Rsd} [kN]	533,39	V _{Rcd} [kN]	1839,17	V _{Rd} [kN]	533,39		Verificato
Acciaio																																							
fyk [Mpa]	450																																						
fyd [Mpa]	391,3																																						
Armatura trasversale																																							
Staffe	14																																						
n° bracci	2,5																																						
A _{sw} [mm ²]	384,65																																						
s [mm]	400																																						
VERIFICA																																							
Sezione non armata a taglio																																							
V _{Rd} [kN]	358,76																																						
	Verificato																																						
Sezione armata a taglio																																							
Crisi armatura a taglio																																							
V _{Rsd} [kN]	533,39																																						
V _{Rcd} [kN]	1839,17																																						
V _{Rd} [kN]	533,39																																						
	Verificato																																						
<table border="1"> <tr><td></td><td>0,5</td></tr> <tr><td>(c_p)[*]</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>s_w</td><td>0,020</td></tr> <tr><td>cotg</td><td>4,899</td></tr> <tr><td>cotg[*]</td><td>2,500</td></tr> </table>			0,5	(c _p) [*]	0	a _c	1	s _w	0,020	cotg	4,899	cotg [*]	2,500																										
	0,5																																						
(c _p) [*]	0																																						
a _c	1																																						
s _w	0,020																																						
cotg	4,899																																						
cotg [*]	2,500																																						

Figura 52- Verifica a taglio sezione di mezzeria (traverso superiore)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>71 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	71 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	71 di 112								

Soletta di fondazione

Ai fini della verifica a taglio sulla soletta di fondazione si prevede l'utilizzo di staffe 16/40x40 nei pressi delle sezioni di estremità e 14/40x40 in mezzzeria. Nel seguito il dettaglio delle verifiche.

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008																							
Materiali	Geometria sezione																						
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Calcestruzzo</td></tr> <tr><td>Rck [Mpa]</td><td>40</td></tr> <tr><td>fck [Mpa]</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>fc'd [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> </table>	Calcestruzzo		Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fc'd [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>800</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>70</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>730</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	800	c [mm]	70	d [mm]	730						
Calcestruzzo																							
Rck [Mpa]	40																						
fck [Mpa]	33,2																						
fc'd [Mpa]	18,8																						
b [mm]	1000																						
h [mm]	800																						
c [mm]	70																						
d [mm]	730																						
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Acciaio</td></tr> <tr><td>fyk [Mpa]</td><td>450</td></tr> <tr><td>fyd [Mpa]</td><td>391,3</td></tr> </table>	Acciaio		fyk [Mpa]	450	fyd [Mpa]	391,3	<table border="1"> <tr><td>k</td><td>1,52</td></tr> <tr><td>V_{min}</td><td>0,38</td></tr> <tr><td>l</td><td>0,0073</td></tr> <tr><td>cp</td><td>0,0000</td></tr> </table>	k	1,52	V _{min}	0,38	l	0,0073	cp	0,0000								
Acciaio																							
fyk [Mpa]	450																						
fyd [Mpa]	391,3																						
k	1,52																						
V _{min}	0,38																						
l	0,0073																						
cp	0,0000																						
	<table border="1"> <tr><td></td><td>0,5</td></tr> <tr><td>(cp)*</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>sw</td><td>0,026</td></tr> <tr><td>cotg</td><td>4,259</td></tr> <tr><td>cotg *</td><td>2,500</td></tr> </table>		0,5	(cp)*	0	a _c	1	sw	0,026	cotg	4,259	cotg *	2,500										
	0,5																						
(cp)*	0																						
a _c	1																						
sw	0,026																						
cotg	4,259																						
cotg *	2,500																						
Armatura longitudinale	Armatura trasversale																						
<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>10</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>26</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>5306,6</td></tr> </table>	n° barre	10	diametro	26	Area [mm ²]	5306,6	<table border="1"> <tr><td>Staffe</td><td>16</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td>502,4</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td>400</td></tr> </table>	Staffe	16	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	502,4	s [mm]	400								
n° barre	10																						
diametro	26																						
Area [mm ²]	5306,6																						
Staffe	16																						
n° bracci	2,5																						
A _{sw} [mm ²]	502,4																						
s [mm]	400																						
Sollecitazioni di calcolo	VERIFICA																						
<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td></td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>729,2</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	729,2	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Sezione non armata a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>385,66</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9534f; color: white;">Armare!!!</td></tr> <tr><td colspan="2">Sezione armata a taglio</td></tr> <tr><td colspan="2">Crisi armatura a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>807,25</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>2131,10</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>807,25</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #5cb85c; color: white;">Verificato</td></tr> </table>	Sezione non armata a taglio		V _{Rd} [kN]	385,66		Armare!!!	Sezione armata a taglio		Crisi armatura a taglio		V _{Rsd} [kN]	807,25	V _{Rcd} [kN]	2131,10	V _{Rd} [kN]	807,25		Verificato
N _{Ed} [kN]																							
V _{Ed} [kN]	729,2																						
Sezione non armata a taglio																							
V _{Rd} [kN]	385,66																						
	Armare!!!																						
Sezione armata a taglio																							
Crisi armatura a taglio																							
V _{Rsd} [kN]	807,25																						
V _{Rcd} [kN]	2131,10																						
V _{Rd} [kN]	807,25																						
	Verificato																						

Figura 53- Verifica a taglio sezione di estremità (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>72 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	72 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	72 di 112								

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008													
Materiali	Geometria sezione												
Calcestruzzo	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>800</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>70</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>730</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	800	c [mm]	70	d [mm]	730				
b [mm]	1000												
h [mm]	800												
c [mm]	70												
d [mm]	730												
<table border="1"> <tr><td>Rck [Mpa]</td><td>40</td></tr> <tr><td>fck [Mpa]</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>fcd [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> </table>	Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fcd [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>10</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>26</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>5306,6</td></tr> </table>	n° barre	10	diametro	26	Area [mm ²]	5306,6
Rck [Mpa]	40												
fck [Mpa]	33,2												
fcd [Mpa]	18,8												
n° barre	10												
diametro	26												
Area [mm ²]	5306,6												
Acciaio	<table border="1"> <tr><td>k</td><td>1,52</td></tr> <tr><td>v_{min}</td><td>0,38</td></tr> <tr><td>l</td><td>0,0073</td></tr> <tr><td>cp</td><td>0,0000</td></tr> </table>	k	1,52	v _{min}	0,38	l	0,0073	cp	0,0000				
k	1,52												
v _{min}	0,38												
l	0,0073												
cp	0,0000												
<table border="1"> <tr><td>fyk [Mpa]</td><td>450</td></tr> <tr><td>fyd [Mpa]</td><td>391,3</td></tr> </table>	fyk [Mpa]	450	fyd [Mpa]	391,3	<table border="1"> <tr><td>Staffe</td><td>14</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td>384,65</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td>400</td></tr> </table>	Staffe	14	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	384,65	s [mm]	400
fyk [Mpa]	450												
fyd [Mpa]	391,3												
Staffe	14												
n° bracci	2,5												
A _{sw} [mm ²]	384,65												
s [mm]	400												
	<table border="1"> <tr><td></td><td>0,5</td></tr> <tr><td>(cp)*</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>sw</td><td>0,020</td></tr> <tr><td>cotg</td><td>4,899</td></tr> <tr><td>cotg *</td><td>2,500</td></tr> </table>		0,5	(cp)*	0	a _c	1	sw	0,020	cotg	4,899	cotg *	2,500
	0,5												
(cp)*	0												
a _c	1												
sw	0,020												
cotg	4,899												
cotg *	2,500												
	Armatura trasversale												
	Sollecitazioni di calcolo												
	<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td></td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>355,2</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	355,2								
N _{Ed} [kN]													
V _{Ed} [kN]	355,2												
	VERIFICA												
	Sezione non armata a taglio												
	<table border="1"> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>385,66</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00ff00; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rd} [kN]	385,66		Verificato								
V _{Rd} [kN]	385,66												
	Verificato												
	Sezione armata a taglio												
	Crisi armatura a taglio												
	<table border="1"> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>618,05</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>2131,10</td></tr> </table>	V _{Rsd} [kN]	618,05	V _{Rcd} [kN]	2131,10								
V _{Rsd} [kN]	618,05												
V _{Rcd} [kN]	2131,10												
	<table border="1"> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>618,05</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00ff00; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rd} [kN]	618,05		Verificato								
V _{Rd} [kN]	618,05												
	Verificato												

Figura 54- Verifica a taglio sezione di mezzeria (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>73 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	73 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	73 di 112								

Piedritti

Ai fini della verifica a taglio sui piedritti si prevede l'utilizzo di staffe 16/40x40 nei pressi della sezione di spiccato e di 14/40x40 nella restante parte. Nel seguito il dettaglio delle verifiche.

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008																	
Materiali	Geometria sezione																
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Calcestruzzo</td></tr> <tr><td>Rck [Mpa]</td><td>40</td></tr> <tr><td>fck [Mpa]</td><td>33,2</td></tr> <tr><td>fc'd [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> </table>	Calcestruzzo		Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fc'd [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>700</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>70</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>630</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	700	c [mm]	70	d [mm]	630
Calcestruzzo																	
Rck [Mpa]	40																
fck [Mpa]	33,2																
fc'd [Mpa]	18,8																
b [mm]	1000																
h [mm]	700																
c [mm]	70																
d [mm]	630																
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Acciaio</td></tr> <tr><td>fyk [Mpa]</td><td>450</td></tr> <tr><td>fyd [Mpa]</td><td>391,3</td></tr> </table>	Acciaio		fyk [Mpa]	450	fyd [Mpa]	391,3	<table border="1"> <tr><td>k</td><td>1,56</td></tr> <tr><td>V_{min}</td><td>0,39</td></tr> <tr><td>l</td><td>0,0084</td></tr> <tr><td>cp</td><td>0,0000</td></tr> </table>	k	1,56	V _{min}	0,39	l	0,0084	cp	0,0000		
Acciaio																	
fyk [Mpa]	450																
fyd [Mpa]	391,3																
k	1,56																
V _{min}	0,39																
l	0,0084																
cp	0,0000																
	<table border="1"> <tr><td></td><td>0,5</td></tr> <tr><td>(cp)*</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>sw</td><td>0,026</td></tr> <tr><td>cotg</td><td>4,259</td></tr> <tr><td>cotg *</td><td>2,500</td></tr> </table>		0,5	(cp)*	0	a _c	1	sw	0,026	cotg	4,259	cotg *	2,500				
	0,5																
(cp)*	0																
a _c	1																
sw	0,026																
cotg	4,259																
cotg *	2,500																
	Armatura longitudinale																
	<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>10</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>26</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>5306,6</td></tr> </table>	n° barre	10	diametro	26	Area [mm ²]	5306,6										
n° barre	10																
diametro	26																
Area [mm ²]	5306,6																
	Armatura trasversale																
	<table border="1"> <tr><td>Staffe</td><td>16</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td>502,4</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td>400</td></tr> </table>	Staffe	16	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	502,4	s [mm]	400								
Staffe	16																
n° bracci	2,5																
A _{sw} [mm ²]	502,4																
s [mm]	400																
	Sollecitazioni di calcolo																
	<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td>0</td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>592</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]	0	V _{Ed} [kN]	592												
N _{Ed} [kN]	0																
V _{Ed} [kN]	592																
	VERIFICA																
	Sezione non armata a taglio																
	<table border="1"> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>358,76</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #f2dede;">Armare!!!</td></tr> </table>	V _{Rd} [kN]	358,76		Armare!!!												
V _{Rd} [kN]	358,76																
	Armare!!!																
	Sezione armata a taglio																
	Crisi armatura a taglio																
	<table border="1"> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>696,67</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>1839,17</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>696,67</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9ead3;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rsd} [kN]	696,67	V _{Rcd} [kN]	1839,17	V _{Rd} [kN]	696,67		Verificato								
V _{Rsd} [kN]	696,67																
V _{Rcd} [kN]	1839,17																
V _{Rd} [kN]	696,67																
	Verificato																

Figura 55- Verifica a taglio sezione di spiccato (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>74 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	74 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	74 di 112								

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008

Materiali

Calcestruzzo	
Rck [Mpa]	40
fck [Mpa]	33,2
fgd [Mpa]	18,8

Acciaio	
fyk [Mpa]	450
fyd [Mpa]	391,3

Geometria sezione

b [mm]	1000
h [mm]	700
c [mm]	70
d [mm]	630

k	1,56
v _{min}	0,39
l	0,0025
c _p	0,0000

	0,5
(c _p) [*]	0
a _c	1
s _w	0,020
cotg	4,899
cotg [*]	2,500

Armatura longitudinale

n° barre	5
diametro	20
Area [mm ²]	1570

Armatura trasversale

Staffe	14
n° bracci	2,5
A _{sw} [mm ²]	384,65
s [mm]	400

Sollecitazioni di calcolo

N _{Ed} [kN]	
V _{Ed} [kN]	204,1

VERIFICA

Sezione non armata a taglio	
V _{Rd} [kN]	248,37
	Verificato

Sezione armata a taglio

Crisi armatura a taglio	
V _{Rsd} [kN]	533,39
V _{Rcd} [kN]	1839,17
V _{Rd} [kN]	533,39
	Verificato

Figura 56- Verifica a taglio sezione di mezzeria (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>75 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	75 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	75 di 112								

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008

Materiali

Calcestruzzo	
Rck [Mpa]	40
fck [Mpa]	33,2
fcd [Mpa]	18,8

Acciaio	
fyk [Mpa]	450
fyd [Mpa]	391,3

Geometria sezione

b [mm]	1000
h [mm]	700
c [mm]	70
d [mm]	630

k	1,56
V _{min}	0,39
l	0,0084
c _p	0,0000

	0,5
(c _p) [*]	0
a _c	1
s _w	0,020
cotg	4,899
cotg *	2,500

Armatura longitudinale

n° barre	10
diametro	26
Area [mm ²]	5306,6

Armatura trasversale

Staffe	14
n° bracci	2,5
A _{sw} [mm ²]	384,65
s [mm]	400

Sollecitazioni di calcolo

N _{Ed} [kN]	
V _{Ed} [kN]	380,1

VERIFICA

Sezione non armata a taglio	
V _{Rd} [kN]	358,76
	Armare!!!
Sezione armata a taglio	
Crisi armatura a taglio	
V _{Rsd} [kN]	533,39
V _{Rcd} [kN]	1839,17
V _{Rd} [kN]	533,39
	Verificato

Figura 57- Verifica a taglio sezione di testa (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>76 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	76 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	76 di 112								

8.5.2 Verifiche agli Stati Limite D'esercizio

8.5.2.1 Verifica alle tensioni

Nel seguito si riportata la verifica alle tensioni per la combinazione di carico quasi permanente e rara, eseguita nelle sezioni più significative, ovvero le estremità degli elementi e nella mezzeria degli stessi.

Elemento	Combinazione	z m	N KN	Mx KNm	c Mpa	c, lim Mpa	Verifica
Traversa superiore	Quasi permanente	0.00	-	-178,6	2,42	13,28	ok
		3.95	-	168,1	2,28	13,28	ok
		7.90	-	-178,6	2,42	13,28	ok
	Rara	0.00	-	-488,5	6,23	18,26	ok
		3.95	-	364,7	4,65	18,26	ok
		7.90	-	-488,5	6,23	18,26	ok
Soletta di fondazione	Quasi permanente	0.00	-	277,1	2,78	13,28	ok
		3.95	-	-211,3	2,12	13,28	ok
		7.90	-	277,1	2,78	13,28	ok
	Rara	0.00	-	610,9	6,13	18,26	ok
		3.95	-	-445,3	4,48	18,26	ok
		7.90	-	610,9	6,13	18,26	ok
Piedritti	Quasi permanente	0.00	310,7	277,1	4,00	13,28	ok
		3.75	261,5	-69,2	1,03	13,28	ok
		7.50	202,4	178,6	2,58	13,28	ok
	Rara	0.00	440,2	610,9	8,56	18,26	ok
		3.75	407,8	-80,3	1,2	18,26	ok
		7.50	420,3	488,5	6,9	18,26	ok

Tabella 13- Verifica alle tensioni (calcestruzzo)

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.	<i>Mandante:</i> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>77 di 112</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	77 di 112								

Elemento	Combinazione	z m	N KN	Mx KNm	s Mpa	s, lim Mpa	Verifica
Traversa superiore	Rara	0.00	-	-488,50	165,70	337,5	ok
		3.95	-	364,70	123,70	337,5	ok
		7.90	-	-488,50	165,70	337,5	ok
Soletta di fondazione	Rara	0.00	-	610,90	177,20	337,5	ok
		3.95	-	-445,30	129,20	337,5	ok
		7.90	-	610,90	177,20	337,5	ok
Piedritti	Rara	0.00	440,20	610,90	169,60	337,5	ok
		3.75	407,80	-80,30	3,89	337,5	ok
		7.50	420,30	488,50	130,30	337,5	ok

Tabella 14- Verifica alle tensioni (acciaio)

8.5.2.2 Verifica di apertura delle fessure

Nel seguito si riportata la verifica di apertura delle fessure per la combinazione di carico rara, eseguita nelle sezioni più significative, ovvero le estremità degli elementi e nella mezzeria degli stessi.

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>78 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	78 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	78 di 112								

Traverso superiore

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	488,5 kNm	Sollecitazione flettente
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	700 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	630 mm	Altezza utile della sezione
A_s	5309,29 mm ²	Armatura tesa
A'_s	2654,65 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	350 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	819459,0607 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	3,7949E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	280,00 kNm	Momento di prima fessurazione < M_{Ed}
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	227 mm	Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	1,7815E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
f	119 mm	
h_o	443 mm	
σ_{tmax}	165,67 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	6,23 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	1327 kNm	Momento allo snervamento

Figura 58- Verifica a fessurazione sezione di estremità (traverso superiore)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>79 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	79 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	79 di 112								

Tipo di combinazione SLE			
Comb.	Rara (IF)		
Materiali			
Cls	C32/40	f_{ctm}	3,10 MPa E_c 33643 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450 MPa E_s 210000 MPa
			α_e 6,24
Ipotesi di calcolo			
Cond. ambientali	Aggressive		
Tipo di armature	Poco sensibili		
Tipi di carichi	Lunga durata		
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione			
M_{Ed}	488,5 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	630 mm
h	700 mm	$h_{c,eff}$	157,6 mm
x	227 mm	$A_{c,eff}$	157591,2 mm ²
ricopr.	57 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	5306,6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0,034
ϕ	26 mm	σ_s	165,67 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0005768 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	350 mm	> della spaziatura fra i ferri	
k_1	0,8		
k_2	0,5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)	
k_3	3,4		
k_4	0,425		
Δ_{smax}	325,06 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,187 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 59- Verifica a fessurazione sezione di estremità (traverso superiore)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>80 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	80 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	80 di 112								

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	364,7 kNm	Sollecitazione flettente
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	700 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	630 mm	Altezza utile della sezione
A_s	5309,29 mm ²	Armatura tesa
A'_s	2654,65 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	350 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	819459,0607 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	3,7949E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	280,00 kNm	Momento di prima fessurazione < M_{Ed}
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	227 mm	Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	1,7815E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
f	119 mm	
h_o	443 mm	
σ_{tmax}	123,68 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	4,65 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	1327 kNm	Momento allo snervamento

Figura 60- Verifica a fessurazione sezione di mezzzeria (traverso superiore)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>81 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	81 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	81 di 112								

Tipo di combinazione SLE			
Comb.	Rara (IF)		
Materiali			
Cls	C32/40	f_{ctm}	3,10 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450 MPa
		E_c	33643 MPa
		E_s	210000 MPa
		α_e	6,24
Ipotesi di calcolo			
Cond. ambientali	Aggressive		
Tipo di armature	Poco sensibili		
Tipi di carichi	Lunga durata		
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione			
M_{Ed}	364,7 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	630 mm
h	700 mm	$h_{c,eff}$	157,6 mm
x	227 mm	$A_{c,eff}$	157591,2 mm ²
ricopr.	57 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	5306,6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0,034
ϕ	26 mm	σ_s	123,68 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0003768 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	350 mm	> della spaziatura fra i ferri	
k_1	0,8		
k_2	0,5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)	
k_3	3,4		
k_4	0,425		
Δ_{smax}	325,06 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,122 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 61- Verifica a fessurazione sezione di mezzeria (traverso superiore)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>82 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	82 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	82 di 112								

Soletta di fondazione

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	610,9 kNm	Sollecitazione flettente
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	800 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	730 mm	Altezza utile della sezione
A_s	5309,29 mm ²	Armatura tesa
A'_s	2654,65 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	400 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	919459,0607 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	5,5676E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	359,45 kNm	Momento di prima fessurazione < M_{Ed}
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	249 mm	Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	2,4847E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
f	119 mm	
h_o	510 mm	
σ_{tmax}	177,21 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	6,13 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	1551 kNm	Momento allo snervamento

Figura 62- Verifica a fessurazione sezione di estremità (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>83 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	83 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	83 di 112								

Tipo di combinazione SLE			
Comb.	Rara (IF)		
Materiali			
Cls	C32/40	f_{ctm}	3,10 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450 MPa
		E_c	33643 MPa
		E_s	210000 MPa
		α_e	6,24
Ipotesi di calcolo			
Cond. ambientali	Aggressive		
Tipo di armature	Poco sensibili		
Tipi di carichi	Lunga durata		
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione			
M_{Ed}	610,9 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	730 mm
h	800 mm	$h_{c,eff}$	175,0 mm
x	249 mm	$A_{c,eff}$	175000,0 mm ²
ricopr.	57 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	5306,6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0,030
ϕ	26 mm	σ_s	177,21 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0006124 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	350 mm	> della spaziatura fra i ferri	
k_1	0,8		
k_2	0,5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)	
k_3	3,4		
k_4	0,425		
Δ_{smax}	322,57 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,198 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 63- Verifica a fessurazione sezione di estremità (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>84 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	84 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	84 di 112								

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale: Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	445,3	kNm Sollecitazione flettente
N_{ed}	0	kN Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70	mm Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	800	mm Altezza totale della sezione
B	1000	mm Base della sezione
d	730	mm Altezza utile della sezione
A_s	5309,29	mm ² Armatura tesa
$A's$	2654,65	mm ² Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	400	mm Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	919459,0607	mm ² Area omogeneizzata
I^*	5,5676E+10	mm ⁴ Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	359,45	kNm Momento di prima fessurazione <MEd
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE		
Calcolo delle tensioni nel caso di flessione semplice (sezione fessurata)		
x_c	249	mm Posizione dell'asse neutro
I_{ci}	2,4847E+10	mm ⁴ Inerzia omogeneizzata
f	119	mm
h_o	510	mm
σ_{tmax}	129,17	MPa Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	4,47	MPa Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	1551	kNm Momento allo snervamento

Figura 64- Verifica a fessurazione sezione di mezzeria (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>85 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	85 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	85 di 112								

Tipo di combinazione SLE			
Comb.	Rara (IF)		
Materiali			
Cls	C32/40	f_{ctm}	3,10 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450 MPa
		E_c	33643 MPa
		E_s	210000 MPa
		α_e	6,24
Ipotesi di calcolo			
Cond. ambientali	Aggressive		
Tipo di armature	Poco sensibili		
Tipi di carichi	Lunga durata		
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione			
M_{Ed}	445,3 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	730 mm
h	800 mm	$h_{c,eff}$	175,0 mm
x	249 mm	$A_{c,eff}$	175000,0 mm ²
ricopr.	57 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	5306,6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0,030
ϕ	26 mm	σ_s	129,17 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0003836 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	350 mm	> della spaziatura fra i ferri	
k_1	0,8		
k_2	0,5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)	
k_3	3,4		
k_4	0,425		
Δ_{smax}	339,56 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,130 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 65- Verifica a fessurazione sezione di mezzeria (soletta di fondazione)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>86 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	86 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	86 di 112								

Piedritti

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	610,9 kNm	Sollecitazione flettente
N_{ed}	-440,2 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	700 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	630 mm	Altezza utile della sezione
A_s	5309,29 mm ²	Armatura tesa
A'_s	1570,80 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	350 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	803201,3187 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	3,6674E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	328,03 kNm	Momento di prima fessurazione <MEd
SEZIONE FESSURATA! DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELL'AMPIEZZA		
Calcolo delle tensioni nel caso di presso(tenso)-flessione (sezione fessurata)		
$e = M/N$	1387,78 mm	Grande eccentricità -> Calcola posizione asse neutro
a	1037,78 mm	Distanza dal baricentro del centro di pressione
x_c	273 mm	Posizione dell'asse neutro CALCOLA
I_n	1,7900E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
S_n	1,3568E+07 mm ³	Momento statico
σ_{tmax}	173,81 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	-8,85 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	1504 kNm	Momento allo snervamento

Figura 66- Verifica a fessurazione sezione di spiccato (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>87 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	87 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	87 di 112								

Tipo di combinazione SLE			
Comb.	Rara (IF)		
Materiali			
Cls	C32/40	f_{ctm}	3,10 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450 MPa
		E_c	33643 MPa
		E_s	210000 MPa
		α_e	6,24
Ipotesi di calcolo			
Cond. ambientali	Aggressive		
Tipo di armature	Poco sensibili		
Tipi di carichi	Lunga durata		
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione			
M_{Ed}	610,9 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{ed}	-440,2 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	630 mm
h	700 mm	$h_{c,eff}$	142,4 mm
x	273 mm	$A_{c,eff}$	142376,5 mm ²
ricopr.	57 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	5306,6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0,037
ϕ	26 mm	σ_s	173,81 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0006324 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	350 mm	> della spaziatura fra i ferri	
k_1	0,8		
k_2	0,5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)	
k_3	3,4		
k_4	0,425		
Δ_{smax}	312,39 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,198 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 67- Verifica a fessurazione sezione di spiccato (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>88 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	88 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	88 di 112								

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	80,3 kNm	Sollecitazione flettente
N_{ed}	-407,8 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	700 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	630 mm	Altezza utile della sezione
A_s	1570,80 mm ²	Armatura tesa
A'_s	5309,29 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	350 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	803201,3187 mm ²	Area omogeneizzata
I^*	3,6674E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	323,80 kNm	Momento di prima fessurazione >MEd
SEZIONE NON FESSURATA		

Figura 68- Verifica a fessurazione sezione di mezzeria (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.10.00.001</td> <td>B</td> <td>89 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	89 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	89 di 112								

Tipo di combinazione SLE		
Comb.	Rara (IF)	Verifica speciale Italferr (sotto bin.)
Materiali		
Cls	C32/40	$f_{ctk} = f_{ctm} / 1,2$ 2,58 MPa f_{ck} 33,2 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk} 450 MPa
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione		
M_{Ed}	488,5 kNm	Sollecitazione flettente
N_{ed}	-420,3 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)
c	70 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo
H	700 mm	Altezza totale della sezione
B	1000 mm	Base della sezione
d	630 mm	Altezza utile della sezione
A_s	5309,29 mm ²	Armatura tesa
A'_s	1570,80 mm ²	Armatura compressa
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.
y	350 mm	Posizione del baricentro
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)		
A^*	803201,3187 mm ²	Area omogeneizzata
J^*	3,6674E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
M_{fess}	325,43 kNm	Momento di prima fessurazione <MEd
<i>SEZIONE FESSURATA DETERMINA L'ASSE NEUTRO E PASSA AL CALCOLO DELLE AMPIEZZE</i>		
Calcolo delle tensioni nel caso di presso(tenso)-flessione (sezione fessurata)		
$e = M/N$	1162,27 mm	Grande eccentricità -> Calcola posizione asse neutro
a	812,27 mm	Distanza dal baricentro del centro di pressione
x_c	281 mm	Posizione dell'asse neutro CALCOLA
I_n	1,8142E+10 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata
S_n	1,6625E+07 mm ³	Momento statico
σ_{tmax}	132,38 MPa	Tensione nell'acciaio Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	-7,10 MPa	Tensione nel calcestruzzo Verifica tensionale OK
M_y	1559 kNm	Momento allo snervamento

Figura 69- Verifica a fessurazione sezione di testa (piedritti)

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.10.00.001 B 90 di 112

Tipo di combinazione SLE			
Comb.	Rara (IF)		
Materiali			
Cls	C32/40	f_{ctm}	3,10 MPa E_c 33643 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450 MPa E_s 210000 MPa
			α_e 6,24
Ipotesi di calcolo			
Cond. ambientali	Aggressive		
Tipo di armature	Poco sensibili		
Tipi di carichi	Lunga durata		
Sollecitazioni e caratteristiche della sezione			
M_{Ed}	488,5 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	-420,3 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	630 mm
h	700 mm	$h_{c,eff}$	139,7 mm
x	281 mm	$A_{c,eff}$	139695,4 mm ²
ricopr.	60 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	3140 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0,022
ϕ	20 mm	σ_s	132,38 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0003782 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	350 mm	> della spaziatura fra i ferri	
k_1	0,8		
k_2	0,5	(<= 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)	
k_3	3,4		
k_4	0,425		
Δ_{smax}	355,26 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,134 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 70- Verifica a fessurazione sezione di testa (piedritti)

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> 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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	91 di 112

8.5.2.3 Verifica di deformabilità

Il confort dei passeggeri è controllato limitando i valori della freccia massima verticale, in funzione della luce e del numero di campate consecutive.

Nel seguito l'inflessione si calcolerà in asse binario, considerando il treno di carico LM 71 con il relativo incremento dinamico.

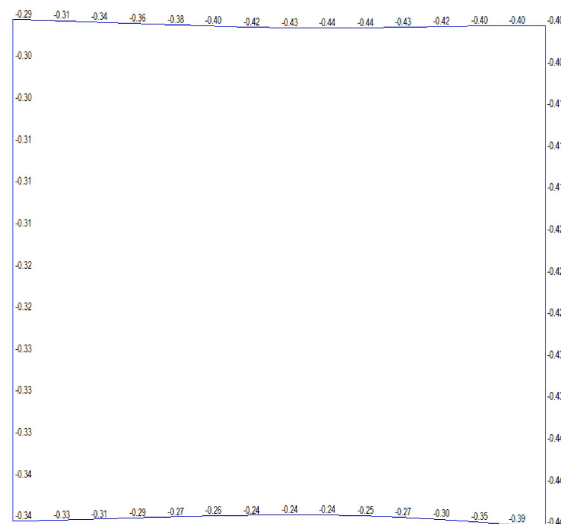
In base a quanto indicato in tabella 1.8.3.2.2-2 i valori limite del rapporto luce/freccia (L/d) nel nostro caso è 1000, ulteriormente moltiplicato per un coefficiente 0.7 in quanto trattasi di impalcato a singola campata.

$$f_{LIM} = L / (1000 \cdot 0.7) = 790 / (1000 \cdot 0.7) = 1.13 \text{ cm}$$

La freccia massima ammessa risulta essere quindi 1.13 cm.

La freccia massima risulta pari a $(0.44 - 0.29) = 0.15 \text{ cm} < 1.13 \text{ cm}$.

Si mostra, nella seguente figura, la deformata sotto la combinazione più gravosa allo stato limite di esercizio (i valori degli spostamenti sono espressi in cm).



```

midas Gen
POST-PROCESSOR
DEFORMED SHAPE
Z-DIRECTION
X-DIR= 0.00
MODE= 1
Y-DIR= 0.00
MODE= 1
Z-DIR= -0.44
MODE= 2
COMB.= 0.70
MODE= 38
SCALE FACTOR=
8.104E+001

CBall: INV-SLE-R
MAX : 29
MIN : 2
FILE: SL_11_rev1-
UNIT: cm
DATE: 09/07/2018

```

Figura 71 – Deformata con valore degli spostamenti – SLE

APPALTATORE: <i>Mandatario:</i> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<i>Mandante:</i> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
		TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <i>Mandatario:</i> SYSTRA S.A.		<i>Mandante:</i> 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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.10.00.001	B	92 di 112

8.6 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi.

8.6.1 *Verifica a carico limite del terreno di fondazione*

La verifica a carico limite è eseguita attraverso l'utilizzo di una formula trinomia. Come è noto in letteratura esistono diverse formule che si differenziano tra loro per l'introduzione di fattori correttivi per tener conto della profondità della fondazione, dell'eccentricità ed inclinazione del carico, ecc.

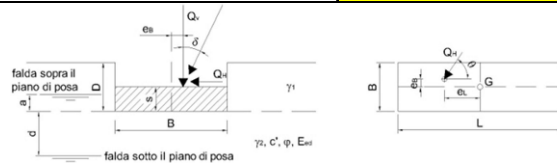
Nel caso in esame si sono utilizzate le espressioni dei coefficienti proposti da Brinch-Hansen. Le verifiche sono state eseguite in termini di tensioni efficaci. Si riportano qui di seguito i risultati ottenuti:

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.10.00.001 B 93 di 112

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLU)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B	L	s	e _a	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?
m	m	m	m	m	m	°	°	
7,90	15,16	0,00	0,00	0,00	1,00	0	0	no
Posizione della falda					a	d		
Sotto il piano di posa (d<B e a=0)					0,00	2,86		
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa
20	20	10	16	16	0,00	0,00	33	973,57
Forma della fondazione					Condizioni			
Rettagolo(B<L')					Drenate			



DEFINIZIONE DELL'APPROCCIO DI VERIFICA E DEI CARICHI (NTC 2008)

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ=angolo rispetto a L Se Q _v //B θ=90° Se Q _v /L θ=0°		
	Q _v	Q _H	δ	θ			
Appr.1-A2+M2+R2	kN	kN	°	°			
	31693	919,06	1,7	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
20	20	10	16	16	0,00	0,00	27,5

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
265,12	0,07	7058,30	77,79	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_q \zeta_{qs} \xi_{qs} \alpha_q \beta_q [\gamma_1 (D-a) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) a] + N_c \Psi_c \zeta_{cs} \xi_{cs} \alpha_c \beta_c C' + N_\gamma \Psi_\gamma \zeta_{\gamma s} \xi_{\gamma s} \alpha_\gamma \beta_\gamma \gamma_2 (B'/2) + \gamma_w a$$

						B'	L'	
						m	m	
						7,90	15,16	
						Termini del trinomio e spinta idraulica		
						N	Ψ	ζ
						ξ_{qs}	α	β
q	13,20	1,00	1,27	0,95	1,00	1,00	I° term.	319,5 kPa
c	23,94	1,00	1,29	0,95	1,00	1,00	II° term.	0,0 kPa
γ	14,47	1,00	0,79	0,92	1,00	1,00	III° term.	402,5 kPa
							Spinta idraulica	0,0 kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1,80	
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	48037	kN in cond. Drenate
Solllecitazione E _d = PP+Q _v	31693	kN < R _d : VERIFICA OK

Verifica allo scorrimento

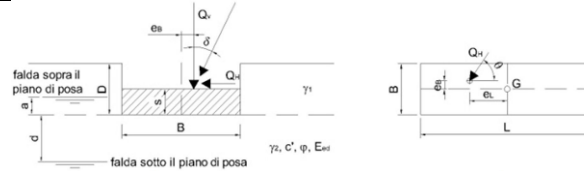
Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1,00	
Resistenza R _d = Q _v tg(φ')/γ _R	16465,3	kN
Solllecitazione E _d = Q _H	919,1	kN < R _d : VERIFICA OK

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.10.00.001 B 94 di 112

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLV)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito					
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?		
m	m	m	m	m	m	°	°			
7,90	15,16	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	no		
Posizione della falda					a	d				
Sotto il piano di posa (d<B e a=0)					0,00	2,86				
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni					
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}		
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa		
20	20	10	16	16	0	0	33	973,57		
Forma della fondazione		Condizioni			k _{hi}	k _{hk}	e _{yi}	e _{yk}		
Rettangolo (B'<L')		Drenate			0,148	0,303	0,947	0,674		



DEFINIZIONE DELL'APPROCCIO DI VERIFICA E DEI CARICHI (NTC 2008)

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				φ = angolo rispetto a L Se Q _v /B φ = 90° Se Q _h /L φ = 0°		
	Q _v	Q _h	δ	θ			
	kN	kN	°	°			
Appr.1-A2+M2+R2	16607	2460	8,4	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
20	20	10	16	16	0,00	0,00	27,5

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	l _r	l _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
265,12	0,07	7058,30	77,79	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_q \zeta_{dq} \alpha_q \beta_q [\gamma_1 (D-a) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) a] + N_c \Psi_c \zeta_{cq} \alpha_c \beta_c c' + N_{\gamma} \Psi_{\gamma} \zeta_{\gamma} \alpha_{\gamma} \beta_{\gamma} \gamma_2 (B'/2) + \gamma_w a$$

	B'	L'		
	m	m		
	7,90	15,16		
	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi
	N*	Ψ	ζ	ξ**
	α	β	Termini del trinomio e spinta idraulica	
q	13,20	1,00	1,27	0,73
c	23,94	1,00	1,29	0,67
γ	9,75	1,00	0,79	0,62
	I° term.			243,5 kPa
	II° term.			0,0 kPa
	III° term.			181,4 kPa
	Spinta idraulica			0,0 kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1,80	
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	28268	kN in cond. Drenate
Sollecitazione E _d = PP+Q _v	16607	kN < R _d : VERIFICA OK

Verifica allo scorrimento

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1,00	
Resistenza R _d = Q _v tg(φ')/γ _R	8627,7	kN
Sollecitazione E _d = Q _H	2460,0	kN < R _d : VERIFICA OK

* Valori corretti con e_{yi} e_{yk}; - ** Valori corretti con e_{yi}

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.10.00.001 B 95 di 112

8.7 INCIDENZE ARMATURE DELLA STRUTTURA SCATOLARE

Il calcolo delle incidenze viene eseguito tenendo conto dell'intero elemento strutturale, con incrementi che tengono conto degli eventuali infittimenti e delle chiusure.

COPERTURA SCATOLARE				
VOLUME CLS (mc)				74,7
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
				0,0
trav sup	26	9	68	2549,4
trav inf	26	9	68	2549,4
long. Inf	20	14,62	38,0	1369,4
long. sup	20	14,62	38	1369,4
sovrapp. long sup	20	1,2	38	112,4
sovrapp. long inf	20	1,2	38	112,4
legature	14	0,8	667	644,5
infitt sup	26	2,8	68	793,1
infitt inf	26	5	68	1416,3
				0,0
				0,0
INCREMENTO % <i>per infittimenti e chiusure</i>				5%
PESO TOTALE ARMATURA				11462
INCIDENZA (kg/mc)				155

SOLETTA DI FONDAZIONE SCATOLARE				
VOLUME CLS (mc)				95,8
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
				0,0
trav sup	26	9,2	75	2874,3
trav inf	26	9,2	75	2874,3
long. Inf	20	16,48	38,0	1543,6
long. sup	20	16,48	38	1543,6
sovrapp. long sup	20	1,2	38	112,4
sovrapp. long inf	20	1,2	38	112,4
legature	14	0,9	749	814,2
infitt sup	26	5	75	1562,1
infitt inf	26	2,8	75	874,8
				0,0
				0,0
INCREMENTO % <i>per infittimenti e chiusure</i>				5%
PESO TOTALE ARMATURA				12927
INCIDENZA (kg/mc)				135

PIEDRITTO SCATOLARE				
VOLUME CLS (mc)				60,1
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
vert. int.	20	6	72	1064,8
vert. est.	26	6	144	3599,1
long. inf.	20	16,2	30	1197,9
long. sup.	20	16,2	30,0	1197,9
sovrapp. long sup	20	1,2	30	88,7
sovrapp. long inf	20	1,2	30	88,7
legature	14	0,9	537	583,7
				0,0
				0,0
				0,0
				0,0
				0,0
INCREMENTO % <i>per infittimenti e chiusure</i>				5%
PESO TOTALE ARMATURA				8212
INCIDENZA (kg/mc)				140

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.11.00.001</td> <td>B</td> <td>96 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	96 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	96 di 112								

9 TABULATI DI CALCOLO DELLA STRUTTURA SCATOLARE

*** PROJECT INFORMATION

Project Name :
Date : 2018/9/7

*** CONTROL DATA

Panel Zone Effect : Do not Calculate
Unit System : KN, M
Definition of Frame
- X Direction of Frame : Unbraced I Sway
- Y Direction of Frame : Unbraced I Sway
- Design Type : 3-D
Design Code
- Steel : Eurocode3:05
- Concrete : Eurocode2:04
- SRC : SSRC79

*** LOAD CASE DATA

NO	NAME	TYPE	SELF WEIGHT FACTOR			DESCRIPTION
			X	Y	Z	
2	G1	D	0.000	0.000	-1.000	Peso elementi strutturali
3	G1,st	D	0.000	0.000	0.000	spinta delle terre
10	G2	D	0.000	0.000	0.000	pp non strutturale (Ballast+armame-
22	Ritiro	D	0.000	0.000	0.000	Ritiro
13	Q,LM71(1)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
16	Q,LM71(2)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
12	Q,LM71(3)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
14	Q,LM71(4)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
21	Q,R	D	0.000	0.000	0.000	Peso sovraccarico stradale
8	Q,fr	D	0.000	0.000	0.000	Frenatura
17	T	D	0.000	0.000	0.000	temperatura
5	EH,pp	D	0.000	0.000	0.000	Forza di inerzia EH (proveniente d-
18	EH,st	D	0.000	0.000	0.000	Spinta terreni in condizioni sismi-
19	EHD	D	0.000	0.000	0.000	Incremento di spinta dovuta al sis-
1	Ev,pp	D	0.000	0.000	0.000	Forza di inerzia Ev (proveniente d-
4	G1,st-GEO	D	0.000	0.000	0.000	spinta delle terre
6	G2-GEO	D	0.000	0.000	0.000	pp non strutturale (Ballast+armame-
7	EH,st-GEO	D	0.000	0.000	0.000	Spinta terreni in condizioni sismi-
9	Q,LM71-GEO(1)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
11	Q,LM71-GEO(2)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
15	Q,LM71-GEO(3)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-
20	Q,LM71-GEO(4)	D	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico ferroviario Comb-

*** MATERIAL PROPERTY DATA

NO	NAME	TYPE	MODULUS OF ELASTICITY		SHEAR MODULUS	THERMAL COEFF.	POISSON RATIO	WEIGHT DENSITY
			STEEL	CONCRETE				
1	C32/40	CONC	3.364e+007	1.402e+007		1e-005	0.2	25
2	NULL	CONC	1e+014	4.167e+013		0	0.2	0

NO	NAME	TYPE	STRENGTH OF DESIGN MATERIAL			
			STEEL	CONCRETE	MAIN REBAR	SUB REBAR
1	C32/40	CONC	-	0	4e+005	4e+005
2	NULL	CONC	-	0	4e+005	4e+005

*** NODE DATA

NO	X	Y	Z	TEMPERATURE
-----	-----	-----	-----	-----

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	97 di 112

1	0	0	0	0
2	7.2	0	0	0
3	7.2	0	6.75	0
4	0	0	6.75	0
29	3.6	0	0	0
30	0.5143	0	6.75	0
31	1.029	0	6.75	0
32	1.543	0	6.75	0
33	2.057	0	6.75	0
34	2.571	0	6.75	0
35	3.086	0	6.75	0
36	3.6	0	6.75	0
37	4.114	0	6.75	0
38	4.629	0	6.75	0
39	5.143	0	6.75	0
40	5.657	0	6.75	0
41	6.171	0	6.75	0
42	6.686	0	6.75	0
69	0.5143	0	0	0
70	1.029	0	0	0
71	1.543	0	0	0
72	2.057	0	0	0
73	2.571	0	0	0
74	3.086	0	0	0
75	4.114	0	0	0
76	4.629	0	0	0
77	5.143	0	0	0
78	5.657	0	0	0
79	6.171	0	0	0
80	6.686	0	0	0
81	0	0	0.5625	0
82	0	0	1.125	0
83	0	0	1.688	0
84	0	0	2.25	0
85	0	0	2.813	0
86	0	0	3.375	0
87	0	0	3.938	0
88	0	0	4.5	0
89	0	0	5.063	0
90	0	0	5.625	0
91	0	0	6.188	0
92	7.2	0	0.5625	0
93	7.2	0	1.125	0
94	7.2	0	1.688	0
95	7.2	0	2.25	0
96	7.2	0	2.813	0
97	7.2	0	3.375	0
98	7.2	0	3.938	0
99	7.2	0	4.5	0
100	7.2	0	5.063	0
101	7.2	0	5.625	0
102	7.2	0	6.188	0

** POINT SPRING SUPPORT

NODE	TRANSLATIONAL DIRECTION			ROTATIONAL DIRECTION		
	SDx	SDy	SDz	SRx	SRy	SRz
1	175978.0000	175978.0000	17597.8000	0.0000	0.0000	0.0000
2	175978.0000	175978.0000	17597.8000	0.0000	0.0000	0.0000
29	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
69	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
70	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
71	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
72	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
73	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
74	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
75	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
76	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
77	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
78	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000
79	351956.0000	351956.0000	35195.6000	0.0000	0.0000	0.0000

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.EZZ CL SL.11.00.001 B 98 di 112

80 351956.0000 351956.0000 35195.6000 0.0000 0.0000 0.0000

*** SECTION PROPERTY DATA

NO	NAME	SHAPE	H	B	tw	tfl	r1
1	rig	SB	1	1	0	0	0
2	0.70x1	SB	0.7	1	0	0	0
3	0.80x1	SB	0.8	1	0	0	0

NO	NAME	STIFFNESS SCALE FACTOR						Boundary Group
		A	Asy	Asz	Ix	Iy	Iz	
1	rig							
2	0.70x1							
3	0.80x1							

NO	NAME	AREA [SRC:EQIV.]	MOMENT OF INERTIA			SHAPE FACTOR	
			Ix	Iy	Iz	k-Y	k-Z
1	rig	1	0.1406	0.08333	0.08333	0.8333	0.8333
2	0.70x1	0.7	0.06492	0.02858	0.05833	0.8333	0.8333
3	0.80x1	0.8	0.08759	0.04267	0.06667	0.8333	0.8333

NO	NAME	SECTION MODULUS Sy		SECTION MODULUS Sz	
		I or CONC.	J or STEEL	I or CONC.	J or STEEL
1	rig	0.1667	0.1667	0.1667	0.1667
2	0.70x1	0.08167	0.08167	0.1167	0.1167
3	0.80x1	0.1067	0.1067	0.1333	0.1333

*** BEAM MEMBER DATA

NO	NODAL	CONNECTIVITY		BEAM END RELEASE		MATERIAL	SECTION	LENGTH
		I	J	I	J			
1	1	81	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
2	2	92	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
3	4	30	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
4	1	69	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
29	29	75	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
30	30	31	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
31	31	32	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
32	32	33	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
33	33	34	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
34	34	35	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
35	35	36	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
36	36	37	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
37	37	38	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
38	38	39	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
39	39	40	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
40	40	41	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
41	41	42	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
42	42	3	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5143
69	69	70	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
70	70	71	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
71	71	72	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
72	72	73	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
73	73	74	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
74	74	29	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
75	75	76	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
76	76	77	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
77	77	78	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
78	78	79	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
79	79	80	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
80	80	2	-	-	-	C32/40	0.80x1	0.5143
81	81	82	-	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.11.00.001 B 99 di 112	

82	82	83	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
83	83	84	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
84	84	85	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
85	85	86	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
86	86	87	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
87	87	88	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
88	88	89	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
89	89	90	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
90	90	91	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
91	91	4	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
92	92	93	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
93	93	94	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
94	94	95	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
95	95	96	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
96	96	97	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
97	97	98	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
98	98	99	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
99	99	100	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
100	100	101	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
101	101	102	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625
102	102	3	-	-	C32/40	0.70x1	0.5625

*** TOTAL WEIGHT / VOLUME / SURFACE AREA SUMMARY

SECTION NO	SECTION NAME	SURFACE AREA	VOLUMN	WEIGHT	FRAME NUMBER	TRUSS NUMBER
1	rig	0	0	0	0	0
2	0.70x1	70.38	14.49	362.3	38	0
3	0.80x1	25.92	5.76	144	14	0

*** LOAD DATA

; Self Weight, Nodal Load, Specified Displacement, Beam Load, Floor Load, Finishing Material Load, System Temperature, Nodal Temperature, Element Temperature, Beam Section Temperature, Wind Load, Static Seismic Load, Time History Analysis Data

[LOAD CASE : G1]

** SELF WEIGHT DATA

; X=0, Y=0, Z=-1

[LOAD CASE : G1,st]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	77.4	1	72	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-77.4	1	-72	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	72	1	66.6	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	66.6	1	61.1	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	61.1	1	55.7	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	55.7	1	50.3	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	50.3	1	44.9	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	44.9	1	39.4	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	39.4	1	34	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	34	1	28.6	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	28.6	1	23.1	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	23.1	1	17.7	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	17.7	1	12.3	0	0	0	0
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-72	1	-66.6	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	0	-66.6	1	-61.1	0	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-61.1	1	-55.7	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-55.7	1	-50.3	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	0	-50.3	1	-44.9	0	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-44.9	1	-39.4	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-39.4	1	-34	0	0	0	0
99	Uniform Load	LZ	NO	0	-34	1	-28.6	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.11.00.001 B 100 di 112

100	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.6	1	-23.1	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-23.1	1	-17.7	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-17.7	1	-12.3	0	0	0	0

[LOAD CASE : G2]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
4	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
29	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
69	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
70	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
71	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
72	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
73	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
74	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
75	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
76	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
77	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
78	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
79	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
80	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	7.3	1	7.3	0	0	0	0
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
99	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-7.3	1	-7.3	0	0	0	0

[LOAD CASE : Ritiro]

** MEMBER TEMPERATURE LOAD DATA

MEMBER	TEMPERATURE
3	-10
31	-10

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.11.00.001	REV. B	PAGINA 101 di 112

30 -10
42 -10
41 -10
40 -10
39 -10
38 -10
37 -10
36 -10
35 -10
34 -10
33 -10
32 -10

[LOAD CASE : Q,LM71(1)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0.78	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	0.78	-31.8	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.22	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0.22	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015		28.3	1	28.3	0	0	0
0											
83	Uniform Load	LZ	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015		28.3	1	28.3	0	0	0
0											
86	Uniform Load	LZ	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	7.1e-015		28.3	1	28.3	0	0	0
0											
88	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015		28.3	1	28.3	0	0	0
0											
89	Uniform Load	LZ	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	7.9e-015		28.3	1	28.3	0	0	0
0											
91	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015		28.3	1	28.3	0	0	0
0											
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015		-28.3	1	-28.3	0	0	0
0											
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015		-28.3	1	-28.3	0	0	0
0											
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
99	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015		-28.3	1	-28.3	0	0	0
0											
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.3	1	-28.3	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015		-28.3	1	-28.3	0	0	0
0											

[LOAD CASE : Q,LM71(2)]

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.11.00.001	REV. B	PAGINA 102 di 112

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	31.4	1	31.4	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0.44	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.44	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	31.4	1	31.4	0	0	0	0
0	82	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-016	31.4	1	31.4	0	0	0
0	83	Uniform Load	LZ	NO	7.9e-016	31.4	1	31.4	0	0	0
0	84	Uniform Load	LZ	NO	1.2e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	85	Uniform Load	LZ	NO	1.6e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	86	Uniform Load	LZ	NO	1.2e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	87	Uniform Load	LZ	NO	2.4e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	88	Uniform Load	LZ	NO	1.6e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	89	Uniform Load	LZ	NO	2.8e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	90	Uniform Load	LZ	NO	4.7e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	91	Uniform Load	LZ	NO	1.6e-015	31.4	1	31.4	0	0	0
0	92	Uniform Load	LZ	NO	2e-016	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	93	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-016	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	94	Uniform Load	LZ	NO	7.9e-016	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	95	Uniform Load	LZ	NO	1.2e-015	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	96	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	97	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	98	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0
0	99	Uniform Load	LZ	NO	1.6e-015	-31.4	1	-31.4	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-31.4	1	-31.4	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,LM71(3)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0.78	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	0.78	-31.8	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.11.00.001 B 103 di 112	

34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0.22	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.22	-62.1	0	0	0	0
81	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
82	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
83	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
84	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
85	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
86	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
87	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
88	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
89	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
90	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
91	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,LM71(4)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0.44	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.44	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
82	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
83	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
84	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
85	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
86	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
87	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
88	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
89	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
90	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0
91	Uniform Load	GX	NO	0	28.3	1	28.3	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,R]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
4	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
4	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0
29	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
29	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0
69	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0
69	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
70	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0
70	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
71	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.11.00.001</td> <td>B</td> <td>104 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	104 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	104 di 112								

71	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
72	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0
72	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
73	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
73	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0
74	Uniform Load	GZ	NO	0	-9	1	-9	0	0	0	0
74	Uniform Load	GZ	NO	0	-107	1	-107	0	0	0	0
75	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
75	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0
76	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
76	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0
77	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0
77	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
78	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
78	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0
79	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0
79	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
80	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.5	1	-2.5	0	0	0	0
80	Uniform Load	GZ	NO	0	-71.4	1	-71.4	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,fr]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
3	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
30	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
31	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
32	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
33	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
34	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
35	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
36	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
37	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
38	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
39	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
40	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
41	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0
42	Uniform Load	LX	NO	0	8.42	1	8.42	0	0	0	0

[LOAD CASE : T]

** MEMBER TEMPERATURE LOAD DATA

MEMBER	TEMPERATURE
1	15
2	15
3	15
4	15
29	15
30	15
31	15
32	15
33	15
34	15
35	15
36	15
37	15
38	15
39	15
40	15
41	15
42	15
69	15
70	15
71	15
72	15
73	15
74	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	105 di 112

75	15
76	15
77	15
78	15
79	15
81	15
82	15
83	15
84	15
85	15
86	15
87	15
88	15
89	15
90	15
91	15
92	15
93	15
94	15
95	15
80	15
96	15
97	15
98	15
99	15
100	15
101	15
102	15

[LOAD CASE : EH,pp]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
2	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
3	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
30	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
31	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
32	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
33	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
34	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
35	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
36	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
37	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
38	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
39	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
40	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
41	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
42	Uniform Load	LX	NO	0	7.97	1	7.97	0	0	0	0
81	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
82	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
83	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
84	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
85	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
86	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
87	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
88	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
89	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
90	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
91	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
92	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
93	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
94	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
95	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
96	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
97	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
98	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
99	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
100	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0
101	Uniform Load	GX	NO	0	7.56	1	7.56	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione 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>SL.11.00.001</td> <td>B</td> <td>106 di 112</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	106 di 112
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	106 di 112								

102 Uniform Load GX NO 0 7.56 1 7.56 0 0 0 0

[LOAD CASE : EH,st]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	77.4	1	72	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-77.4	1	-72	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	72	1	66.5	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	66.5	1	61.1	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	61.1	1	55.7	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	55.7	1	50.2	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	50.2	1	44.8	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	44.8	1	39.4	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	39.4	1	33.9	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	33.9	1	28.5	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	28.5	1	23.1	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	23.1	1	17.6	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	17.6	1	12.2	0	0	0	0
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-72	1	-66.5	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	0	-66.5	1	-61.1	0	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-61.1	1	-55.7	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-55.7	1	-50.2	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	0	-50.2	1	-44.8	0	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-44.8	1	-39.4	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-39.4	1	-33.9	0	0	0	0
99	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.9	1	-28.5	0	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-28.5	1	-23.1	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-23.1	1	-17.6	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-17.6	1	-12.2	0	0	0	0

[LOAD CASE : EHD]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	50.5	1	50.5	0	0	0	0

[LOAD CASE : Ev,pp]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
2	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M LOTTO 0.0.E.ZZ CODIFICA CL DOCUMENTO SL.11.00.001 REV. B PAGINA 107 di 112	

39	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-6.65	1	-6.65	0	0	0	0
81	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
82	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
83	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
84	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
85	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
86	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
87	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
88	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
89	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
90	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
91	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
92	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
93	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
94	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
95	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
96	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
97	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
98	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
99	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
100	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
101	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0
102	Uniform Load	GZ	NO	0	-2.36	1	-2.36	0	0	0	0

[LOAD CASE : G1,st-GEO]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	91.6	1	85.2	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-91.6	1	-85.2	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	85.2	1	78.8	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	78.8	1	72.4	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	72.4	1	65.9	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	65.9	1	59.5	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	59.5	1	53.1	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	53.1	1	46.7	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	46.7	1	40.2	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	40.2	1	33.8	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	33.8	1	27.4	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	27.4	1	21	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	21	1	14.6	0	0	0	0
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-85.2	1	-78.8	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	0	-78.8	1	-72.4	0	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-72.4	1	-65.9	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-65.9	1	-59.5	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	0	-59.5	1	-53.1	0	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-53.1	1	-46.7	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-46.7	1	-40.2	0	0	0	0
99	Uniform Load	LZ	NO	0	-40.2	1	-33.8	0	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.8	1	-27.4	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-27.4	1	-21	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-21	1	-14.6	0	0	0	0

[LOAD CASE : G2-GEO]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
4	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
29	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.11.00.001 B 108 di 112	

32	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-36	1	-36	0	0	0	0
69	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
70	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
71	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
72	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
73	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
74	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
75	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
76	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
77	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
78	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
79	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
80	Uniform Load	GZ	NO	0	-4	1	-4	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	8.6	1	8.6	0	0	0	0
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
99	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-8.6	1	-8.6	0	0	0	0

[LOAD CASE : EH,st-GEO]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	91.6	1	85.2	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-91.6	1	-85.2	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	85.2	1	78.8	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	0	78.8	1	72.4	0	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	72.4	1	65.9	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	65.9	1	59.5	0	0	0	0
85	Uniform Load	LZ	NO	0	59.5	1	53.1	0	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	53.1	1	46.7	0	0	0	0
87	Uniform Load	LZ	NO	0	46.7	1	40.2	0	0	0	0
88	Uniform Load	LZ	NO	0	40.2	1	33.8	0	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	33.8	1	27.4	0	0	0	0
90	Uniform Load	LZ	NO	0	27.4	1	21	0	0	0	0
91	Uniform Load	LZ	NO	0	21	1	14.6	0	0	0	0
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-85.2	1	-78.8	0	0	0	0
93	Uniform Load	LZ	NO	0	-78.8	1	-72.4	0	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-72.4	1	-65.9	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-65.9	1	-59.5	0	0	0	0
96	Uniform Load	LZ	NO	0	-59.5	1	-53.1	0	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-53.1	1	-46.7	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-46.7	1	-40.2	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.11.00.001	REV. B	PAGINA 109 di 112

99	Uniform Load	LZ	NO	0	-40.2	1	-33.8	0	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.8	1	-27.4	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-27.4	1	-21	0	0	0	0
102	Uniform Load	LZ	NO	0	-21	1	-14.6	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,LM71-GEO(1)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	0.78	-31.8	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0.78	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.22	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0.22	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
82	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
83	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
85	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
86	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
87	Uniform Load	LZ	NO	7.1e-015	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
88	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
89	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
90	Uniform Load	LZ	NO	7.9e-015	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
91	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0											
92	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
93	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
96	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
99	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0											
102	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,LM71-GEO(2)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
2	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.				Mandante: ASTALDI S.p.A.				LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.				<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.				TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
				IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	110 di 112				

30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0.44	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.44	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0	82	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	33.5	1	33.5	0	0	0
83	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
84	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0	85	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	33.5	1	33.5	0	0	0
86	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0	87	Uniform Load	LZ	NO	7.1e-015	33.5	1	33.5	0	0	0
0	88	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	33.5	1	33.5	0	0	0
89	Uniform Load	LZ	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
0	90	Uniform Load	LZ	NO	7.9e-015	33.5	1	33.5	0	0	0
0	91	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	33.5	1	33.5	0	0	0
0	92	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0
0	93	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0
94	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
95	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0	96	Uniform Load	LZ	NO	3.9e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0
97	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
98	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0	99	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0
100	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
101	Uniform Load	LZ	NO	0	-33.5	1	-33.5	0	0	0	0
0	102	Uniform Load	LZ	NO	3.2e-015	-33.5	1	-33.5	0	0	0

[LOAD CASE : Q,LM71-GEO(3)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0.78	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	0.78	-31.8	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.22	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0.22	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
82	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.11.00.001 B 111 di 112

83	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
84	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
85	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
86	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
87	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
88	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
89	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
90	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
91	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0

[LOAD CASE : Q,LM71-GEO(4)]

** BEAM LOAD DATA

MEMBER	TYPE	DIR.	PROJ.	D1	P1	D2	P2	D3	P3	D4	P4
1	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
3	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
30	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
31	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
32	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
33	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
34	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
35	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
36	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
37	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
38	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
39	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
40	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	1	-62.1	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0.44	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
41	Uniform Load	GZ	NO	0	-62.1	0.44	-62.1	0	0	0	0
42	Uniform Load	GZ	NO	0	-31.8	1	-31.8	0	0	0	0
81	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
82	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
83	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
84	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
85	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
86	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
87	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
88	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
89	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
90	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0
91	Uniform Load	GX	NO	0	33.5	1	33.5	0	0	0	0

*** LOAD COMBINATION DATA

** GENERAL

NO	NAME	TYPE	ACTIVE	DESCRIPTION
1	SLU-STR	Add	ACTIVE	Slu con solo carichi permanenti
2	SLU-STR-T~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-T(1)
3	SLU-STR-T~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-T(2)
4	SLU-STR-T~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-T(3)
5	SLU-STR-T~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-T(4)
6	SLU-STR-R~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-R(1)
7	SLU-STR-R~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-R(2)
8	SLU-STR-R~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-R(3)
9	SLU-STR-R~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-R(4)
10	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(1)
11	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(2)
12	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(3)
13	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(4)
14	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(5)
15	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(6)
16	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(7)
17	SLU-STR-L~	Add	ACTIVE	Slu Strutturale-LM71(8)
18	EH-STR(1)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale Eh+0.3Ev
19	EH-STR(2)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale Eh+0.3Ev
20	EH-STR(3)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale Eh-0.3Ev
21	EH-STR(4)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale Eh-0.3Ev
22	EV-STR(1)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale EV+0.3EH

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.11.00.001	B	112 di 112

23	EV-STR(2)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	EV+0.3EH
24	EV-STR(3)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	EV-0.3EH
25	EV-STR(4)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	EV-0.3EH
26	SLU-GEO-T~	Add	ACTIVE	Slu Geo-T(1)	
27	SLU-GEO-T~	Add	ACTIVE	Slu Geo-T(2)	
28	SLU-GEO-T~	Add	ACTIVE	Slu Geo-T(3)	
29	SLU-GEO-T~	Add	ACTIVE	Slu Geo-T(4)	
30	SLU-GEO-R~	Add	ACTIVE	Slu Geo-R(1)	
31	SLU-GEO-R~	Add	ACTIVE	Slu Geo-R(2)	
32	SLU-GEO-R~	Add	ACTIVE	Slu Geo-R(3)	
33	SLU-GEO-R~	Add	ACTIVE	Slu Geo-R(4)	
34	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(1)	
35	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(2)	
36	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(3)	
37	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(4)	
38	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(5)	
39	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(6)	
40	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(7)	
41	SLU-GEO-L~	Add	ACTIVE	Slu Geo-LM71(8)	
42	EH-GEO(1)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	Eh+0.3Ev
43	EH-GEO(2)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	Eh+0.3Ev
44	EH-GEO(3)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	Eh-0.3Ev
45	EH-GEO(4)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	Eh-0.3Ev
46	EV-GEO(1)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	EV+0.3EH
47	EV-GEO(2)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	EV+0.3EH
48	EV-GEO(3)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	-EV+0.3EH
49	EV-GEO(4)	Add	ACTIVE	Sismica Strutturale	-EV+0.3EH
50	SLE-QP	Add	ACTIVE	Quasi permanente	
51	SLE-FR-T	Add	ACTIVE	Combinazione frequente	- T
52	SLE-FR-R	Add	ACTIVE	Combinazione frequente	- R
53	SLE-FR-LM~	Add	ACTIVE	Combinazione frequente	-LM71(1)
54	SLE-FR-LM~	Add	ACTIVE	Combinazione frequente	-LM71(2)
55	SLE-R-T(1)	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- T(1)
56	SLE-R-T(2)	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- T(2)
57	SLE-R-R(1)	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- R(1)
58	SLE-R-R(2)	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- R(2)
59	SLE-R-LM7~	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- LM71(1)
60	SLE-R-LM7~	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- LM71(2)
61	SLE-R-LM7~	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- LM71(3)
62	SLE-R-LM7~	Add	ACTIVE	Combinazione rara	- LM71(4)
63	INV_SLUstr	Envelope	ACTIVE	Inviluppo SLU strutturale	
64	INV_SLUgeo	Envelope	ACTIVE	Inviluppo SLU geotecnico	
65	INV-SLV-s~	Envelope	ACTIVE	Inviluppo SLV strutturale	
66	INV-SLV-g~	Envelope	ACTIVE	Inviluppo SLV geotecnico	
67	INV-SLE-FR	Envelope	ACTIVE	Inviluppo SLE frequente	
68	INV-SLE-R	Envelope	ACTIVE	Inviluppo SLE rara	
69	INV-SLV/S~	Envelope	ACTIVE		