

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**

IN – INTERFERENZE ED OPERE IDRAULICHE

IN14 - DEVIAZIONE COLLETTORE FOGNARIO VIA NAZIONALE DELLE PUGLIE

Relazione di calcolo delle strutture

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	I	N	1	4	0	0	0	0	2	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	TRAPANESE	10/09/18	MARTUSCELLI	11/09/18	PIAZZA	11/09/18	MARTUSCELLI	
B	EMISSIONE PER RdV	TRAPANESE	02/10/18	MARTUSCELLI	03/10/18	PIAZZA	03/10/18		
									04/10/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.CL.IN.14.0.0.002-B.doc.

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E 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 delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 2 di 145

1	PREMESSA.....	6
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	7
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4	MATERIALI	10
4.1	ACCIAIO B450C.....	10
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	11
5.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO.....	11
5.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA.....	12
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	13
7	ANALISI E VERIFICA DELLE STRUTTURE	15
7.1	ANALISI DEI CARICHI.....	15
7.1.1	Peso propri strutturali e non strutturali G_1 e G_2	15
7.1.2	Spinta del terreno G_{1st}	15
7.1.3	Sovraccarichi accidentali Q_{Road}	16
7.1.4	Spinta sulle spallette dovuta al sovraccarico.....	16
7.1.5	Azioni termiche.....	16
7.1.6	Azioni sismiche	16
7.2	COMBINAZIONI DI CARICO	17
8	CRITERI DI VERIFICA	19
8.1	VERIFICHE SLE.....	20
8.1.1	Verifiche alle tensioni.....	20

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 3 di 145

8.1.2	Verifiche a fessurazione.....	21
8.2	VERIFICHE ALLO SLU	23
8.2.1	Pressoflessione.....	23
8.2.2	Taglio.....	23
9	CUNICOLO IN C.A. DI SCAVALCO DELLA GALLERIA CASALNUOVO.....	26
9.1	SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DESCRIZIONE DELLA MODELLAZIONE.....	26
9.2	ANALISI DELLA STRUTTURA	29
9.3	VERIFICHE.....	32
9.3.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	32
9.4	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO	34
10	TABULATI DI CALCOLO DEL CUNICOLO.....	36
11	INCIDENZA ARMATURE CUNICOLO.....	70
12	ANALISI E VERIFICA DEI POZZETTI IN C.A. (POZZETTO TIPO P)	71
12.1	ANALISI DEI CARICHI	71
12.1.1	Peso propri strutturali e non strutturali	71
12.1.2	Spinta del terreno	72
12.1.3	Spinta in presenza di falda.....	72
12.1.4	Carichi stradali.....	73
12.1.5	Azioni termiche.....	73
12.1.6	Azioni sismiche	73
12.2	COMBINAZIONI DI CARICO	75

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 4 di 145

12.3	MODELLAZIONE ADOTTATA	84
12.4	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI	86
12.5	VERIFICHE.....	91
12.5.1	<i>Verifiche agli Stati Limite Ultimi</i>	92
12.5.2	<i>Verifiche agli Stati Limite D'esercizio.....</i>	99
12.6	VERIFICHE GEOTECNICHE	105
12.6.1	<i>Verifica a carico limite del terreno di fondazione.....</i>	105
13	INCIDENZA ARMATURE POZZETTI (TIPO P).....	107
14	ANALISI E VERIFICA DEI POZZETTI IN C.A. (POZZETTO TIPO H)	108
14.1	ANALISI DEI CARICHI	108
14.1.1	<i>Peso propri strutturali e non strutturali</i>	108
14.1.2	<i>Spinta del terreno</i>	109
14.1.3	<i>Spinta in presenza di falda.....</i>	109
14.1.4	<i>Carichi stradali.....</i>	110
14.1.5	<i>Azioni termiche.....</i>	110
14.1.6	<i>Azioni sismiche</i>	110
14.2	COMBINAZIONI DI CARICO	112
14.3	MODELLAZIONE ADOTTATA.....	121
14.4	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	123
14.5	VERIFICHE.....	128
14.5.1	<i>Verifiche agli Stati Limite Ultimi</i>	129
14.5.2	<i>Verifiche agli Stati Limite D'esercizio.....</i>	137

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 5 di 145	

14.6 VERIFICHE GEOTECNICHE	143
14.6.1 Verifica a carico limite del terreno di fondazione	143
15 INCIDENZA ARMATURE POZZETTI (TIPO H)	145

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 6 di 145

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".

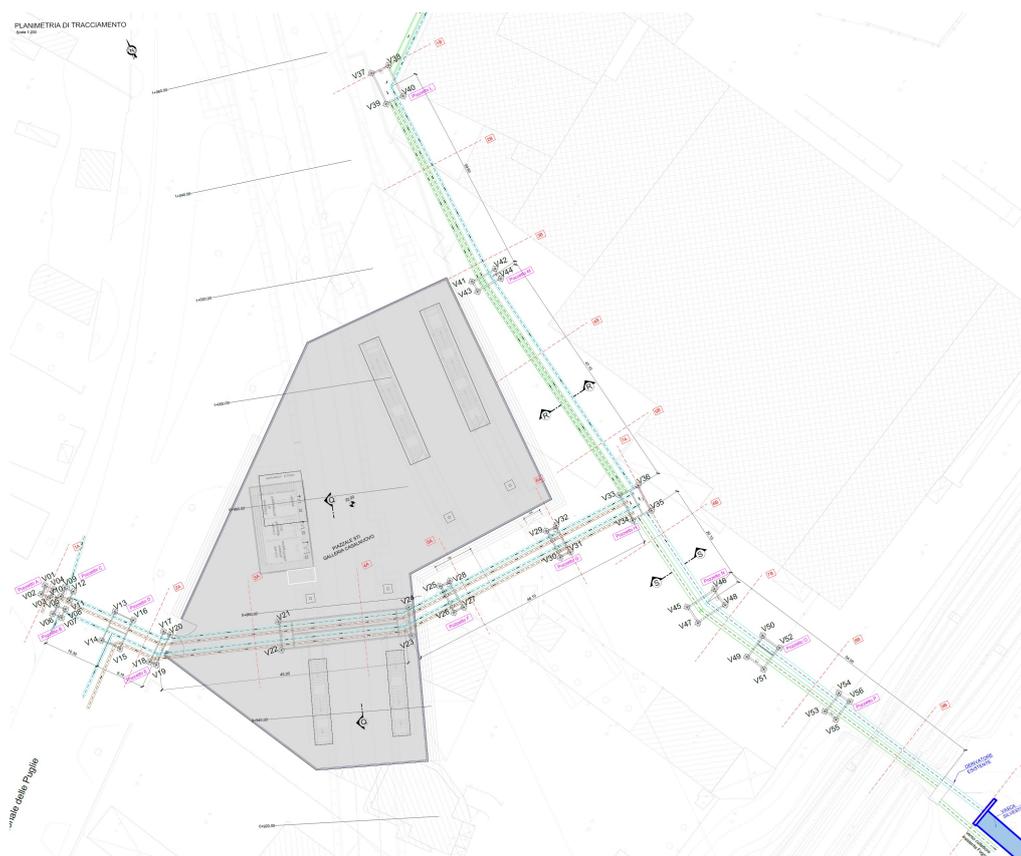
In particolare, le opere oggetto del presente documento riguardano l'interferenza dei collettori fognari di Via Nazionale delle Puglie con la nuova Galleria Casalnuovo, nel tratto in cui questa intercetta la Galleria della Circumvesuviana individuata nel progetto esecutivo con la WBS IN14.

Nello specifico nella presente relazione si riportano le verifiche delle strutture occorrenti alla risoluzione dell'interferenza quali cunicolo di attraversamento in c.a. ed annessi pozzetti in c.a..

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 7 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

La risoluzione progettata per l'interferenza IN14 prevede l'intercettazione e la deviazione dei collettori delle acque nere e delle acque meteoriche presenti su Via Nazionale delle Puglie e il loro recapito a gravità, in linee ben distinte, fino ai recapiti finali. Questi sono: per le acque bianche la Vasca Silvestri; per le acque nere il Collettore Fogna 2. Su via Sanna si provvederà alla derivazione dell'ultimo tratto della fogna riducendo il percorso attuale e recapitando le acque nel collettore di via Salice, mentre la linea di smaltimento delle acque meteoriche sul lato nord verrà riprofilata per garantire il nuovo punto di recapito. Per il dimensionamento idraulico dell'intervento si rimanda all'apposita relazione IF1M00EZZRIIN1400001.

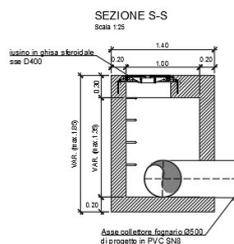
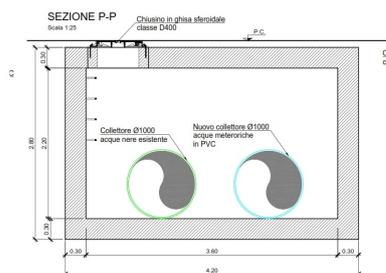
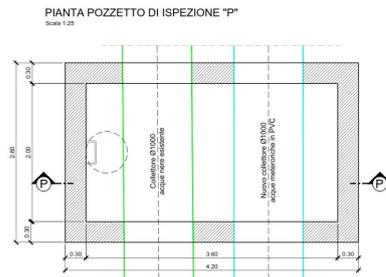
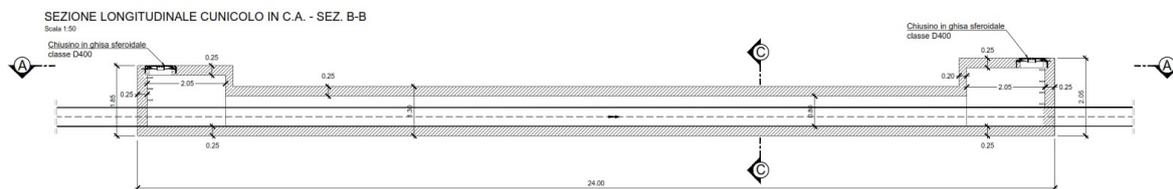
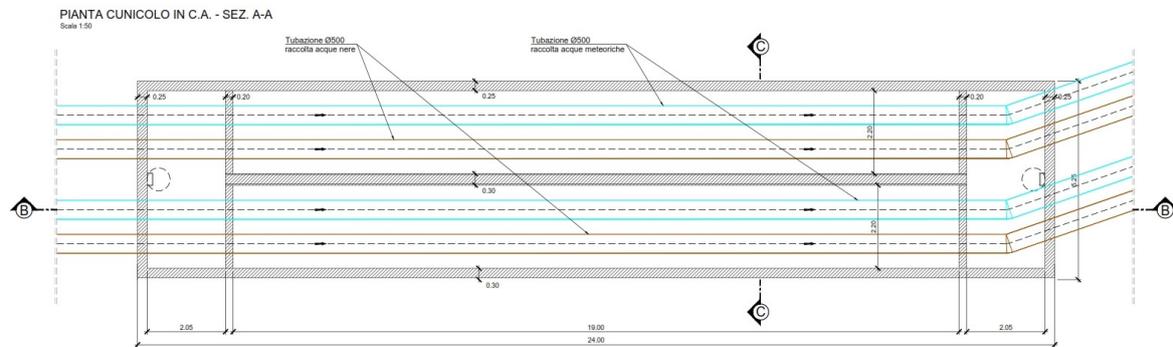


Planimetria di risoluzione interferenza

La deviazione dei collettori verrà ubicata all'interno di un cunicolo in c.a. con annessi pozzetti di accesso ed ispezione. Il cunicolo, realizzato al di sopra della Galleria Casalnuovo nei pressi della PK 0+960, ha dimensioni in pianta 5.20x24.00m, altezza

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 LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 8 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	

massima 2.05m, con pareti e solette di spessore 25 cm e un setto longitudinale a formare due canne separate nella parte centrale dell'opera. All'interno del cunicolo sono alloggiate quattro condotte in PVC, due per canna, che convogliano a gravità le acque meteoriche e le acque nere intercettate lungo via Nazionale delle Puglie verso un pozzetto di raccolta posto più a valle. I pozzetti, di diversa geometria e tipologia, sono interamente in c.a. e caratterizzati platee di fondazione e solette di copertura spesse 0.30m mentre le pareti variano da 0.30 a 0.20m in funzione della dimensione dei pozzetti stessi.



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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 9 di 145

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;
- UNI EN 1992-1-1 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo;
- 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: 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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	10 di 145

4 MATERIALI

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]

4.1 ACCIAIO B450C

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

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.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 11 di 145

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.

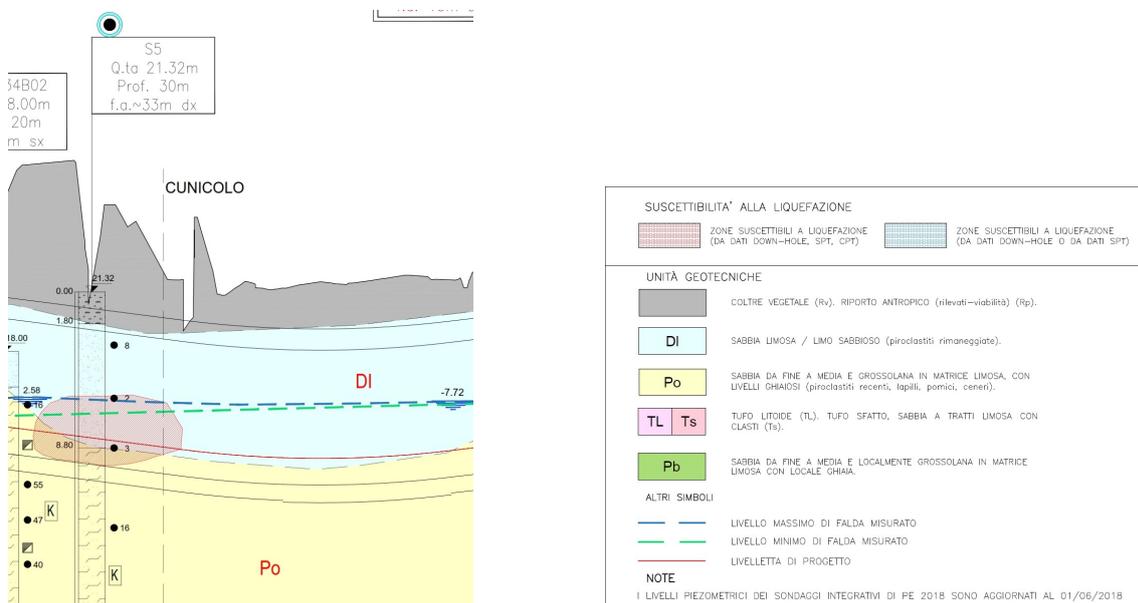


Figura 1-Stralcio profilo geotecnico

Unità Rv – coltre vegetale

$$\gamma = 17 \div 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 30^\circ$$

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

$$E_{op} = 10 \div 30 \text{ MPa}$$

peso di volume naturale,

angolo di resistenza al taglio,

coesione drenata,

modulo di deformazione.

Unità Ra – riporto antropico sul cunicolo di progetto

$$\gamma = 19 \div 20 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi' = 35 \div 38^\circ$$

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

$$E_0 = 300 \div 400 \text{ MPa}$$

peso di volume naturale,

angolo di resistenza al taglio,

coesione drenata,

modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 12 di 145
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 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.

I dati a disposizione sulla falda, restituiscono un valore in quota assoluta di 15.00 m.s.l.m. ovvero circa 7.00m sotto il piano campagna.

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 l'opera in esame, si è considerato un modulo elastico del terreno che tenga conto della presenza degli strati diversi ricadenti all'interno del "bulbo delle pressioni" ovvero quella porzione del sottosuolo interessata dalla perturbazione indotta dai carichi applicati. Per il valore di tale modulo elastico si pone un valore ottenuto mediando il valore del modulo in maniera ponderata rispetto agli strati interessati, dal quale risulta, secondo le formulazioni sopra riportate, un valore della costante di sottofondo pari a:

$$k_w \approx 30000 \text{ kN/m}^3.$$

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 13 di 145

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 $V_N \geq 75$ anni ed una classe d'uso $C_u = III$, si ottiene un periodo di riferimento $V_R = V_N \cdot C_u = 75 \cdot 1.5 = 112.5$ 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 $a_g = 0.220$ g.



Localizzazione dell'opera

Parametri di pericolosità Sismica				
Stato Limite	T_r [anni]	a_g /g[-]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	68	0.071	2.336	0.322
Danno	113	0.092	2.340	0.332
Salvaguardia Vita	1068	0.218	2.471	0.350
Prevenzione Collasso	2193	0.269	2.563	0.352

Parametri sismici

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 delle strutture	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>14 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	14 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	14 di 145								

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 da un'alternanza delle Unità Po, TS, TL e Pb, 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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 15 di 145

7 ANALISI E VERIFICA DELLE STRUTTURE

7.1 ANALISI DEI CARICHI

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

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

Materiali	γ [KN/m ³]
calcestruzzo armato	25
terreno di rinfianco	20
terreno di fondazione	20

Caratteristiche materiali e terreno

7.1.1 *Peso propri strutturali e non strutturali G_1 e G_2*

Il *peso proprio* delle strutture viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato considerando per il calcestruzzo $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.

7.1.2 *Spinta del terreno G_{1st}*

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $k_0 = 1 - \sin(\varphi')$, per cui, per $\varphi' = 38^\circ$, si ottiene il valore $k_0 = 0.384$.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 16 di 145

7.1.3 Sovraccarichi accidentali Q_{Road}

Per quanto riguarda i sovraccarichi accidentali assunti nel calcolo del cunicolo e pozzetti, è stato considerato un carico di 20 kN/m² agente sul piano campagna.

7.1.4 Spinta sulle spallette dovuta al sovraccarico

$$P = k_o Q_{Road} = 0.384 \times 20 = 7.68 \text{ kN/m}^2$$

7.1.5 Azioni termiche

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

7.1.6 Azioni sismiche

7.1.6.1 Forze di inerzia

Lo stato di sollecitazione e di deformazione indotto dal sisma è stato indagato facendo ricorso ad un'analisi statica lineare della struttura.

Ai fini delle verifiche, sono state considerate le seguenti combinazioni degli effetti delle componenti sismiche permutando i coefficienti di combinazione ed i segni (Ex definisce gli effetti della componente orizzontale dell'azione sismica agente secondo la direzione x, Ey gli effetti della componente orizzontale agente secondo la direzione y).

$$\pm E_x \pm 0.3 \cdot E_y$$

$$\pm E_y \pm 0.3 \cdot E_x$$

7.1.6.2 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:

$$\Delta SE = (a_{max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2$$

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 17 di 145

$$\Delta SE = 0.300 \cdot 20 \cdot 2.30^2 = 31.74 \text{ kN/m}$$

Nel modello di calcolo si è applicato il valore della forza sismica per unità di superficie agente sulle pareti, pari a: $\Delta sE = \Delta SE/h = 13.80 \text{ kN/m}^2$.

7.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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:

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

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE LOADCASE (FACTOR) +	TYPE	LOADCASE (FACTOR) +	LOADCASE (FACTOR)
1	G1+G2+G1St	Active G1 (1.000) +	Add	G2 (1.000) +	G1,st (1.000)
2	SLU01a	Active G1+G2+G1St (1.300) +	Add	Q,Road (1.500) +	T (0.900)

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 delle strutture	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	18 di 145

3	SLU01b	Active G1+G2+G1St(1.300) +	Add	Q,Road(1.500) +	T(-0.900)
4	SLU02a	Active G1+G2+G1St(1.300) + T(0.900)	Add	Q,Road(1.500) +	Q,Road,h(1.500)
5	SLU02b	Active G1+G2+G1St(1.300) + T(0.900)	Add	Q,Road(1.500) +	Q,Road,h(1.500)
6	SLV01	Active G1+G2+G1St(1.000) + Eh,x(1.000) +	Add	Ex(1.000) + Eh,y(0.300)	Ey(0.300)
7	SLV02	Active G1+G2+G1St(1.000) + Eh,x(0.300) +	Add	Ex(0.300) + Eh,y(1.000)	Ey(1.000)
8	SLE-R-01	Active G1+G2+G1St(1.000) + Q,Road,h(1.000)	Add	Q,Road(1.000) +	T(0.600)
9	SLE-R-02	Active G1+G2+G1St(1.000) + Q,Road,h(1.000)	Add	Q,Road(1.000) +	T(-0.600)
10	INVSLE-TOT	Active SLU01a(1.000) + SLU02b(1.000) +	Envelope	SLU01b(1.000) + SLV01(1.000) +	SLU02a(1.000) SLV02(1.000)
11	INVSLE-R	Active SLE-R-01(1.000) +	Envelope	SLE-R-02(1.000)	

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 19 di 145

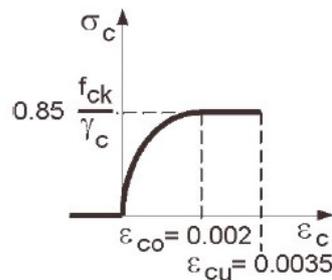
8 CRITERI DI VERIFICA

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.

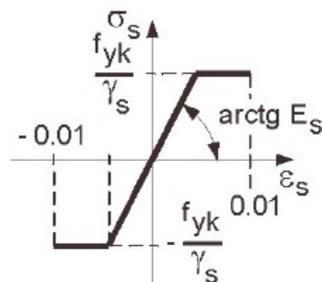
Il calcolo delle caratteristiche della sollecitazione interna e le verifiche di resistenza negli elementi strutturali sono eseguiti con i metodi della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, basati sulle seguenti ipotesi:

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 20 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								



Legame costitutivo cls



Legame costitutivo acciaio

8. nella valutazione delle piccole deformazioni, si fa riferimento alla totale sezione di conglomerato, adottando il modulo elastico E_c del conglomerato compresso;
9. l'acciaio, sia teso che compresso, nel campo delle tensioni di esercizio, è in campo elastico, ossia si ammette anche per esso la validità della Legge di Hooke.

Il metodo di verifica adottato è quello agli Stati Limite Ultimo (SLU) ed agli Stati Limite di Esercizio (SLE), secondo quanto previsto dal D.M. del 14 gennaio 2008.

8.1 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.

8.1.1 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:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 21 di 145

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:

CALCESTRUZZO

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

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

ACCIAIO

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

8.1.2 Verifiche a fessurazione

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

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> 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 delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 22 di 145

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

Criteria 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

Descrizione delle condizioni ambientali Tabella 4.1.III

Risultando:

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

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

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

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) $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 23 di 145

8.2 VERIFICHE ALLO SLU

8.2.1 Pressoflessione

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

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

dove:

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

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

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

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

8.2.2 Taglio

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

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d$$

dove:

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

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

$$\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$$

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} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 24 di 145

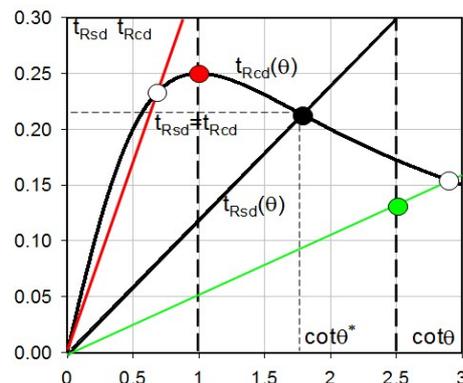
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

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.

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



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 :

$$\text{cot } \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

(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

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 25 di 145	

a_c coefficiente maggiorativo pari a

1 per membrature non compresse

$1 + \sigma_p/f_{cd}$ per $0 \leq \sigma_{cp} \leq 0.25 f_{cd}$

1.25 per $0.25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0.5 f_{cd}$

$2.5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0.5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

ω_{sw} : percentuale meccanica di armatura trasversale.

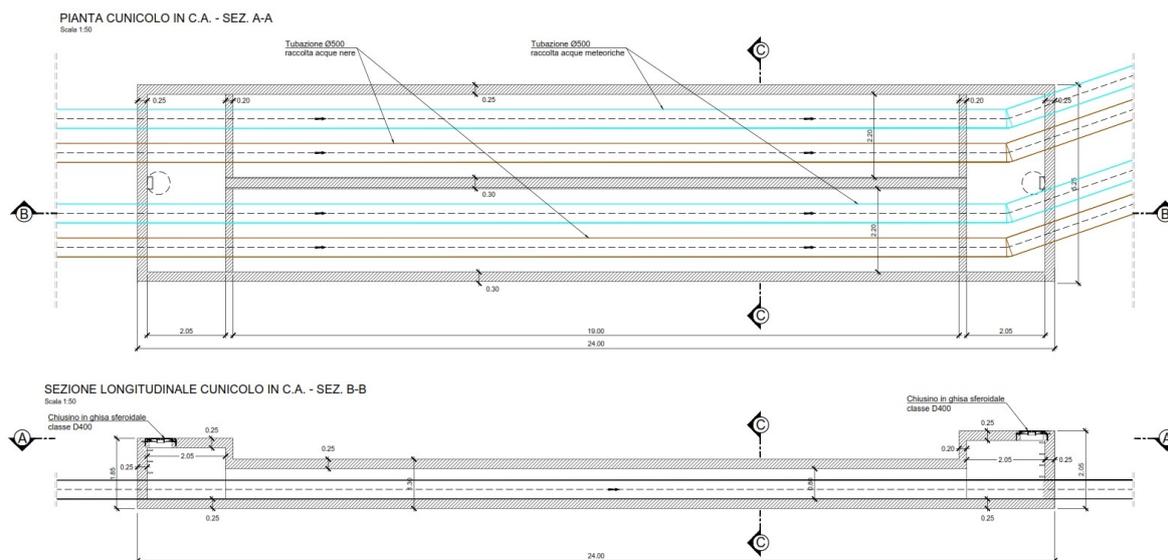
$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 26 di 145

9 CUNICOLO IN C.A. DI SCAVALCO DELLA GALLERIA CASALNUOVO

La struttura in c.a. di scavalco della galleria consta di un cunicolo interrato di dimensioni in pianta 5.20x24.00m, altezza massima 2.05m, con pareti e solette di spessore 25 cm e un setto longitudinale a formare due canne separate nella parte centrale dell'opera. All'interno del cunicolo sono alloggiati quattro condotti in PVC, due per canna, che convogliano a gravità le acque meteoriche e le acque nere intercettate lungo via Nazionale delle Puglie verso un pozzetto di raccolta posto più a valle.

L'opera si trova sotto il piazzale Uscite STI della galleria Casalnuovo.



Planimetria e sezione

Per ulteriori dettagli geometrici si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

9.1 SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DESCRIZIONE DELLA MODELLAZIONE

L'analisi della struttura si effettua attraverso una modellazione tridimensionale 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.

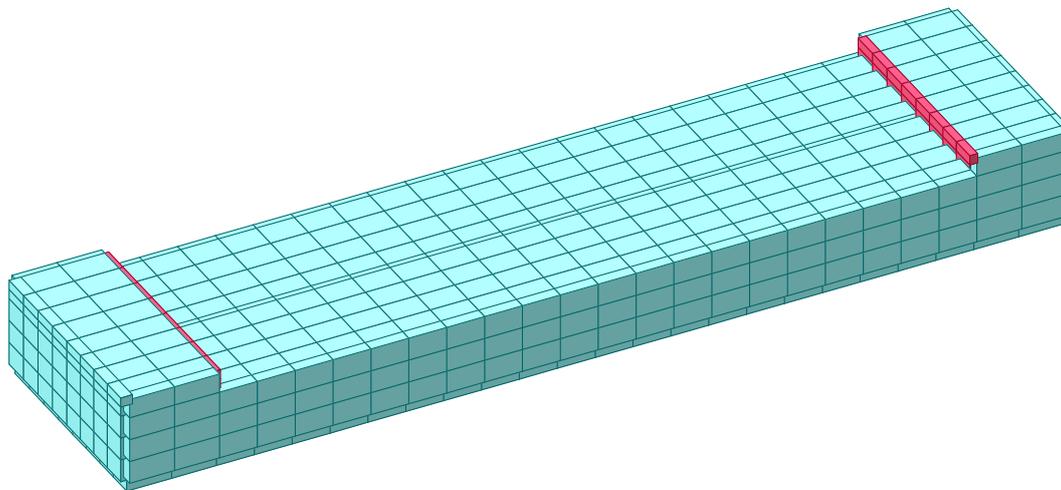
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 27 di 145

La modellazione è stata eseguita assegnando a ciascuna parte costituente il modello le relative proprietà geometriche e meccaniche. I vincoli di base sono molle di rigidità tarata in funzione delle caratteristiche meccaniche dei terreni presenti in sito nel volume di influenza dell'opera.

Sono stati utilizzati elementi shell di opportuno spessore per ogni elemento strutturale.

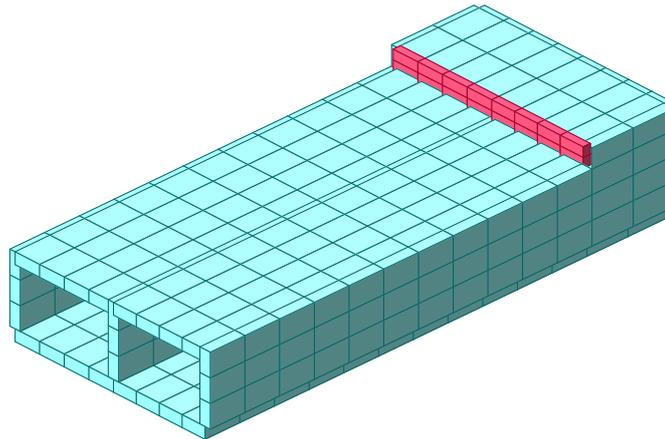
Il modello approntato prevede diverse condizioni di carico dedotte sulla base dell'analisi dei carichi riportate in precedenza. Tali condizioni sono state poi combinate al fine di ottenere le sollecitazioni necessarie alle verifiche SLU e SLE.

Si riportano nel seguito alcune viste significative del modello strutturale.

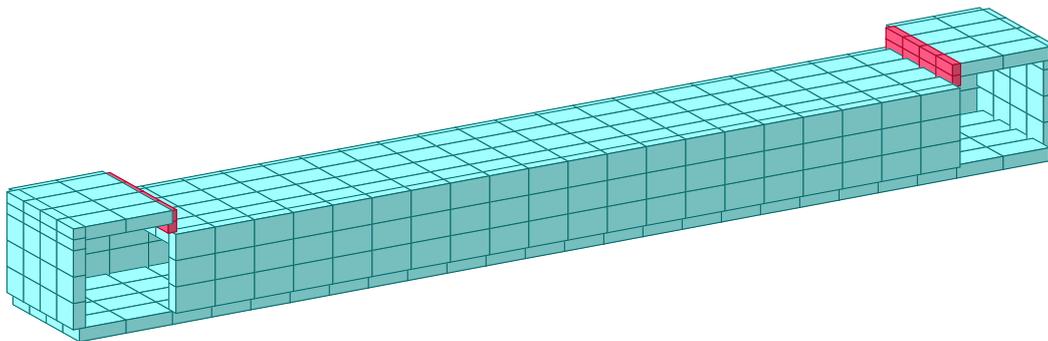


Modello strutturale completo

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 28 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

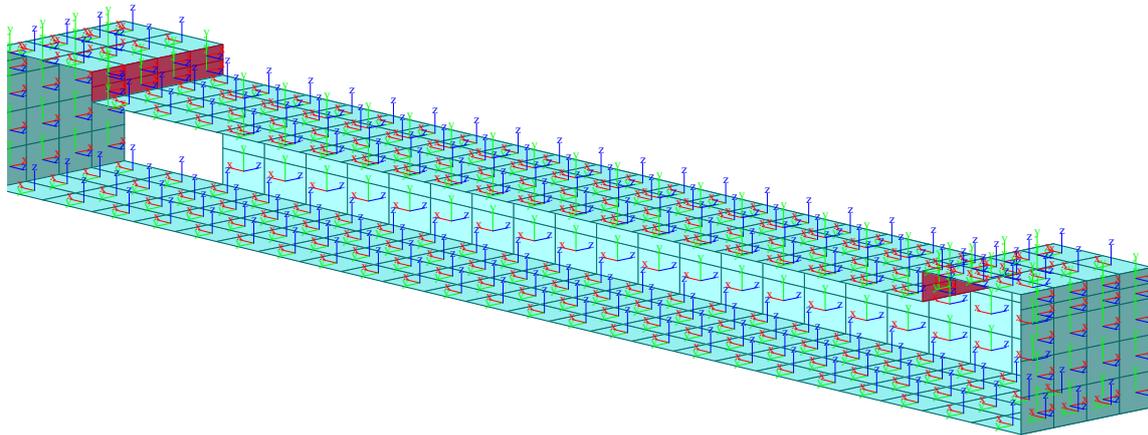


Modello strutturale – Sezione trasversale



Modello strutturale – Sezione longitudinale

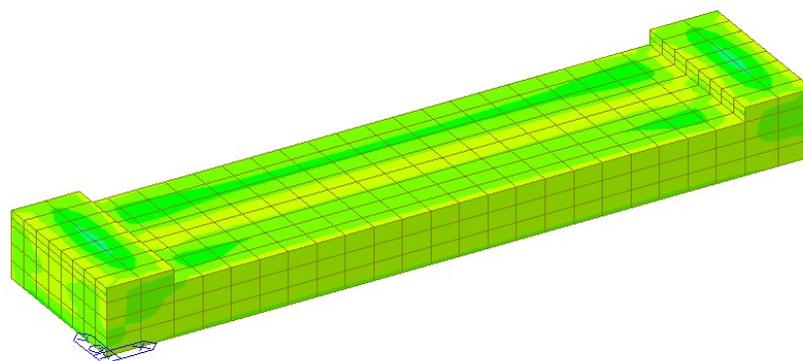
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 29 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								



Modello strutturale – Particolare assi locali

9.2 ANALISI DELLA STRUTTURA

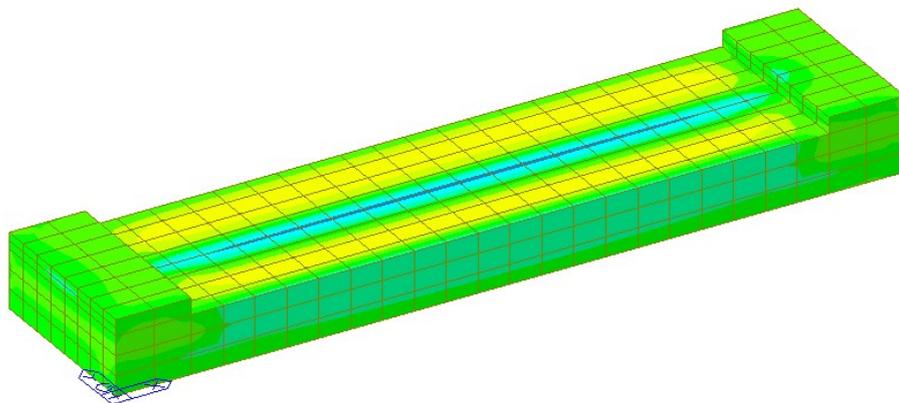
Si riportano nel seguito gli involuipi delle sollecitazioni SLU e SLE.



midas Gen POST-PROCESSOR PLATE FORCE MOMENT-Mxx	
	38.48 30.38 22.27 14.17 6.07 0.00 -10.13 -18.23 -26.34 -34.44 -42.54 -50.64
CBall: INVSL-TOT MAX : 168 MIN : 749 FILE: IN14_REV1 UNIT: kN*m/m DATE: 09/11/2018	

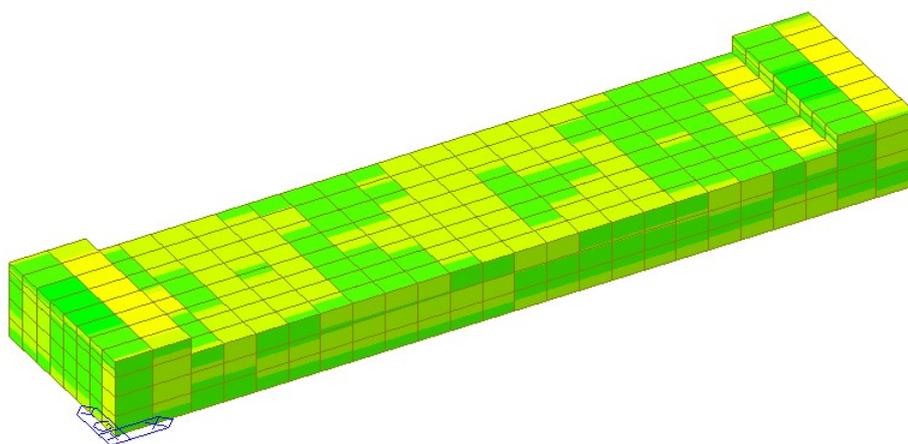
INVSL-TOT – Momenti flettenti Mxx

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 30 di 145



midas Gen	
POST-PROCESSOR	
PLATE FORCE	
MOMENT-Myy	
63.92	
54.74	
45.56	
36.37	
27.19	
18.00	
8.82	
0.00	
-9.55	
-18.73	
-27.92	
-37.10	
CBall: INVSL-TOT	
MAX : 168	
MIN : 266	
FILE: IN14_REV1	
UNIT: kN*m/m	
DATE: 09/11/2018	

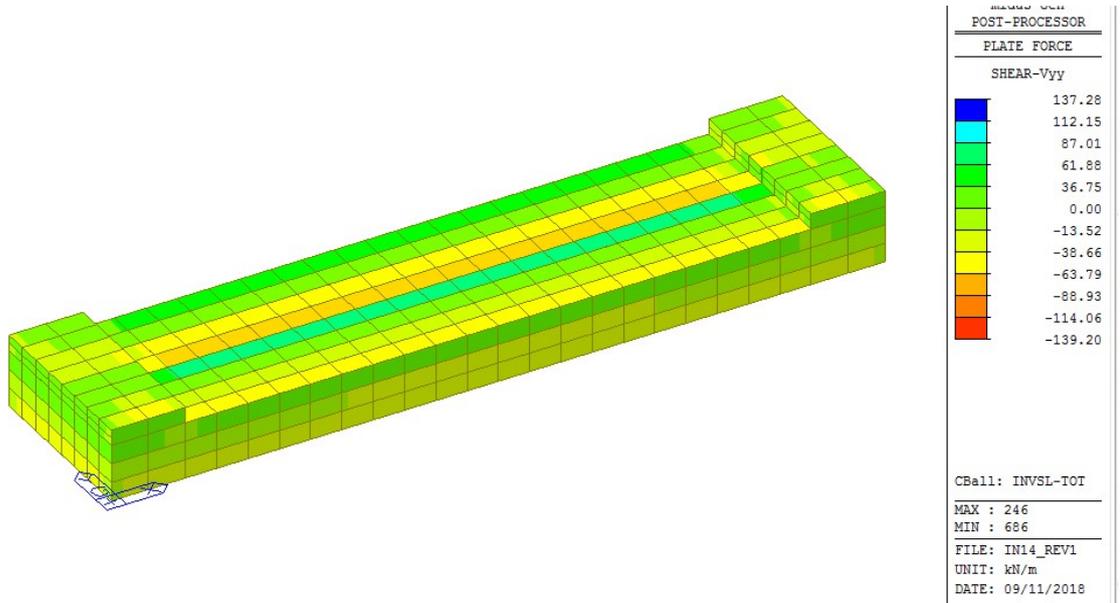
INVSL-TOT – Momenti flettenti Myy



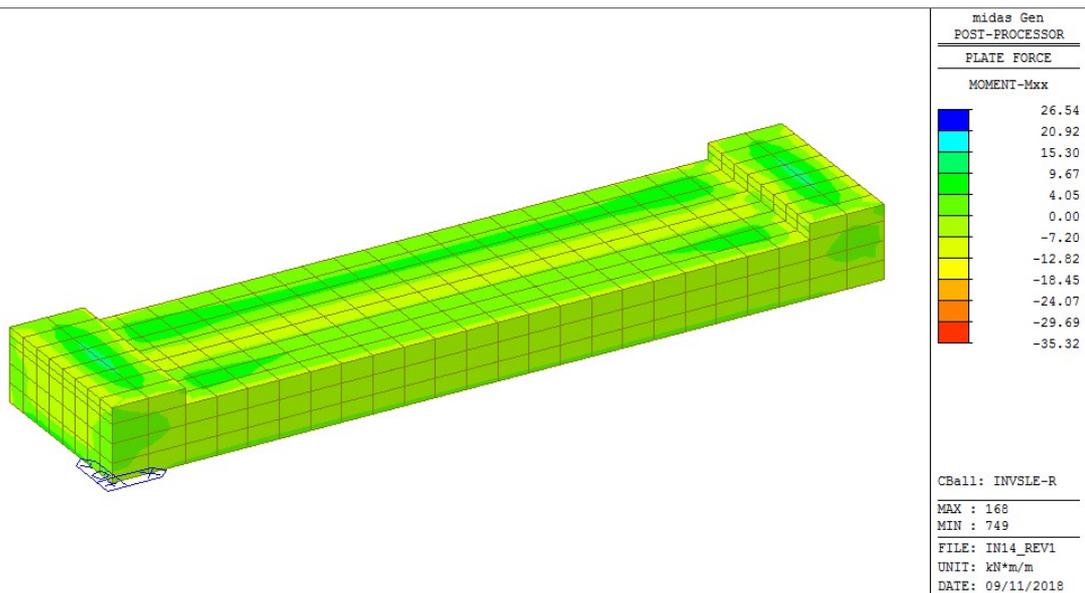
midas Gen	
POST-PROCESSOR	
PLATE FORCE	
SHEAR-Vxx	
77.94	
63.77	
49.60	
35.43	
21.26	
7.09	
0.00	
-21.26	
-35.43	
-49.60	
-63.77	
-77.94	
CBall: INVSL-TOT	
MAX : 751	
MIN : 734	
FILE: IN14_REV1	
UNIT: kN/m	
DATE: 09/11/2018	

INVSL-TOT – Tagli Vxx

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 31 di 145

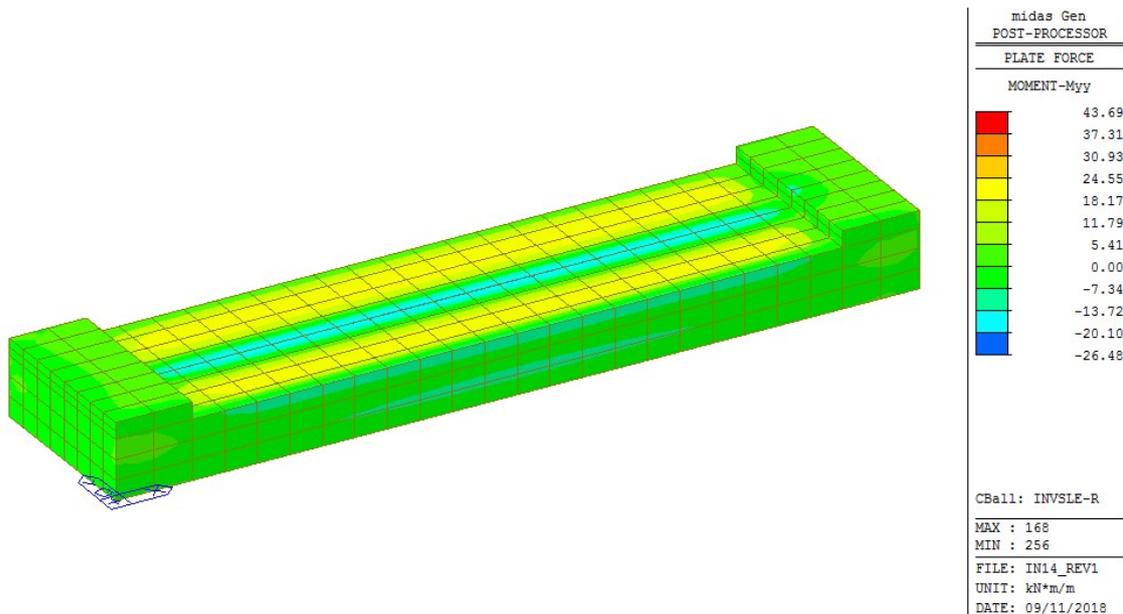


INVSL-TOT – Tagli Vyy



INVSLE-R – Momenti flettenti Mxx

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 32 di 145



INVSLE-R – Momenti flettenti Myy

9.3 VERIFICHE

9.3.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Armatura lembo superiore: Ø18/15

Armatura lembo inferiore: Ø18/15

APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	<h2 style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</h2> <h3 style="text-align: center;">TRATTA NAPOLI-CANCELLO</h3> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>33 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	33 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	33 di 145								

Verifica C.A. S.L.U. - File: sezione25

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	25

N°	As [cm²]	d [cm]
1	16,93	5,8
2	16,93	19,2

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
M_{xEd} kNm
M_{yEd} kNm

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} kNm

Materiali: **B450C** **C30/37**

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

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

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n
 Retta Deviata
N° rett.
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello
 Precompresso

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

Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Sollecitazioni di calcolo
Calcestruzzo Rck [Mpa] <input type="text" value="40"/> fck [Mpa] <input type="text" value="33,2"/> fcd [Mpa] <input type="text" value="18,8"/>	b [mm] <input type="text" value="1000"/> h [mm] <input type="text" value="250"/> c [mm] <input type="text" value="60"/> d [mm] <input type="text" value="190"/>	n° barre <input type="text" value="6,67"/> diametro <input type="text" value="18"/> Area [mm²] <input type="text" value="1696,4478"/>	N _{Ed} [kN] <input type="text" value=""/> V _{Ed} [kN] <input type="text" value="139"/>
Acciaio fyk [Mpa] <input type="text" value="450"/> fyd [Mpa] <input type="text" value="391,3"/>	k <input type="text" value="2,00"/> v _{min} <input type="text" value="0,57"/> ρ _l <input type="text" value="0,0089"/> σ _{cp} <input type="text" value="0,0000"/>	Armatura trasversale Staffe Φ <input type="text" value="18"/> n° bracci <input type="text" value="0"/> A _{sw} [mm²] <input type="text" value="0"/> s [mm] <input type="text" value="0"/>	VERIFICA Sezione non armata a taglio V _{Rd} [kN] <input type="text" value="141,13"/> Verificato

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.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 34 di 145

9.4 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Armatura lembo superiore: Ø18/15

Armatura lembo inferiore: Ø18/15

VERIFICA STATO LIMITE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE (NTC 2008)

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}	43,69 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
c	58 mm	Distanza dell'asse delle armature tese dal bordo	
H	250 mm	Altezza totale della sezione	
B	1000 mm	Base della sezione	
d	192 mm	Altezza utile della sezione	
A_s	1693,00 mm ²	Armatura tesa	
A_s'	1693,00 mm ²	Armatura compressa	
n	15	Omogeneizzazione acciaio/cls compr.	
y	125 mm	Posizione del baricentro	
Calcolo del momento di fessurazione (sezione non fessurata)			
A^*	300790 mm ²	Area omogeneizzata	
I^*	1,5301E+09 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata	
M_{fess}	31,61 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	73 mm	Posizione dell'asse neutro	
I_{ci}	4,9500E+08 mm ⁴	Inerzia omogeneizzata	
f	51 mm		
h_o	125 mm		
σ_{tmax}	157,80 MPa	Tensione nell'acciaio	Verifica tensionale OK
σ_{cmax}	6,43 MPa	Tensione nel calcestruzzo	Verifica tensionale OK
M_y	125 kNm	Momento allo snervamento	

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 35 di 145	

VERIFICA STATO LIMITE DI APERTURE DELLE FESSURE (NTC 2008 e Istruzioni)

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}	43,69 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	192 mm
h	250 mm	$h_{c,eff}$	59,1 mm
x	73 mm	$A_{c,eff}$	59058,1 mm ²
$ricopr.$	49 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	150 mm	A_s	1696,448 mm ²
n. ferri	6,67	ρ_{eff}	0,029
ϕ	18 mm	σ_s	157,70 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0,4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0,0005086 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi/2)$	290 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}	273,13 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0,139 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0,200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>36 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	36 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	36 di 145								

10 TABULATI DI CALCOLO DEL CUNICOLO

*** PROJECT INFORMATION

Project Name :
Date : 2018/9/11

*** 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	
1	G1	D	0.000	0.000	-1.000	Peso elementi strutturali
2	G1,st	USER	0.000	0.000	0.000	spinta delle terre
4	G2	USER	0.000	0.000	0.000	pp non strutturale
10	T	USER	0.000	0.000	0.000	temperatura
17	Q,Road	USER	0.000	0.000	0.000	peso sovraccarico stradale
8	Q,Road,h	USER	0.000	0.000	0.000	Spinta da accidentale
6	Ex	USER	0.743	0.000	0.000	Sisma x
7	Ey	USER	0.000	0.743	0.000	Sisma y
3	Eh,x	USER	0.000	0.000	0.000	Incremento di spinta dovuta al sis-
5	Eh,y	USER	0.000	0.000	0.000	Incremento di spinta dovuta al sis-

*** MATERIAL PROPERTY DATA

NO	NAME	TYPE	MODULUS OF		THERMAL	POISSON	WEIGHT
			ELASTICITY	MODULUS			
1	C32/40	CONC	3.364e+007	1.402e+007	1e-005	0.2	25

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

*** NODE DATA

NO	COORDINATE			TEMPERATURE
	X	Y	Z	
1	0	0	0	0
2	24	0	0	0
3	0	5.5	0	0
4	24	5.5	0	0
5	0	0	1.8	0
6	24	0	1.8	0
7	0	5.5	1.8	0
8	24	5.5	1.8	0
9	2.3	0	0	0
10	2.3	5.5	0	0
11	2.3	0	1.8	0
12	2.3	5.5	1.8	0
13	21.7	0	0	0
14	21.7	5.5	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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 37 di 145

15	21.7	0	1.8	0
16	21.7	5.5	1.8	0
17	0	2.65	0	0
18	24	2.65	0	0
19	0	2.65	1.8	0
20	24	2.65	1.8	0
21	2.3	2.65	0	0
22	2.3	2.65	1.8	0
23	21.7	2.65	0	0
24	21.7	2.65	1.8	0
25	0	0	2.3	0
26	24	0	2.3	0
27	0	5.5	2.3	0
28	24	5.5	2.3	0
29	2.3	0	2.3	0
30	2.3	5.5	2.3	0
31	21.7	0	2.3	0
32	21.7	5.5	2.3	0
33	0	2.65	2.3	0
34	24	2.65	2.3	0
35	2.3	2.65	2.3	0
36	21.7	2.65	2.3	0
37	0	4.075	0	0
38	2.3	4.075	0	0
39	0	1.325	0	0
40	2.3	1.325	0	0
41	21.7	4.075	0	0
42	21.7	1.325	0	0
43	24	4.075	0	0
44	24	1.325	0	0
45	1.15	0	0	0
46	1.15	0	1.8	0
47	12	0	0	0
48	12	0	1.8	0
49	22.85	0	0	0
50	22.85	0	1.8	0
51	1.15	0	2.3	0
52	22.85	0	2.3	0
53	1.15	5.5	0	0
54	1.15	5.5	1.8	0
55	12	5.5	0	0
56	12	5.5	1.8	0
57	22.85	5.5	0	0
58	22.85	5.5	1.8	0
59	1.15	5.5	2.3	0
60	22.85	5.5	2.3	0
61	12	2.65	0	0
62	12	2.65	1.8	0
63	1.15	2.65	2.3	0
64	22.85	2.65	2.3	0
101	3.27	0	0	0
102	4.24	0	0	0
103	5.21	0	0	0
104	6.18	0	0	0
105	7.15	0	0	0
106	8.12	0	0	0
107	9.09	0	0	0
108	10.06	0	0	0
109	11.03	0	0	0
110	3.27	0	1.8	0
111	4.24	0	1.8	0
112	5.21	0	1.8	0
113	6.18	0	1.8	0
114	7.15	0	1.8	0
115	8.12	0	1.8	0
116	9.09	0	1.8	0
117	10.06	0	1.8	0
118	11.03	0	1.8	0
119	3.27	5.5	0	0
120	4.24	5.5	0	0
121	5.21	5.5	0	0
122	6.18	5.5	0	0
123	7.15	5.5	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									
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 delle strutture		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	38 di 145				

124	8.12	5.5	0	0
125	9.09	5.5	0	0
126	10.06	5.5	0	0
127	11.03	5.5	0	0
128	3.27	5.5	1.8	0
129	4.24	5.5	1.8	0
130	5.21	5.5	1.8	0
131	6.18	5.5	1.8	0
132	7.15	5.5	1.8	0
133	8.12	5.5	1.8	0
134	9.09	5.5	1.8	0
135	10.06	5.5	1.8	0
136	11.03	5.5	1.8	0
137	3.27	2.65	0	0
138	4.24	2.65	0	0
139	5.21	2.65	0	0
140	6.18	2.65	0	0
141	7.15	2.65	0	0
142	8.12	2.65	0	0
143	9.09	2.65	0	0
144	10.06	2.65	0	0
145	11.03	2.65	0	0
146	3.27	2.65	1.8	0
147	4.24	2.65	1.8	0
148	5.21	2.65	1.8	0
149	6.18	2.65	1.8	0
150	7.15	2.65	1.8	0
151	8.12	2.65	1.8	0
152	9.09	2.65	1.8	0
153	10.06	2.65	1.8	0
154	11.03	2.65	1.8	0
191	12.97	0	0	0
192	13.94	0	0	0
193	14.91	0	0	0
194	15.88	0	0	0
195	16.85	0	0	0
196	17.82	0	0	0
197	18.79	0	0	0
198	19.76	0	0	0
199	20.73	0	0	0
200	12.97	0	1.8	0
201	13.94	0	1.8	0
202	14.91	0	1.8	0
203	15.88	0	1.8	0
204	16.85	0	1.8	0
205	17.82	0	1.8	0
206	18.79	0	1.8	0
207	19.76	0	1.8	0
208	20.73	0	1.8	0
209	12.97	5.5	0	0
210	13.94	5.5	0	0
211	14.91	5.5	0	0
212	15.88	5.5	0	0
213	16.85	5.5	0	0
214	17.82	5.5	0	0
215	18.79	5.5	0	0
216	19.76	5.5	0	0
217	20.73	5.5	0	0
218	12.97	5.5	1.8	0
219	13.94	5.5	1.8	0
220	14.91	5.5	1.8	0
221	15.88	5.5	1.8	0
222	16.85	5.5	1.8	0
223	17.82	5.5	1.8	0
224	18.79	5.5	1.8	0
225	19.76	5.5	1.8	0
226	20.73	5.5	1.8	0
227	12.97	2.65	0	0
228	13.94	2.65	0	0
229	14.91	2.65	0	0
230	15.88	2.65	0	0
231	16.85	2.65	0	0
232	17.82	2.65	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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 39 di 145

233	18.79	2.65	0	0
234	19.76	2.65	0	0
235	20.73	2.65	0	0
236	12.97	2.65	1.8	0
237	13.94	2.65	1.8	0
238	14.91	2.65	1.8	0
239	15.88	2.65	1.8	0
240	16.85	2.65	1.8	0
241	17.82	2.65	1.8	0
242	18.79	2.65	1.8	0
243	19.76	2.65	1.8	0
244	20.73	2.65	1.8	0
245	3.27	1.325	0	0
246	4.24	1.325	0	0
247	5.21	1.325	0	0
248	6.18	1.325	0	0
249	7.15	1.325	0	0
250	8.12	1.325	0	0
251	9.09	1.325	0	0
252	10.06	1.325	0	0
253	11.03	1.325	0	0
254	12	1.325	0	0
255	12.97	1.325	0	0
256	13.94	1.325	0	0
257	14.91	1.325	0	0
258	15.88	1.325	0	0
259	16.85	1.325	0	0
260	17.82	1.325	0	0
261	18.79	1.325	0	0
262	19.76	1.325	0	0
263	20.73	1.325	0	0
264	3.27	4.075	0	0
265	4.24	4.075	0	0
266	5.21	4.075	0	0
267	6.18	4.075	0	0
268	7.15	4.075	0	0
269	8.12	4.075	0	0
270	9.09	4.075	0	0
271	10.06	4.075	0	0
272	11.03	4.075	0	0
273	12	4.075	0	0
274	12.97	4.075	0	0
275	13.94	4.075	0	0
276	14.91	4.075	0	0
277	15.88	4.075	0	0
278	16.85	4.075	0	0
279	17.82	4.075	0	0
280	18.79	4.075	0	0
281	19.76	4.075	0	0
282	20.73	4.075	0	0
283	0	5.5	2.05	0
284	0	2.65	2.05	0
285	0	0	2.05	0
286	24	5.5	2.05	0
287	24	2.65	2.05	0
288	24	0	2.05	0
289	2.3	5.5	2.05	0
290	2.3	2.65	2.05	0
291	2.3	0	2.05	0
292	21.7	5.5	2.05	0
293	21.7	2.65	2.05	0
294	21.7	0	2.05	0
295	2.3	1.325	1.8	0
296	3.27	1.325	1.8	0
297	2.3	4.075	1.8	0
298	3.27	4.075	1.8	0
299	0	1.325	2.3	0
300	1.15	1.325	2.3	0
301	0	4.075	2.3	0
302	1.15	4.075	2.3	0
303	21.7	1.325	2.3	0
304	22.85	1.325	2.3	0
305	21.7	4.075	2.3	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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 40 di 145	

306	22.85	4.075	2.3	0
307	12	1.325	1.8	0
308	12.97	1.325	1.8	0
309	12	4.075	1.8	0
310	12.97	4.075	1.8	0
311	2.3	1.325	2.3	0
312	2.3	4.075	2.3	0
313	24	1.325	2.3	0
314	24	4.075	2.3	0
315	4.24	1.325	1.8	0
316	5.21	1.325	1.8	0
317	6.18	1.325	1.8	0
318	7.15	1.325	1.8	0
319	8.12	1.325	1.8	0
320	9.09	1.325	1.8	0
321	10.06	1.325	1.8	0
322	11.03	1.325	1.8	0
323	4.24	4.075	1.8	0
324	5.21	4.075	1.8	0
325	6.18	4.075	1.8	0
326	7.15	4.075	1.8	0
327	8.12	4.075	1.8	0
328	9.09	4.075	1.8	0
329	10.06	4.075	1.8	0
330	11.03	4.075	1.8	0
331	13.94	1.325	1.8	0
332	14.91	1.325	1.8	0
333	15.88	1.325	1.8	0
334	16.85	1.325	1.8	0
335	17.82	1.325	1.8	0
336	18.79	1.325	1.8	0
337	19.76	1.325	1.8	0
338	20.73	1.325	1.8	0
339	21.7	1.325	1.8	0
340	13.94	4.075	1.8	0
341	14.91	4.075	1.8	0
342	15.88	4.075	1.8	0
343	16.85	4.075	1.8	0
344	17.82	4.075	1.8	0
345	18.79	4.075	1.8	0
346	19.76	4.075	1.8	0
347	20.73	4.075	1.8	0
348	21.7	4.075	1.8	0
349	0	5.5	0.6	0
350	0	2.65	0.6	0
351	0	5.5	1.2	0
352	0	2.65	1.2	0
353	0	0	0.6	0
354	0	0	1.2	0
355	24	5.5	0.6	0
356	24	2.65	0.6	0
357	24	5.5	1.2	0
358	24	2.65	1.2	0
359	24	0	0.6	0
360	24	0	1.2	0
361	1.15	0	0.6	0
362	1.15	0	1.2	0
363	2.3	0	0.6	0
364	3.27	0	0.6	0
365	2.3	0	1.2	0
366	3.27	0	1.2	0
367	21.7	0	0.6	0
368	22.85	0	0.6	0
369	21.7	0	1.2	0
370	22.85	0	1.2	0
371	1.15	5.5	0.6	0
372	1.15	5.5	1.2	0
373	2.3	5.5	0.6	0
374	3.27	5.5	0.6	0
375	2.3	5.5	1.2	0
376	3.27	5.5	1.2	0
377	21.7	5.5	0.6	0
378	22.85	5.5	0.6	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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	41 di 145

379	21.7	5.5	1.2	0
380	22.85	5.5	1.2	0
381	2.3	2.65	0.6	0
382	3.27	2.65	0.6	0
383	2.3	2.65	1.2	0
384	3.27	2.65	1.2	0
385	12	0	0.6	0
386	12.97	0	0.6	0
387	12	0	1.2	0
388	12.97	0	1.2	0
389	12	5.5	0.6	0
390	12.97	5.5	0.6	0
391	12	5.5	1.2	0
392	12.97	5.5	1.2	0
393	12	2.65	0.6	0
394	12.97	2.65	0.6	0
395	12	2.65	1.2	0
396	12.97	2.65	1.2	0
397	4.24	0	0.6	0
398	4.24	0	1.2	0
399	5.21	0	0.6	0
400	5.21	0	1.2	0
401	6.18	0	0.6	0
402	6.18	0	1.2	0
403	7.15	0	0.6	0
404	7.15	0	1.2	0
405	8.12	0	0.6	0
406	8.12	0	1.2	0
407	9.09	0	0.6	0
408	9.09	0	1.2	0
409	10.06	0	0.6	0
410	10.06	0	1.2	0
411	11.03	0	0.6	0
412	11.03	0	1.2	0
413	4.24	5.5	0.6	0
414	4.24	5.5	1.2	0
415	5.21	5.5	0.6	0
416	5.21	5.5	1.2	0
417	6.18	5.5	0.6	0
418	6.18	5.5	1.2	0
419	7.15	5.5	0.6	0
420	7.15	5.5	1.2	0
421	8.12	5.5	0.6	0
422	8.12	5.5	1.2	0
423	9.09	5.5	0.6	0
424	9.09	5.5	1.2	0
425	10.06	5.5	0.6	0
426	10.06	5.5	1.2	0
427	11.03	5.5	0.6	0
428	11.03	5.5	1.2	0
429	4.24	2.65	0.6	0
430	4.24	2.65	1.2	0
431	5.21	2.65	0.6	0
432	5.21	2.65	1.2	0
433	6.18	2.65	0.6	0
434	6.18	2.65	1.2	0
435	7.15	2.65	0.6	0
436	7.15	2.65	1.2	0
437	8.12	2.65	0.6	0
438	8.12	2.65	1.2	0
439	9.09	2.65	0.6	0
440	9.09	2.65	1.2	0
441	10.06	2.65	0.6	0
442	10.06	2.65	1.2	0
443	11.03	2.65	0.6	0
444	11.03	2.65	1.2	0
445	13.94	0	0.6	0
446	13.94	0	1.2	0
447	14.91	0	0.6	0
448	14.91	0	1.2	0
449	15.88	0	0.6	0
450	15.88	0	1.2	0
451	16.85	0	0.6	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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 42 di 145

452	16.85	0	1.2	0
453	17.82	0	0.6	0
454	17.82	0	1.2	0
455	18.79	0	0.6	0
456	18.79	0	1.2	0
457	19.76	0	0.6	0
458	19.76	0	1.2	0
459	20.73	0	0.6	0
460	20.73	0	1.2	0
461	13.94	5.5	0.6	0
462	13.94	5.5	1.2	0
463	14.91	5.5	0.6	0
464	14.91	5.5	1.2	0
465	15.88	5.5	0.6	0
466	15.88	5.5	1.2	0
467	16.85	5.5	0.6	0
468	16.85	5.5	1.2	0
469	17.82	5.5	0.6	0
470	17.82	5.5	1.2	0
471	18.79	5.5	0.6	0
472	18.79	5.5	1.2	0
473	19.76	5.5	0.6	0
474	19.76	5.5	1.2	0
475	20.73	5.5	0.6	0
476	20.73	5.5	1.2	0
477	13.94	2.65	0.6	0
478	13.94	2.65	1.2	0
479	14.91	2.65	0.6	0
480	14.91	2.65	1.2	0
481	15.88	2.65	0.6	0
482	15.88	2.65	1.2	0
483	16.85	2.65	0.6	0
484	16.85	2.65	1.2	0
485	17.82	2.65	0.6	0
486	17.82	2.65	1.2	0
487	18.79	2.65	0.6	0
488	18.79	2.65	1.2	0
489	19.76	2.65	0.6	0
490	19.76	2.65	1.2	0
491	20.73	2.65	0.6	0
492	20.73	2.65	1.2	0
493	21.7	2.65	0.6	0
494	21.7	2.65	1.2	0
495	0	4.787	0	0
496	0	3.362	0	0
497	0	4.787	0.6	0
498	0	4.075	0.6	0
499	0	3.362	0.6	0
500	0	1.987	0	0
501	0	0.6625	0	0
502	0	1.987	0.6	0
503	0	1.325	0.6	0
504	0	0.6625	0.6	0
505	0	4.787	1.8	0
506	0	4.075	1.8	0
507	0	3.362	1.8	0
508	0	4.787	2.05	0
509	0	4.075	2.05	0
510	0	3.362	2.05	0
511	0	1.987	1.8	0
512	0	1.325	1.8	0
513	0	0.6625	1.8	0
514	0	1.987	2.05	0
515	0	1.325	2.05	0
516	0	0.6625	2.05	0
517	24	4.787	0	0
518	24	3.362	0	0
519	24	4.787	0.6	0
520	24	4.075	0.6	0
521	24	3.362	0.6	0
522	24	1.987	0	0
523	24	0.6625	0	0
524	24	1.987	0.6	0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	43 di 145				

525	24	1.325	0.6	0
526	24	0.6625	0.6	0
527	24	4.787	1.8	0
528	24	4.075	1.8	0
529	24	3.362	1.8	0
530	24	4.787	2.05	0
531	24	4.075	2.05	0
532	24	3.362	2.05	0
533	24	1.987	1.8	0
534	24	1.325	1.8	0
535	24	0.6625	1.8	0
536	24	1.987	2.05	0
537	24	1.325	2.05	0
538	24	0.6625	2.05	0
539	2.3	4.787	1.8	0
540	2.3	3.362	1.8	0
541	2.3	4.787	2.05	0
542	2.3	4.075	2.05	0
543	2.3	3.362	2.05	0
544	2.3	1.987	1.8	0
545	2.3	0.6625	1.8	0
546	2.3	1.987	2.05	0
547	2.3	1.325	2.05	0
548	2.3	0.6625	2.05	0
549	21.7	4.787	1.8	0
550	21.7	3.362	1.8	0
551	21.7	4.787	2.05	0
552	21.7	4.075	2.05	0
553	21.7	3.362	2.05	0
554	21.7	1.987	1.8	0
555	21.7	0.6625	1.8	0
556	21.7	1.987	2.05	0
557	21.7	1.325	2.05	0
558	21.7	0.6625	2.05	0
559	0	4.787	2.3	0
560	0	3.362	2.3	0
561	0	1.987	2.3	0
562	0	0.6625	2.3	0
563	24	4.787	2.3	0
564	24	3.362	2.3	0
565	24	1.987	2.3	0
566	24	0.6625	2.3	0
567	2.3	4.787	2.3	0
568	2.3	3.362	2.3	0
569	2.3	1.987	2.3	0
570	2.3	0.6625	2.3	0
571	21.7	4.787	2.3	0
572	21.7	3.362	2.3	0
573	21.7	1.987	2.3	0
574	21.7	0.6625	2.3	0
575	0	4.787	1.2	0
576	0	4.075	1.2	0
577	0	3.362	1.2	0
578	0	1.987	1.2	0
579	0	1.325	1.2	0
580	0	0.6625	1.2	0
581	24	4.787	1.2	0
582	24	4.075	1.2	0
583	24	3.362	1.2	0
584	24	1.987	1.2	0
585	24	1.325	1.2	0
586	24	0.6625	1.2	0
587	3.27	0.6625	1.8	0
588	3.27	3.362	1.8	0
589	1.15	0.6625	2.3	0
590	1.15	3.362	2.3	0
591	22.85	0.6625	2.3	0
592	22.85	3.362	2.3	0
593	12	0.6625	1.8	0
594	12.97	0.6625	1.8	0
595	12	3.362	1.8	0
596	12.97	3.362	1.8	0
597	4.24	0.6625	1.8	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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 44 di 145

598	5.21	0.6625	1.8	0
599	6.18	0.6625	1.8	0
600	7.15	0.6625	1.8	0
601	8.12	0.6625	1.8	0
602	9.09	0.6625	1.8	0
603	10.06	0.6625	1.8	0
604	11.03	0.6625	1.8	0
605	4.24	3.362	1.8	0
606	5.21	3.362	1.8	0
607	6.18	3.362	1.8	0
608	7.15	3.362	1.8	0
609	8.12	3.362	1.8	0
610	9.09	3.362	1.8	0
611	10.06	3.362	1.8	0
612	11.03	3.362	1.8	0
613	13.94	0.6625	1.8	0
614	14.91	0.6625	1.8	0
615	15.88	0.6625	1.8	0
616	16.85	0.6625	1.8	0
617	17.82	0.6625	1.8	0
618	18.79	0.6625	1.8	0
619	19.76	0.6625	1.8	0
620	20.73	0.6625	1.8	0
621	13.94	3.362	1.8	0
622	14.91	3.362	1.8	0
623	15.88	3.362	1.8	0
624	16.85	3.362	1.8	0
625	17.82	3.362	1.8	0
626	18.79	3.362	1.8	0
627	19.76	3.362	1.8	0
628	20.73	3.362	1.8	0
629	3.27	1.987	1.8	0
630	3.27	4.787	1.8	0
631	1.15	1.987	2.3	0
632	1.15	4.787	2.3	0
633	22.85	1.987	2.3	0
634	22.85	4.787	2.3	0
635	12	1.987	1.8	0
636	12.97	1.987	1.8	0
637	12	4.787	1.8	0
638	12.97	4.787	1.8	0
639	4.24	1.987	1.8	0
640	5.21	1.987	1.8	0
641	6.18	1.987	1.8	0
642	7.15	1.987	1.8	0
643	8.12	1.987	1.8	0
644	9.09	1.987	1.8	0
645	10.06	1.987	1.8	0
646	11.03	1.987	1.8	0
647	4.24	4.787	1.8	0
648	5.21	4.787	1.8	0
649	6.18	4.787	1.8	0
650	7.15	4.787	1.8	0
651	8.12	4.787	1.8	0
652	9.09	4.787	1.8	0
653	10.06	4.787	1.8	0
654	11.03	4.787	1.8	0
655	13.94	1.987	1.8	0
656	14.91	1.987	1.8	0
657	15.88	1.987	1.8	0
658	16.85	1.987	1.8	0
659	17.82	1.987	1.8	0
660	18.79	1.987	1.8	0
661	19.76	1.987	1.8	0
662	20.73	1.987	1.8	0
663	13.94	4.787	1.8	0
664	14.91	4.787	1.8	0
665	15.88	4.787	1.8	0
666	16.85	4.787	1.8	0
667	17.82	4.787	1.8	0
668	18.79	4.787	1.8	0
669	19.76	4.787	1.8	0
670	20.73	4.787	1.8	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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ
	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002
	REV. B	PAGINA 45 di 145

671	2.3	0.6625	0	0
672	3.27	0.6625	0	0
673	4.24	0.6625	0	0
674	5.21	0.6625	0	0
675	6.18	0.6625	0	0
676	7.15	0.6625	0	0
677	8.12	0.6625	0	0
678	9.09	0.6625	0	0
679	10.06	0.6625	0	0
680	11.03	0.6625	0	0
681	12	0.6625	0	0
682	12.97	0.6625	0	0
683	13.94	0.6625	0	0
684	14.91	0.6625	0	0
685	15.88	0.6625	0	0
686	16.85	0.6625	0	0
687	17.82	0.6625	0	0
688	18.79	0.6625	0	0
689	19.76	0.6625	0	0
690	20.73	0.6625	0	0
691	21.7	0.6625	0	0
692	2.3	1.987	0	0
693	3.27	1.987	0	0
694	4.24	1.987	0	0
695	5.21	1.987	0	0
696	6.18	1.987	0	0
697	7.15	1.987	0	0
698	8.12	1.987	0	0
699	9.09	1.987	0	0
700	10.06	1.987	0	0
701	11.03	1.987	0	0
702	12	1.987	0	0
703	12.97	1.987	0	0
704	13.94	1.987	0	0
705	14.91	1.987	0	0
706	15.88	1.987	0	0
707	16.85	1.987	0	0
708	17.82	1.987	0	0
709	18.79	1.987	0	0
710	19.76	1.987	0	0
711	20.73	1.987	0	0
712	21.7	1.987	0	0
713	2.3	3.362	0	0
714	3.27	3.362	0	0
715	4.24	3.362	0	0
716	5.21	3.362	0	0
717	6.18	3.362	0	0
718	7.15	3.362	0	0
719	8.12	3.362	0	0
720	9.09	3.362	0	0
721	10.06	3.362	0	0
722	11.03	3.362	0	0
723	12	3.362	0	0
724	12.97	3.362	0	0
725	13.94	3.362	0	0
726	14.91	3.362	0	0
727	15.88	3.362	0	0
728	16.85	3.362	0	0
729	17.82	3.362	0	0
730	18.79	3.362	0	0
731	19.76	3.362	0	0
732	20.73	3.362	0	0
733	21.7	3.362	0	0
734	2.3	4.787	0	0
735	3.27	4.787	0	0
736	4.24	4.787	0	0
737	5.21	4.787	0	0
738	6.18	4.787	0	0
739	7.15	4.787	0	0
740	8.12	4.787	0	0
741	9.09	4.787	0	0
742	10.06	4.787	0	0
743	11.03	4.787	0	0

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.								
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 46 di 145

744	12	4.787	0	0
745	12.97	4.787	0	0
746	13.94	4.787	0	0
747	14.91	4.787	0	0
748	15.88	4.787	0	0
749	16.85	4.787	0	0
750	17.82	4.787	0	0
751	18.79	4.787	0	0
752	19.76	4.787	0	0
753	20.73	4.787	0	0
754	21.7	4.787	0	0
755	1.15	0.6625	0	0
756	1.15	1.325	0	0
757	1.15	1.987	0	0
758	1.15	2.65	0	0
759	1.15	3.362	0	0
760	1.15	4.075	0	0
761	1.15	4.787	0	0
762	22.85	0.6625	0	0
763	22.85	1.325	0	0
764	22.85	1.987	0	0
765	22.85	2.65	0	0
766	22.85	3.362	0	0
767	22.85	4.075	0	0
768	22.85	4.787	0	0

** POINT SPRING SUPPORT

NODE	TRANSLATIONAL DIRECTION			ROTATIONAL DIRECTION		
	SDx	SDy	SDz	SRx	SRy	SRz
1	57140.6250	57140.6250	5714.0625	0.0000	0.0000	0.0000
2	57140.6250	57140.6250	5714.0625	0.0000	0.0000	0.0000
3	61453.1250	61453.1250	6145.3125	0.0000	0.0000	0.0000
4	61453.1250	61453.1250	6145.3125	0.0000	0.0000	0.0000
9	105337.5000	105337.5000	10533.7500	0.0000	0.0000	0.0000
10	113287.5000	113287.5000	11328.7500	0.0000	0.0000	0.0000
13	105337.5000	105337.5000	10533.7500	0.0000	0.0000	0.0000
14	113287.5000	113287.5000	11328.7500	0.0000	0.0000	0.0000
17	118593.7500	118593.7500	11859.3750	0.0000	0.0000	0.0000
18	118593.7500	118593.7500	11859.3750	0.0000	0.0000	0.0000
21	218625.0000	218625.0000	21862.5000	0.0000	0.0000	0.0000
23	218625.0000	218625.0000	21862.5000	0.0000	0.0000	0.0000
37	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
38	226575.0000	226575.0000	22657.5000	0.0000	0.0000	0.0000
39	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
40	210675.0000	210675.0000	21067.5000	0.0000	0.0000	0.0000
41	226575.0000	226575.0000	22657.5000	0.0000	0.0000	0.0000
42	210675.0000	210675.0000	21067.5000	0.0000	0.0000	0.0000
43	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
44	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
45	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
47	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
49	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
53	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
55	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
57	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
61	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
101	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
102	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
103	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
104	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
105	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
106	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
107	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
108	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
109	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
119	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
120	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
121	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
122	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
123	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000

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 delle strutture			PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 47 di 145

124	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
125	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
126	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
127	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
137	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
138	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
139	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
140	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
141	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
142	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
143	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
144	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
145	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
191	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
192	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
193	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
194	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
195	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
196	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
197	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
198	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
199	96393.7500	96393.7500	9639.3750	0.0000	0.0000	0.0000
209	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
210	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
211	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
212	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
213	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
214	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
215	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
216	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
217	103668.7500	103668.7500	10366.8750	0.0000	0.0000	0.0000
227	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
228	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
229	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
230	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
231	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
232	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
233	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
234	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
235	200062.5000	200062.5000	20006.2500	0.0000	0.0000	0.0000
245	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
246	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
247	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
248	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
249	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
250	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
251	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
252	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
253	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
254	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
255	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
256	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
257	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
258	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
259	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
260	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
261	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
262	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
263	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
264	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
265	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
266	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
267	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
268	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
269	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
270	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
271	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
272	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
273	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
274	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
275	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
276	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
277	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000

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 delle strutture	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	48 di 145

278	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
279	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
280	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
281	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
282	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
495	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
496	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
500	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
501	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
517	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
518	122906.2500	122906.2500	12290.6250	0.0000	0.0000	0.0000
522	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
523	114281.2500	114281.2500	11428.1250	0.0000	0.0000	0.0000
671	210675.0000	210675.0000	21067.5000	0.0000	0.0000	0.0000
672	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
673	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
674	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
675	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
676	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
677	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
678	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
679	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
680	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
681	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
682	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
683	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
684	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
685	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
686	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
687	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
688	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
689	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
690	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
691	210675.0000	210675.0000	21067.5000	0.0000	0.0000	0.0000
692	210675.0000	210675.0000	21067.5000	0.0000	0.0000	0.0000
693	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
694	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
695	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
696	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
697	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
698	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
699	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
700	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
701	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
702	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
703	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
704	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
705	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
706	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
707	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
708	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
709	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
710	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
711	192787.5000	192787.5000	19278.7500	0.0000	0.0000	0.0000
712	210675.0000	210675.0000	21067.5000	0.0000	0.0000	0.0000
713	226575.0000	226575.0000	22657.5000	0.0000	0.0000	0.0000
714	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
715	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
716	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
717	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
718	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
719	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
720	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
721	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
722	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
723	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
724	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
725	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
726	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
727	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
728	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
729	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
730	207337.5000	207337.5000	20733.7500	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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>49 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	49 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	49 di 145								

731	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
732	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
733	226575.0000	226575.0000	22657.5000	0.0000	0.0000	0.0000
734	226575.0000	226575.0000	22657.5000	0.0000	0.0000	0.0000
735	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
736	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
737	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
738	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
739	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
740	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
741	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
742	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
743	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
744	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
745	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
746	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
747	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
748	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
749	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
750	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
751	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
752	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
753	207337.5000	207337.5000	20733.7500	0.0000	0.0000	0.0000
754	226575.0000	226575.0000	22657.5000	0.0000	0.0000	0.0000
755	228562.5000	228562.5000	22856.2500	0.0000	0.0000	0.0000
756	228562.5000	228562.5000	22856.2500	0.0000	0.0000	0.0000
757	228562.5000	228562.5000	22856.2500	0.0000	0.0000	0.0000
758	237187.5000	237187.5000	23718.7500	0.0000	0.0000	0.0000
759	245812.5000	245812.5000	24581.2500	0.0000	0.0000	0.0000
760	245812.5000	245812.5000	24581.2500	0.0000	0.0000	0.0000
761	245812.5000	245812.5000	24581.2500	0.0000	0.0000	0.0000
762	228562.5000	228562.5000	22856.2500	0.0000	0.0000	0.0000
763	228562.5000	228562.5000	22856.2500	0.0000	0.0000	0.0000
764	228562.5000	228562.5000	22856.2500	0.0000	0.0000	0.0000
765	237187.5000	237187.5000	23718.7500	0.0000	0.0000	0.0000
766	245812.5000	245812.5000	24581.2500	0.0000	0.0000	0.0000
767	245812.5000	245812.5000	24581.2500	0.0000	0.0000	0.0000
768	245812.5000	245812.5000	24581.2500	0.0000	0.0000	0.0000

*** PLATE MEMBER DATA

NO	NODAL CONNECTIVITY				MATERIAL	THICKNESS	AREA
	1	2	3	4			
7	3	495	497	349	C32/40	0.25	0.4275
8	17	500	502	350	C32/40	0.25	0.3975
9	7	505	508	283	C32/40	0.25	0.1781
10	19	511	514	284	C32/40	0.25	0.1656
11	4	517	519	355	C32/40	0.25	0.4275
12	18	522	524	356	C32/40	0.25	0.3975
13	8	527	530	286	C32/40	0.25	0.1781
14	20	533	536	287	C32/40	0.25	0.1656
15	1	45	361	353	C32/40	0.25	0.69
16	9	101	364	363	C32/40	0.25	0.582
17	13	49	368	367	C32/40	0.25	0.69
18	5	46	51	25	C32/40	0.25	0.575
20	15	50	52	31	C32/40	0.25	0.575
21	3	53	371	349	C32/40	0.25	0.69
22	10	119	374	373	C32/40	0.25	0.582
23	14	57	378	377	C32/40	0.25	0.69
24	7	54	59	27	C32/40	0.25	0.575
26	16	58	60	32	C32/40	0.25	0.575
27	21	137	382	381	C32/40	0.25	0.582
28	12	539	541	289	C32/40	0.2	0.1781
29	22	544	546	290	C32/40	0.2	0.1656
30	16	549	551	292	C32/40	0.2	0.1781
31	24	554	556	293	C32/40	0.2	0.1656
32	11	110	587	545	C32/40	0.25	0.6426
33	22	146	588	540	C32/40	0.25	0.6911
34	25	51	589	562	C32/40	0.25	0.7619
35	33	63	590	560	C32/40	0.25	0.8194
36	31	52	591	574	C32/40	0.25	0.7619

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 50 di 145	

37	36	64	592	572	C32/40	0.25	0.8194
44	45	9	363	361	C32/40	0.25	0.69
45	47	191	386	385	C32/40	0.25	0.582
46	49	2	359	368	C32/40	0.25	0.69
47	46	11	29	51	C32/40	0.25	0.575
48	50	6	26	52	C32/40	0.25	0.575
49	53	10	373	371	C32/40	0.25	0.69
50	55	209	390	389	C32/40	0.25	0.582
51	57	4	355	378	C32/40	0.25	0.69
52	54	12	30	59	C32/40	0.25	0.575
53	58	8	28	60	C32/40	0.25	0.575
54	61	227	394	393	C32/40	0.25	0.582
55	48	200	594	593	C32/40	0.25	0.6426
56	62	236	596	595	C32/40	0.25	0.6911
57	51	29	570	589	C32/40	0.25	0.7619
58	63	35	568	590	C32/40	0.25	0.8194
59	52	26	566	591	C32/40	0.25	0.7619
60	64	34	564	592	C32/40	0.25	0.8194
79	101	102	397	364	C32/40	0.25	0.582
80	102	103	399	397	C32/40	0.25	0.582
81	103	104	401	399	C32/40	0.25	0.582
82	104	105	403	401	C32/40	0.25	0.582
83	105	106	405	403	C32/40	0.25	0.582
84	106	107	407	405	C32/40	0.25	0.582
85	107	108	409	407	C32/40	0.25	0.582
86	108	109	411	409	C32/40	0.25	0.582
87	109	47	385	411	C32/40	0.25	0.582
88	119	120	413	374	C32/40	0.25	0.582
89	120	121	415	413	C32/40	0.25	0.582
90	121	122	417	415	C32/40	0.25	0.582
91	122	123	419	417	C32/40	0.25	0.582
92	123	124	421	419	C32/40	0.25	0.582
93	124	125	423	421	C32/40	0.25	0.582
94	125	126	425	423	C32/40	0.25	0.582
95	126	127	427	425	C32/40	0.25	0.582
96	127	55	389	427	C32/40	0.25	0.582
97	137	138	429	382	C32/40	0.25	0.582
98	138	139	431	429	C32/40	0.25	0.582
99	139	140	433	431	C32/40	0.25	0.582
100	140	141	435	433	C32/40	0.25	0.582
101	141	142	437	435	C32/40	0.25	0.582
102	142	143	439	437	C32/40	0.25	0.582
103	143	144	441	439	C32/40	0.25	0.582
104	144	145	443	441	C32/40	0.25	0.582
105	145	61	393	443	C32/40	0.25	0.582
106	110	111	597	587	C32/40	0.25	0.6426
107	111	112	598	597	C32/40	0.25	0.6426
108	112	113	599	598	C32/40	0.25	0.6426
109	113	114	600	599	C32/40	0.25	0.6426
110	114	115	601	600	C32/40	0.25	0.6426
111	115	116	602	601	C32/40	0.25	0.6426
112	116	117	603	602	C32/40	0.25	0.6426
113	117	118	604	603	C32/40	0.25	0.6426
114	118	48	593	604	C32/40	0.25	0.6426
115	146	147	605	588	C32/40	0.25	0.6911
116	147	148	606	605	C32/40	0.25	0.6911
117	148	149	607	606	C32/40	0.25	0.6911
118	149	150	608	607	C32/40	0.25	0.6911
119	150	151	609	608	C32/40	0.25	0.6911
120	151	152	610	609	C32/40	0.25	0.6911
121	152	153	611	610	C32/40	0.25	0.6911
122	153	154	612	611	C32/40	0.25	0.6911
123	154	62	595	612	C32/40	0.25	0.6911
142	191	192	445	386	C32/40	0.25	0.582
143	192	193	447	445	C32/40	0.25	0.582
144	193	194	449	447	C32/40	0.25	0.582
145	194	195	451	449	C32/40	0.25	0.582
146	195	196	453	451	C32/40	0.25	0.582
147	196	197	455	453	C32/40	0.25	0.582
148	197	198	457	455	C32/40	0.25	0.582
149	198	199	459	457	C32/40	0.25	0.582
150	199	13	367	459	C32/40	0.25	0.582
151	209	210	461	390	C32/40	0.25	0.582

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 51 di 145	

152	210	211	463	461	C32/40	0.25	0.582
153	211	212	465	463	C32/40	0.25	0.582
154	212	213	467	465	C32/40	0.25	0.582
155	213	214	469	467	C32/40	0.25	0.582
156	214	215	471	469	C32/40	0.25	0.582
157	215	216	473	471	C32/40	0.25	0.582
158	216	217	475	473	C32/40	0.25	0.582
159	217	14	377	475	C32/40	0.25	0.582
160	227	228	477	394	C32/40	0.25	0.582
161	228	229	479	477	C32/40	0.25	0.582
162	229	230	481	479	C32/40	0.25	0.582
163	230	231	483	481	C32/40	0.25	0.582
164	231	232	485	483	C32/40	0.25	0.582
165	232	233	487	485	C32/40	0.25	0.582
166	233	234	489	487	C32/40	0.25	0.582
167	234	235	491	489	C32/40	0.25	0.582
168	235	23	493	491	C32/40	0.25	0.582
169	200	201	613	594	C32/40	0.25	0.6426
170	201	202	614	613	C32/40	0.25	0.6426
171	202	203	615	614	C32/40	0.25	0.6426
172	203	204	616	615	C32/40	0.25	0.6426
173	204	205	617	616	C32/40	0.25	0.6426
174	205	206	618	617	C32/40	0.25	0.6426
175	206	207	619	618	C32/40	0.25	0.6426
176	207	208	620	619	C32/40	0.25	0.6426
177	208	15	555	620	C32/40	0.25	0.6426
178	236	237	621	596	C32/40	0.25	0.6911
179	237	238	622	621	C32/40	0.25	0.6911
180	238	239	623	622	C32/40	0.25	0.6911
181	239	240	624	623	C32/40	0.25	0.6911
182	240	241	625	624	C32/40	0.25	0.6911
183	241	242	626	625	C32/40	0.25	0.6911
184	242	243	627	626	C32/40	0.25	0.6911
185	243	244	628	627	C32/40	0.25	0.6911
186	244	24	550	628	C32/40	0.25	0.6911
187	9	101	672	671	C32/40	0.25	0.6426
188	101	102	673	672	C32/40	0.25	0.6426
189	102	103	674	673	C32/40	0.25	0.6426
190	103	104	675	674	C32/40	0.25	0.6426
191	104	105	676	675	C32/40	0.25	0.6426
192	105	106	677	676	C32/40	0.25	0.6426
193	106	107	678	677	C32/40	0.25	0.6426
194	107	108	679	678	C32/40	0.25	0.6426
195	108	109	680	679	C32/40	0.25	0.6426
196	109	47	681	680	C32/40	0.25	0.6426
197	47	191	682	681	C32/40	0.25	0.6426
198	191	192	683	682	C32/40	0.25	0.6426
199	192	193	684	683	C32/40	0.25	0.6426
200	193	194	685	684	C32/40	0.25	0.6426
201	194	195	686	685	C32/40	0.25	0.6426
202	195	196	687	686	C32/40	0.25	0.6426
203	196	197	688	687	C32/40	0.25	0.6426
204	197	198	689	688	C32/40	0.25	0.6426
205	198	199	690	689	C32/40	0.25	0.6426
206	199	13	691	690	C32/40	0.25	0.6426
207	40	245	693	692	C32/40	0.25	0.6426
208	245	246	694	693	C32/40	0.25	0.6426
209	246	247	695	694	C32/40	0.25	0.6426
210	247	248	696	695	C32/40	0.25	0.6426
211	248	249	697	696	C32/40	0.25	0.6426
212	249	250	698	697	C32/40	0.25	0.6426
213	250	251	699	698	C32/40	0.25	0.6426
214	251	252	700	699	C32/40	0.25	0.6426
215	252	253	701	700	C32/40	0.25	0.6426
216	253	254	702	701	C32/40	0.25	0.6426
217	254	255	703	702	C32/40	0.25	0.6426
218	255	256	704	703	C32/40	0.25	0.6426
219	256	257	705	704	C32/40	0.25	0.6426
220	257	258	706	705	C32/40	0.25	0.6426
221	258	259	707	706	C32/40	0.25	0.6426
222	259	260	708	707	C32/40	0.25	0.6426
223	260	261	709	708	C32/40	0.25	0.6426
224	261	262	710	709	C32/40	0.25	0.6426

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 52 di 145	

225	262	263	711	710	C32/40	0.25	0.6426
226	263	42	712	711	C32/40	0.25	0.6426
227	21	137	714	713	C32/40	0.25	0.6911
228	137	138	715	714	C32/40	0.25	0.6911
229	138	139	716	715	C32/40	0.25	0.6911
230	139	140	717	716	C32/40	0.25	0.6911
231	140	141	718	717	C32/40	0.25	0.6911
232	141	142	719	718	C32/40	0.25	0.6911
233	142	143	720	719	C32/40	0.25	0.6911
234	143	144	721	720	C32/40	0.25	0.6911
235	144	145	722	721	C32/40	0.25	0.6911
236	145	61	723	722	C32/40	0.25	0.6911
237	61	227	724	723	C32/40	0.25	0.6911
238	227	228	725	724	C32/40	0.25	0.6911
239	228	229	726	725	C32/40	0.25	0.6911
240	229	230	727	726	C32/40	0.25	0.6911
241	230	231	728	727	C32/40	0.25	0.6911
242	231	232	729	728	C32/40	0.25	0.6911
243	232	233	730	729	C32/40	0.25	0.6911
244	233	234	731	730	C32/40	0.25	0.6911
245	234	235	732	731	C32/40	0.25	0.6911
246	235	23	733	732	C32/40	0.25	0.6911
247	38	264	735	734	C32/40	0.25	0.6911
248	264	265	736	735	C32/40	0.25	0.6911
249	265	266	737	736	C32/40	0.25	0.6911
250	266	267	738	737	C32/40	0.25	0.6911
251	267	268	739	738	C32/40	0.25	0.6911
252	268	269	740	739	C32/40	0.25	0.6911
253	269	270	741	740	C32/40	0.25	0.6911
254	270	271	742	741	C32/40	0.25	0.6911
255	271	272	743	742	C32/40	0.25	0.6911
256	272	273	744	743	C32/40	0.25	0.6911
257	273	274	745	744	C32/40	0.25	0.6911
258	274	275	746	745	C32/40	0.25	0.6911
259	275	276	747	746	C32/40	0.25	0.6911
260	276	277	748	747	C32/40	0.25	0.6911
261	277	278	749	748	C32/40	0.25	0.6911
262	278	279	750	749	C32/40	0.25	0.6911
263	279	280	751	750	C32/40	0.25	0.6911
264	280	281	752	751	C32/40	0.25	0.6911
265	281	282	753	752	C32/40	0.25	0.6911
266	282	41	754	753	C32/40	0.25	0.6911
267	283	508	559	27	C32/40	0.25	0.1781
268	284	514	561	33	C32/40	0.25	0.1656
269	286	530	563	28	C32/40	0.25	0.1781
270	287	536	565	34	C32/40	0.25	0.1656
271	289	541	567	30	C32/40	0.2	0.1781
272	290	546	569	35	C32/40	0.2	0.1656
273	292	551	571	32	C32/40	0.2	0.1781
274	293	556	573	36	C32/40	0.2	0.1656
275	295	296	629	544	C32/40	0.25	0.6426
276	297	298	630	539	C32/40	0.25	0.6911
277	299	300	631	561	C32/40	0.25	0.7619
278	301	302	632	559	C32/40	0.25	0.8194
279	303	304	633	573	C32/40	0.25	0.7619
280	305	306	634	571	C32/40	0.25	0.8194
281	307	308	636	635	C32/40	0.25	0.6426
282	309	310	638	637	C32/40	0.25	0.6911
283	300	311	569	631	C32/40	0.25	0.7619
284	302	312	567	632	C32/40	0.25	0.8194
285	304	313	565	633	C32/40	0.25	0.7619
286	306	314	563	634	C32/40	0.25	0.8194
287	296	315	639	629	C32/40	0.25	0.6426
288	315	316	640	639	C32/40	0.25	0.6426
289	316	317	641	640	C32/40	0.25	0.6426
290	317	318	642	641	C32/40	0.25	0.6426
291	318	319	643	642	C32/40	0.25	0.6426
292	319	320	644	643	C32/40	0.25	0.6426
293	320	321	645	644	C32/40	0.25	0.6426
294	321	322	646	645	C32/40	0.25	0.6426
295	322	307	635	646	C32/40	0.25	0.6426
296	298	323	647	630	C32/40	0.25	0.6911
297	323	324	648	647	C32/40	0.25	0.6911

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.				LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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.									
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture				PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 53 di 145

298	324	325	649	648	C32/40	0.25	0.6911
299	325	326	650	649	C32/40	0.25	0.6911
300	326	327	651	650	C32/40	0.25	0.6911
301	327	328	652	651	C32/40	0.25	0.6911
302	328	329	653	652	C32/40	0.25	0.6911
303	329	330	654	653	C32/40	0.25	0.6911
304	330	309	637	654	C32/40	0.25	0.6911
305	308	331	655	636	C32/40	0.25	0.6426
306	331	332	656	655	C32/40	0.25	0.6426
307	332	333	657	656	C32/40	0.25	0.6426
308	333	334	658	657	C32/40	0.25	0.6426
309	334	335	659	658	C32/40	0.25	0.6426
310	335	336	660	659	C32/40	0.25	0.6426
311	336	337	661	660	C32/40	0.25	0.6426
312	337	338	662	661	C32/40	0.25	0.6426
313	338	339	554	662	C32/40	0.25	0.6426
314	310	340	663	638	C32/40	0.25	0.6911
315	340	341	664	663	C32/40	0.25	0.6911
316	341	342	665	664	C32/40	0.25	0.6911
317	342	343	666	665	C32/40	0.25	0.6911
318	343	344	667	666	C32/40	0.25	0.6911
319	344	345	668	667	C32/40	0.25	0.6911
320	345	346	669	668	C32/40	0.25	0.6911
321	346	347	670	669	C32/40	0.25	0.6911
322	347	348	549	670	C32/40	0.25	0.6911
323	349	497	575	351	C32/40	0.25	0.4275
324	351	575	505	7	C32/40	0.25	0.4275
325	350	502	578	352	C32/40	0.25	0.3975
326	352	578	511	19	C32/40	0.25	0.3975
327	355	519	581	357	C32/40	0.25	0.4275
328	357	581	527	8	C32/40	0.25	0.4275
329	356	524	584	358	C32/40	0.25	0.3975
330	358	584	533	20	C32/40	0.25	0.3975
331	353	361	362	354	C32/40	0.25	0.69
332	354	362	46	5	C32/40	0.25	0.69
333	363	364	366	365	C32/40	0.25	0.582
334	365	366	110	11	C32/40	0.25	0.582
335	367	368	370	369	C32/40	0.25	0.69
336	369	370	50	15	C32/40	0.25	0.69
337	349	371	372	351	C32/40	0.25	0.69
338	351	372	54	7	C32/40	0.25	0.69
339	373	374	376	375	C32/40	0.25	0.582
340	375	376	128	12	C32/40	0.25	0.582
341	377	378	380	379	C32/40	0.25	0.69
342	379	380	58	16	C32/40	0.25	0.69
343	381	382	384	383	C32/40	0.25	0.582
344	383	384	146	22	C32/40	0.25	0.582
345	361	363	365	362	C32/40	0.25	0.69
346	362	365	11	46	C32/40	0.25	0.69
347	385	386	388	387	C32/40	0.25	0.582
348	387	388	200	48	C32/40	0.25	0.582
349	368	359	360	370	C32/40	0.25	0.69
350	370	360	6	50	C32/40	0.25	0.69
351	371	373	375	372	C32/40	0.25	0.69
352	372	375	12	54	C32/40	0.25	0.69
353	389	390	392	391	C32/40	0.25	0.582
354	391	392	218	56	C32/40	0.25	0.582
355	378	355	357	380	C32/40	0.25	0.69
356	380	357	8	58	C32/40	0.25	0.69
357	393	394	396	395	C32/40	0.25	0.582
358	395	396	236	62	C32/40	0.25	0.582
359	364	397	398	366	C32/40	0.25	0.582
360	366	398	111	110	C32/40	0.25	0.582
361	397	399	400	398	C32/40	0.25	0.582
362	398	400	112	111	C32/40	0.25	0.582
363	399	401	402	400	C32/40	0.25	0.582
364	400	402	113	112	C32/40	0.25	0.582
365	401	403	404	402	C32/40	0.25	0.582
366	402	404	114	113	C32/40	0.25	0.582
367	403	405	406	404	C32/40	0.25	0.582
368	404	406	115	114	C32/40	0.25	0.582
369	405	407	408	406	C32/40	0.25	0.582
370	406	408	116	115	C32/40	0.25	0.582

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 delle strutture			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	54 di 145

371	407	409	410	408	C32/40	0.25	0.582
372	408	410	117	116	C32/40	0.25	0.582
373	409	411	412	410	C32/40	0.25	0.582
374	410	412	118	117	C32/40	0.25	0.582
375	411	385	387	412	C32/40	0.25	0.582
376	412	387	48	118	C32/40	0.25	0.582
377	374	413	414	376	C32/40	0.25	0.582
378	376	414	129	128	C32/40	0.25	0.582
379	413	415	416	414	C32/40	0.25	0.582
380	414	416	130	129	C32/40	0.25	0.582
381	415	417	418	416	C32/40	0.25	0.582
382	416	418	131	130	C32/40	0.25	0.582
383	417	419	420	418	C32/40	0.25	0.582
384	418	420	132	131	C32/40	0.25	0.582
385	419	421	422	420	C32/40	0.25	0.582
386	420	422	133	132	C32/40	0.25	0.582
387	421	423	424	422	C32/40	0.25	0.582
388	422	424	134	133	C32/40	0.25	0.582
389	423	425	426	424	C32/40	0.25	0.582
390	424	426	135	134	C32/40	0.25	0.582
391	425	427	428	426	C32/40	0.25	0.582
392	426	428	136	135	C32/40	0.25	0.582
393	427	389	391	428	C32/40	0.25	0.582
394	428	391	56	136	C32/40	0.25	0.582
395	382	429	430	384	C32/40	0.25	0.582
396	384	430	147	146	C32/40	0.25	0.582
397	429	431	432	430	C32/40	0.25	0.582
398	430	432	148	147	C32/40	0.25	0.582
399	431	433	434	432	C32/40	0.25	0.582
400	432	434	149	148	C32/40	0.25	0.582
401	433	435	436	434	C32/40	0.25	0.582
402	434	436	150	149	C32/40	0.25	0.582
403	435	437	438	436	C32/40	0.25	0.582
404	436	438	151	150	C32/40	0.25	0.582
405	437	439	440	438	C32/40	0.25	0.582
406	438	440	152	151	C32/40	0.25	0.582
407	439	441	442	440	C32/40	0.25	0.582
408	440	442	153	152	C32/40	0.25	0.582
409	441	443	444	442	C32/40	0.25	0.582
410	442	444	154	153	C32/40	0.25	0.582
411	443	393	395	444	C32/40	0.25	0.582
412	444	395	62	154	C32/40	0.25	0.582
413	386	445	446	388	C32/40	0.25	0.582
414	388	446	201	200	C32/40	0.25	0.582
415	445	447	448	446	C32/40	0.25	0.582
416	446	448	202	201	C32/40	0.25	0.582
417	447	449	450	448	C32/40	0.25	0.582
418	448	450	203	202	C32/40	0.25	0.582
419	449	451	452	450	C32/40	0.25	0.582
420	450	452	204	203	C32/40	0.25	0.582
421	451	453	454	452	C32/40	0.25	0.582
422	452	454	205	204	C32/40	0.25	0.582
423	453	455	456	454	C32/40	0.25	0.582
424	454	456	206	205	C32/40	0.25	0.582
425	455	457	458	456	C32/40	0.25	0.582
426	456	458	207	206	C32/40	0.25	0.582
427	457	459	460	458	C32/40	0.25	0.582
428	458	460	208	207	C32/40	0.25	0.582
429	459	367	369	460	C32/40	0.25	0.582
430	460	369	15	208	C32/40	0.25	0.582
431	390	461	462	392	C32/40	0.25	0.582
432	392	462	219	218	C32/40	0.25	0.582
433	461	463	464	462	C32/40	0.25	0.582
434	462	464	220	219	C32/40	0.25	0.582
435	463	465	466	464	C32/40	0.25	0.582
436	464	466	221	220	C32/40	0.25	0.582
437	465	467	468	466	C32/40	0.25	0.582
438	466	468	222	221	C32/40	0.25	0.582
439	467	469	470	468	C32/40	0.25	0.582
440	468	470	223	222	C32/40	0.25	0.582
441	469	471	472	470	C32/40	0.25	0.582
442	470	472	224	223	C32/40	0.25	0.582
443	471	473	474	472	C32/40	0.25	0.582

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 delle strutture			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	55 di 145			

444	472	474	225	224	C32/40	0.25	0.582
445	473	475	476	474	C32/40	0.25	0.582
446	474	476	226	225	C32/40	0.25	0.582
447	475	377	379	476	C32/40	0.25	0.582
448	476	379	16	226	C32/40	0.25	0.582
449	394	477	478	396	C32/40	0.25	0.582
450	396	478	237	236	C32/40	0.25	0.582
451	477	479	480	478	C32/40	0.25	0.582
452	478	480	238	237	C32/40	0.25	0.582
453	479	481	482	480	C32/40	0.25	0.582
454	480	482	239	238	C32/40	0.25	0.582
455	481	483	484	482	C32/40	0.25	0.582
456	482	484	240	239	C32/40	0.25	0.582
457	483	485	486	484	C32/40	0.25	0.582
458	484	486	241	240	C32/40	0.25	0.582
459	485	487	488	486	C32/40	0.25	0.582
460	486	488	242	241	C32/40	0.25	0.582
461	487	489	490	488	C32/40	0.25	0.582
462	488	490	243	242	C32/40	0.25	0.582
463	489	491	492	490	C32/40	0.25	0.582
464	490	492	244	243	C32/40	0.25	0.582
465	491	493	494	492	C32/40	0.25	0.582
466	492	494	24	244	C32/40	0.25	0.582
467	495	37	498	497	C32/40	0.25	0.4275
468	37	496	499	498	C32/40	0.25	0.4275
469	496	17	350	499	C32/40	0.25	0.4275
470	500	39	503	502	C32/40	0.25	0.3975
471	39	501	504	503	C32/40	0.25	0.3975
472	501	1	353	504	C32/40	0.25	0.3975
473	505	506	509	508	C32/40	0.25	0.1781
474	506	507	510	509	C32/40	0.25	0.1781
475	507	19	284	510	C32/40	0.25	0.1781
476	511	512	515	514	C32/40	0.25	0.1656
477	512	513	516	515	C32/40	0.25	0.1656
478	513	5	285	516	C32/40	0.25	0.1656
479	517	43	520	519	C32/40	0.25	0.4275
480	43	518	521	520	C32/40	0.25	0.4275
481	518	18	356	521	C32/40	0.25	0.4275
482	522	44	525	524	C32/40	0.25	0.3975
483	44	523	526	525	C32/40	0.25	0.3975
484	523	2	359	526	C32/40	0.25	0.3975
485	527	528	531	530	C32/40	0.25	0.1781
486	528	529	532	531	C32/40	0.25	0.1781
487	529	20	287	532	C32/40	0.25	0.1781
488	533	534	537	536	C32/40	0.25	0.1656
489	534	535	538	537	C32/40	0.25	0.1656
490	535	6	288	538	C32/40	0.25	0.1656
491	539	297	542	541	C32/40	0.2	0.1781
492	297	540	543	542	C32/40	0.2	0.1781
493	540	22	290	543	C32/40	0.2	0.1781
494	544	295	547	546	C32/40	0.2	0.1656
495	295	545	548	547	C32/40	0.2	0.1656
496	545	11	291	548	C32/40	0.2	0.1656
497	549	348	552	551	C32/40	0.2	0.1781
498	348	550	553	552	C32/40	0.2	0.1781
499	550	24	293	553	C32/40	0.2	0.1781
500	554	339	557	556	C32/40	0.2	0.1656
501	339	555	558	557	C32/40	0.2	0.1656
502	555	15	294	558	C32/40	0.2	0.1656
503	508	509	301	559	C32/40	0.25	0.1781
504	509	510	560	301	C32/40	0.25	0.1781
505	510	284	33	560	C32/40	0.25	0.1781
506	514	515	299	561	C32/40	0.25	0.1656
507	515	516	562	299	C32/40	0.25	0.1656
508	516	285	25	562	C32/40	0.25	0.1656
509	530	531	314	563	C32/40	0.25	0.1781
510	531	532	564	314	C32/40	0.25	0.1781
511	532	287	34	564	C32/40	0.25	0.1781
512	536	537	313	565	C32/40	0.25	0.1656
513	537	538	566	313	C32/40	0.25	0.1656
514	538	288	26	566	C32/40	0.25	0.1656
515	541	542	312	567	C32/40	0.2	0.1781
516	542	543	568	312	C32/40	0.2	0.1781

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 56 di 145	

517	543	290	35	568	C32/40	0.2	0.1781
518	546	547	311	569	C32/40	0.2	0.1656
519	547	548	570	311	C32/40	0.2	0.1656
520	548	291	29	570	C32/40	0.2	0.1656
521	551	552	305	571	C32/40	0.2	0.1781
522	552	553	572	305	C32/40	0.2	0.1781
523	553	293	36	572	C32/40	0.2	0.1781
524	556	557	303	573	C32/40	0.2	0.1656
525	557	558	574	303	C32/40	0.2	0.1656
526	558	294	31	574	C32/40	0.2	0.1656
527	497	498	576	575	C32/40	0.25	0.4275
528	498	499	577	576	C32/40	0.25	0.4275
529	499	350	352	577	C32/40	0.25	0.4275
530	575	576	506	505	C32/40	0.25	0.4275
531	576	577	507	506	C32/40	0.25	0.4275
532	577	352	19	507	C32/40	0.25	0.4275
533	502	503	579	578	C32/40	0.25	0.3975
534	503	504	580	579	C32/40	0.25	0.3975
535	504	353	354	580	C32/40	0.25	0.3975
536	578	579	512	511	C32/40	0.25	0.3975
537	579	580	513	512	C32/40	0.25	0.3975
538	580	354	5	513	C32/40	0.25	0.3975
539	519	520	582	581	C32/40	0.25	0.4275
540	520	521	583	582	C32/40	0.25	0.4275
541	521	356	358	583	C32/40	0.25	0.4275
542	581	582	528	527	C32/40	0.25	0.4275
543	582	583	529	528	C32/40	0.25	0.4275
544	583	358	20	529	C32/40	0.25	0.4275
545	524	525	585	584	C32/40	0.25	0.3975
546	525	526	586	585	C32/40	0.25	0.3975
547	526	359	360	586	C32/40	0.25	0.3975
548	584	585	534	533	C32/40	0.25	0.3975
549	585	586	535	534	C32/40	0.25	0.3975
550	586	360	6	535	C32/40	0.25	0.3975
551	545	587	296	295	C32/40	0.25	0.6426
552	540	588	298	297	C32/40	0.25	0.6911
553	562	589	300	299	C32/40	0.25	0.7619
554	560	590	302	301	C32/40	0.25	0.8194
555	574	591	304	303	C32/40	0.25	0.7619
556	572	592	306	305	C32/40	0.25	0.8194
557	593	594	308	307	C32/40	0.25	0.6426
558	595	596	310	309	C32/40	0.25	0.6911
559	589	570	311	300	C32/40	0.25	0.7619
560	590	568	312	302	C32/40	0.25	0.8194
561	591	566	313	304	C32/40	0.25	0.7619
562	592	564	314	306	C32/40	0.25	0.8194
563	587	597	315	296	C32/40	0.25	0.6426
564	597	598	316	315	C32/40	0.25	0.6426
565	598	599	317	316	C32/40	0.25	0.6426
566	599	600	318	317	C32/40	0.25	0.6426
567	600	601	319	318	C32/40	0.25	0.6426
568	601	602	320	319	C32/40	0.25	0.6426
569	602	603	321	320	C32/40	0.25	0.6426
570	603	604	322	321	C32/40	0.25	0.6426
571	604	593	307	322	C32/40	0.25	0.6426
572	588	605	323	298	C32/40	0.25	0.6911
573	605	606	324	323	C32/40	0.25	0.6911
574	606	607	325	324	C32/40	0.25	0.6911
575	607	608	326	325	C32/40	0.25	0.6911
576	608	609	327	326	C32/40	0.25	0.6911
577	609	610	328	327	C32/40	0.25	0.6911
578	610	611	329	328	C32/40	0.25	0.6911
579	611	612	330	329	C32/40	0.25	0.6911
580	612	595	309	330	C32/40	0.25	0.6911
581	594	613	331	308	C32/40	0.25	0.6426
582	613	614	332	331	C32/40	0.25	0.6426
583	614	615	333	332	C32/40	0.25	0.6426
584	615	616	334	333	C32/40	0.25	0.6426
585	616	617	335	334	C32/40	0.25	0.6426
586	617	618	336	335	C32/40	0.25	0.6426
587	618	619	337	336	C32/40	0.25	0.6426
588	619	620	338	337	C32/40	0.25	0.6426
589	620	555	339	338	C32/40	0.25	0.6426

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 57 di 145	

590	596	621	340	310	C32/40	0.25	0.6911
591	621	622	341	340	C32/40	0.25	0.6911
592	622	623	342	341	C32/40	0.25	0.6911
593	623	624	343	342	C32/40	0.25	0.6911
594	624	625	344	343	C32/40	0.25	0.6911
595	625	626	345	344	C32/40	0.25	0.6911
596	626	627	346	345	C32/40	0.25	0.6911
597	627	628	347	346	C32/40	0.25	0.6911
598	628	550	348	347	C32/40	0.25	0.6911
599	544	629	146	22	C32/40	0.25	0.6426
600	539	630	128	12	C32/40	0.25	0.6911
601	561	631	63	33	C32/40	0.25	0.7619
602	559	632	59	27	C32/40	0.25	0.8194
603	573	633	64	36	C32/40	0.25	0.7619
604	571	634	60	32	C32/40	0.25	0.8194
605	635	636	236	62	C32/40	0.25	0.6426
606	637	638	218	56	C32/40	0.25	0.6911
607	631	569	35	63	C32/40	0.25	0.7619
608	632	567	30	59	C32/40	0.25	0.8194
609	633	565	34	64	C32/40	0.25	0.7619
610	634	563	28	60	C32/40	0.25	0.8194
611	629	639	147	146	C32/40	0.25	0.6426
612	639	640	148	147	C32/40	0.25	0.6426
613	640	641	149	148	C32/40	0.25	0.6426
614	641	642	150	149	C32/40	0.25	0.6426
615	642	643	151	150	C32/40	0.25	0.6426
616	643	644	152	151	C32/40	0.25	0.6426
617	644	645	153	152	C32/40	0.25	0.6426
618	645	646	154	153	C32/40	0.25	0.6426
619	646	635	62	154	C32/40	0.25	0.6426
620	630	647	129	128	C32/40	0.25	0.6911
621	647	648	130	129	C32/40	0.25	0.6911
622	648	649	131	130	C32/40	0.25	0.6911
623	649	650	132	131	C32/40	0.25	0.6911
624	650	651	133	132	C32/40	0.25	0.6911
625	651	652	134	133	C32/40	0.25	0.6911
626	652	653	135	134	C32/40	0.25	0.6911
627	653	654	136	135	C32/40	0.25	0.6911
628	654	637	56	136	C32/40	0.25	0.6911
629	636	655	237	236	C32/40	0.25	0.6426
630	655	656	238	237	C32/40	0.25	0.6426
631	656	657	239	238	C32/40	0.25	0.6426
632	657	658	240	239	C32/40	0.25	0.6426
633	658	659	241	240	C32/40	0.25	0.6426
634	659	660	242	241	C32/40	0.25	0.6426
635	660	661	243	242	C32/40	0.25	0.6426
636	661	662	244	243	C32/40	0.25	0.6426
637	662	554	24	244	C32/40	0.25	0.6426
638	638	663	219	218	C32/40	0.25	0.6911
639	663	664	220	219	C32/40	0.25	0.6911
640	664	665	221	220	C32/40	0.25	0.6911
641	665	666	222	221	C32/40	0.25	0.6911
642	666	667	223	222	C32/40	0.25	0.6911
643	667	668	224	223	C32/40	0.25	0.6911
644	668	669	225	224	C32/40	0.25	0.6911
645	669	670	226	225	C32/40	0.25	0.6911
646	670	549	16	226	C32/40	0.25	0.6911
647	671	672	245	40	C32/40	0.25	0.6426
648	672	673	246	245	C32/40	0.25	0.6426
649	673	674	247	246	C32/40	0.25	0.6426
650	674	675	248	247	C32/40	0.25	0.6426
651	675	676	249	248	C32/40	0.25	0.6426
652	676	677	250	249	C32/40	0.25	0.6426
653	677	678	251	250	C32/40	0.25	0.6426
654	678	679	252	251	C32/40	0.25	0.6426
655	679	680	253	252	C32/40	0.25	0.6426
656	680	681	254	253	C32/40	0.25	0.6426
657	681	682	255	254	C32/40	0.25	0.6426
658	682	683	256	255	C32/40	0.25	0.6426
659	683	684	257	256	C32/40	0.25	0.6426
660	684	685	258	257	C32/40	0.25	0.6426
661	685	686	259	258	C32/40	0.25	0.6426
662	686	687	260	259	C32/40	0.25	0.6426

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 delle strutture	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL IN.14.00.002 B 58 di 145	

663	687	688	261	260	C32/40	0.25	0.6426
664	688	689	262	261	C32/40	0.25	0.6426
665	689	690	263	262	C32/40	0.25	0.6426
666	690	691	42	263	C32/40	0.25	0.6426
667	692	693	137	21	C32/40	0.25	0.6426
668	693	694	138	137	C32/40	0.25	0.6426
669	694	695	139	138	C32/40	0.25	0.6426
670	695	696	140	139	C32/40	0.25	0.6426
671	696	697	141	140	C32/40	0.25	0.6426
672	697	698	142	141	C32/40	0.25	0.6426
673	698	699	143	142	C32/40	0.25	0.6426
674	699	700	144	143	C32/40	0.25	0.6426
675	700	701	145	144	C32/40	0.25	0.6426
676	701	702	61	145	C32/40	0.25	0.6426
677	702	703	227	61	C32/40	0.25	0.6426
678	703	704	228	227	C32/40	0.25	0.6426
679	704	705	229	228	C32/40	0.25	0.6426
680	705	706	230	229	C32/40	0.25	0.6426
681	706	707	231	230	C32/40	0.25	0.6426
682	707	708	232	231	C32/40	0.25	0.6426
683	708	709	233	232	C32/40	0.25	0.6426
684	709	710	234	233	C32/40	0.25	0.6426
685	710	711	235	234	C32/40	0.25	0.6426
686	711	712	23	235	C32/40	0.25	0.6426
687	713	714	264	38	C32/40	0.25	0.6911
688	714	715	265	264	C32/40	0.25	0.6911
689	715	716	266	265	C32/40	0.25	0.6911
690	716	717	267	266	C32/40	0.25	0.6911
691	717	718	268	267	C32/40	0.25	0.6911
692	718	719	269	268	C32/40	0.25	0.6911
693	719	720	270	269	C32/40	0.25	0.6911
694	720	721	271	270	C32/40	0.25	0.6911
695	721	722	272	271	C32/40	0.25	0.6911
696	722	723	273	272	C32/40	0.25	0.6911
697	723	724	274	273	C32/40	0.25	0.6911
698	724	725	275	274	C32/40	0.25	0.6911
699	725	726	276	275	C32/40	0.25	0.6911
700	726	727	277	276	C32/40	0.25	0.6911
701	727	728	278	277	C32/40	0.25	0.6911
702	728	729	279	278	C32/40	0.25	0.6911
703	729	730	280	279	C32/40	0.25	0.6911
704	730	731	281	280	C32/40	0.25	0.6911
705	731	732	282	281	C32/40	0.25	0.6911
706	732	733	41	282	C32/40	0.25	0.6911
707	734	735	119	10	C32/40	0.25	0.6911
708	735	736	120	119	C32/40	0.25	0.6911
709	736	737	121	120	C32/40	0.25	0.6911
710	737	738	122	121	C32/40	0.25	0.6911
711	738	739	123	122	C32/40	0.25	0.6911
712	739	740	124	123	C32/40	0.25	0.6911
713	740	741	125	124	C32/40	0.25	0.6911
714	741	742	126	125	C32/40	0.25	0.6911
715	742	743	127	126	C32/40	0.25	0.6911
716	743	744	55	127	C32/40	0.25	0.6911
717	744	745	209	55	C32/40	0.25	0.6911
718	745	746	210	209	C32/40	0.25	0.6911
719	746	747	211	210	C32/40	0.25	0.6911
720	747	748	212	211	C32/40	0.25	0.6911
721	748	749	213	212	C32/40	0.25	0.6911
722	749	750	214	213	C32/40	0.25	0.6911
723	750	751	215	214	C32/40	0.25	0.6911
724	751	752	216	215	C32/40	0.25	0.6911
725	752	753	217	216	C32/40	0.25	0.6911
726	753	754	14	217	C32/40	0.25	0.6911
727	1	45	755	501	C32/40	0.25	0.7619
728	45	9	671	755	C32/40	0.25	0.7619
729	501	755	756	39	C32/40	0.25	0.7619
730	755	671	40	756	C32/40	0.25	0.7619
731	39	756	757	500	C32/40	0.25	0.7619
732	756	40	692	757	C32/40	0.25	0.7619
733	500	757	758	17	C32/40	0.25	0.7619
734	757	692	21	758	C32/40	0.25	0.7619
735	17	758	759	496	C32/40	0.25	0.8194

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 delle strutture			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	59 di 145

736	758	21	713	759	C32/40	0.25	0.8194
737	496	759	760	37	C32/40	0.25	0.8194
738	759	713	38	760	C32/40	0.25	0.8194
739	37	760	761	495	C32/40	0.25	0.8194
740	760	38	734	761	C32/40	0.25	0.8194
741	495	761	53	3	C32/40	0.25	0.8194
742	761	734	10	53	C32/40	0.25	0.8194
743	13	49	762	691	C32/40	0.25	0.7619
744	49	2	523	762	C32/40	0.25	0.7619
745	691	762	763	42	C32/40	0.25	0.7619
746	762	523	44	763	C32/40	0.25	0.7619
747	42	763	764	712	C32/40	0.25	0.7619
748	763	44	522	764	C32/40	0.25	0.7619
749	712	764	765	23	C32/40	0.25	0.7619
750	764	522	18	765	C32/40	0.25	0.7619
751	23	765	766	733	C32/40	0.25	0.8194
752	765	18	518	766	C32/40	0.25	0.8194
753	733	766	767	41	C32/40	0.25	0.8194
754	766	518	43	767	C32/40	0.25	0.8194
755	41	767	768	754	C32/40	0.25	0.8194
756	767	43	517	768	C32/40	0.25	0.8194
757	754	768	57	14	C32/40	0.25	0.8194
758	768	517	4	57	C32/40	0.25	0.8194

*** 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]

[LOAD CASE : G2]

[LOAD CASE : T]

** MEMBER TEMPERATURE LOAD DATA

MEMBER	TEMPERATURE
15	15
14	15
13	15
12	15
11	15
10	15
9	15
8	15
7	15
31	15
30	15
29	15
28	15
27	15
26	15
24	15
23	15
22	15
21	15
20	15
18	15
17	15
16	15
47	15
46	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 delle strutture	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>60 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	60 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	60 di 145								

45	15
44	15
37	15
36	15
35	15
34	15
33	15
32	15
60	15
59	15
58	15
57	15
56	15
55	15
54	15
53	15
52	15
51	15
50	15
49	15
48	15
79	15
95	15
94	15
93	15
92	15
91	15
90	15
89	15
88	15
87	15
86	15
85	15
84	15
83	15
82	15
81	15
80	15
111	15
110	15
109	15
108	15
107	15
106	15
105	15
104	15
103	15
102	15
101	15
100	15
99	15
98	15
97	15
96	15
123	15
122	15
121	15
120	15
119	15
118	15
117	15
116	15
115	15
114	15
113	15
112	15
143	15
142	15
159	15
158	15
157	15
156	15
155	15

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>61 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	61 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	61 di 145								

154	15
153	15
152	15
151	15
150	15
149	15
148	15
147	15
146	15
145	15
144	15
175	15
174	15
173	15
172	15
171	15
170	15
169	15
168	15
167	15
166	15
165	15
164	15
163	15
162	15
161	15
160	15
191	15
190	15
189	15
188	15
187	15
186	15
185	15
184	15
183	15
182	15
181	15
180	15
179	15
178	15
177	15
176	15
207	15
206	15
205	15
204	15
203	15
202	15
201	15
200	15
199	15
198	15
197	15
196	15
195	15
194	15
193	15
192	15
223	15
222	15
221	15
220	15
219	15
218	15
217	15
216	15
215	15
214	15
213	15
212	15
211	15
210	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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>62 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	62 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	62 di 145								

209	15
208	15
239	15
238	15
237	15
236	15
235	15
234	15
233	15
232	15
231	15
230	15
229	15
228	15
227	15
226	15
225	15
224	15
255	15
254	15
253	15
252	15
251	15
250	15
249	15
248	15
247	15
246	15
245	15
244	15
243	15
242	15
241	15
240	15
271	15
270	15
269	15
268	15
267	15
266	15
265	15
264	15
263	15
262	15
261	15
260	15
259	15
258	15
257	15
256	15
287	15
286	15
285	15
284	15
283	15
282	15
281	15
280	15
279	15
278	15
277	15
276	15
275	15
274	15
273	15
272	15
303	15
302	15
301	15
300	15
299	15
298	15
297	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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>63 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	63 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	63 di 145								

296	15
295	15
294	15
293	15
292	15
291	15
290	15
289	15
288	15
319	15
318	15
317	15
316	15
315	15
314	15
313	15
312	15
311	15
310	15
309	15
308	15
307	15
306	15
305	15
304	15
335	15
334	15
333	15
332	15
331	15
330	15
329	15
328	15
327	15
326	15
325	15
324	15
323	15
322	15
321	15
320	15
351	15
350	15
349	15
348	15
347	15
346	15
345	15
344	15
343	15
342	15
341	15
340	15
339	15
338	15
337	15
336	15
367	15
366	15
365	15
364	15
363	15
362	15
361	15
360	15
359	15
358	15
357	15
356	15
355	15
354	15
353	15
352	15

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 delle strutture	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>64 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	64 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	64 di 145								

383	15
382	15
381	15
380	15
379	15
378	15
377	15
376	15
375	15
374	15
373	15
372	15
371	15
370	15
369	15
368	15
399	15
398	15
397	15
396	15
395	15
394	15
393	15
392	15
391	15
390	15
389	15
388	15
387	15
386	15
385	15
384	15
415	15
414	15
413	15
412	15
411	15
410	15
409	15
408	15
407	15
406	15
405	15
404	15
403	15
402	15
401	15
400	15
431	15
430	15
429	15
428	15
427	15
426	15
425	15
424	15
423	15
422	15
421	15
420	15
419	15
418	15
417	15
416	15
447	15
446	15
445	15
444	15
443	15
442	15
441	15
440	15
439	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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>65 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	65 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	65 di 145								

438	15
437	15
436	15
435	15
434	15
433	15
432	15
463	15
462	15
461	15
460	15
459	15
458	15
457	15
456	15
455	15
454	15
453	15
452	15
451	15
450	15
449	15
448	15
479	15
478	15
477	15
476	15
475	15
474	15
473	15
472	15
471	15
470	15
469	15
468	15
467	15
466	15
465	15
464	15
495	15
494	15
493	15
492	15
491	15
490	15
489	15
488	15
487	15
486	15
485	15
484	15
483	15
482	15
481	15
480	15
511	15
510	15
509	15
508	15
507	15
506	15
505	15
504	15
503	15
502	15
501	15
500	15
499	15
498	15
497	15
496	15
527	15
526	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	66 di 145

525	15
524	15
523	15
522	15
521	15
520	15
519	15
518	15
517	15
516	15
515	15
514	15
513	15
512	15
543	15
542	15
541	15
540	15
539	15
538	15
537	15
536	15
535	15
534	15
533	15
532	15
531	15
530	15
529	15
528	15
559	15
558	15
557	15
556	15
555	15
554	15
553	15
552	15
551	15
550	15
549	15
548	15
547	15
546	15
545	15
544	15
575	15
574	15
573	15
572	15
571	15
570	15
569	15
568	15
567	15
566	15
565	15
564	15
563	15
562	15
561	15
560	15
591	15
590	15
589	15
588	15
587	15
586	15
585	15
584	15
583	15
582	15
581	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	67 di 145

580	15
579	15
578	15
577	15
576	15
607	15
606	15
605	15
604	15
603	15
602	15
601	15
600	15
599	15
598	15
597	15
596	15
595	15
594	15
593	15
592	15
623	15
622	15
621	15
620	15
619	15
618	15
617	15
616	15
615	15
614	15
613	15
612	15
611	15
610	15
609	15
608	15
639	15
638	15
637	15
636	15
635	15
634	15
633	15
632	15
631	15
630	15
629	15
628	15
627	15
626	15
625	15
624	15
655	15
654	15
653	15
652	15
651	15
650	15
649	15
648	15
647	15
646	15
645	15
644	15
643	15
642	15
641	15
640	15
671	15
670	15
669	15
668	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	68 di 145

667	15
666	15
665	15
664	15
663	15
662	15
661	15
660	15
659	15
658	15
657	15
656	15
687	15
686	15
685	15
684	15
683	15
682	15
681	15
680	15
679	15
678	15
677	15
676	15
675	15
674	15
673	15
672	15
703	15
702	15
701	15
700	15
699	15
698	15
697	15
696	15
695	15
694	15
693	15
692	15
691	15
690	15
689	15
688	15
719	15
718	15
717	15
716	15
715	15
714	15
713	15
712	15
711	15
710	15
709	15
708	15
707	15
706	15
705	15
704	15
735	15
734	15
733	15
732	15
731	15
730	15
729	15
728	15
727	15
726	15
725	15
724	15
723	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 69 di 145

722 15
721 15
720 15
751 15
750 15
749 15
748 15
747 15
746 15
745 15
744 15
743 15
742 15
741 15
740 15
739 15
738 15
737 15
736 15
758 15
757 15
756 15
755 15
754 15
753 15
752 15

[LOAD CASE : Q,Road]

[LOAD CASE : Q,Road,h]

[LOAD CASE : Ex]

** SELF WEIGHT DATA

; X=0.743, Y=0, Z=0

[LOAD CASE : Ey]

** SELF WEIGHT DATA

; X=0, Y=0.743, Z=0

[LOAD CASE : Eh,x]

[LOAD CASE : Eh,y]

*** LOAD COMBINATION DATA

** GENERAL

NO	NAME	TYPE	ACTIVE	DESCRIPTION
1	G1+G2+G1St	Add	ACTIVE	
2	SLU01a	Add	ACTIVE	
3	SLU01b	Add	ACTIVE	
4	SLU02a	Add	ACTIVE	
5	SLU02b	Add	ACTIVE	
6	SLV01	Add	ACTIVE	
7	SLV02	Add	ACTIVE	
8	SLE-R-01	Add	ACTIVE	
9	SLE-R-02	Add	ACTIVE	
10	INVSLE-TOT	Envelope	ACTIVE	
11	INVSLE-R	Envelope	ACTIVE	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 70 di 145

11 INCIDENZA ARMATURE CUNICOLO

Di seguito si riporta il calcolo dell'incidenza delle armature delle strutture del cunicolo interrato.

Cunicolo Sp=0,25m				
<i>VOLUME CLS (mc)</i>				0,25
	Φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
arm long.	18	1	13,3	26,6
arm. trasv.	18	1	13,3	26,6
spinotto	10	0,5	6	1,8
<i>INCREMENTO %</i>				0%
<i>PESO TOTALE ARMATURA</i>				55
<i>INCIDENZA (kg/mc)</i>				220

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 71 di 145

12 ANALISI E VERIFICA DEI POZZETTI IN C.A. (POZZETTO TIPO P)

12.1 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	γ [KN/m ³]
calcestruzzo armato	25
terreno di rinfianco	16
terreno di fondazione	16

Tabella 1 - Caratteristiche materiali e terreno

12.1.1 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 $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.

- Pesi permanenti dovuti al massetto ed alla pavimentazione modellati attraverso un carico uniformemente distribuito applicato allo strato di ricoprimento del terreno di 0,20 m, in corrispondenza della carreggiata, come segue:

$$G = p_{\text{pav}} + \gamma_{\text{mass}} \cdot h_{\text{mass,media}} = 3.00 \text{ kN/m}^2 + 20.00 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.20 \text{ m} = 7 \text{ kN/m}^2$$

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 72 di 145

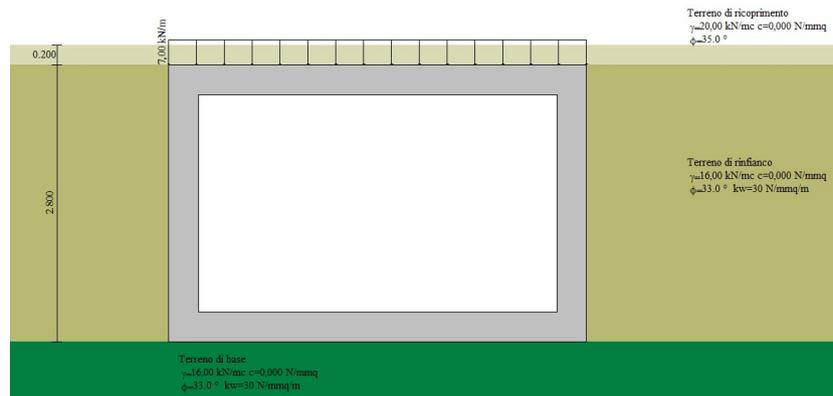


Figura 2 - Carichi permanenti non strutturali secondo combinazione STR

12.1.2 Spinta del terreno

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $k_0 = 1 - \sin(\varphi')$, per cui, per $\varphi' = 33^\circ$ (angolo d'attrito a vantaggio di sicurezza nella 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:

$$\sigma'_h = \sigma'_v \cdot k_0 = \gamma' \cdot z \cdot k_0$$

12.1.3 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

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

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 73 di 145

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, la falda non è stata considerata, in quanto essa è presente ad una profondità tale da non influenzare le caratteristiche meccaniche e fisiche del complesso fondazione-terreno rientrando all'interno del volume significativo.

12.1.4 Carichi stradali

E' stato assunto un carico stradale di 20 kN/m² agente sul piano campagna.

12.1.5 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.

12.1.6 Azioni sismiche

12.1.6.1 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:

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 74 di 145

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

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:

$$S_s = 1.38 \quad \text{Coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

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

ne deriva che:

$$a_{\max} = 1.38 \cdot 1 \cdot 0.218g = 0.300g$$

$$k_h = a_{\max} / g = 0.300$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0.150$$

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

$$G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}$$

Nel caso dei ponti, nell'espressione precedente si assumerà per i carichi dovuti al transito dei convogli $\psi_{2j} = 0.2$, così come specificato al § 2.5.1.8.3 del Manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A.

12.1.6.2 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:

$$\Delta SE = (a_{\max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2$$

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

$$\Delta SE = 47,04 \text{ kN}$$

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 75 di 145

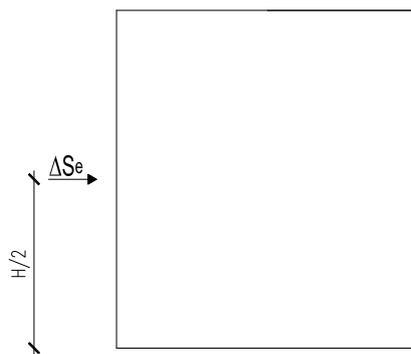


Figura 3- Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

12.2 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:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO										
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA					
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	76 di 145					

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

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: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 77 di 145

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (G2-STR)

Distr Traverso $X_i=0,00$ $X_i=4,20$ $V_{ni}=7,00$ $V_{ni}=7,00$ $V_{ti}=0,00$ $V_{ti}=0,00$

Condizione di carico n° 8 (TERMICO (+))

Term Pied_S $D_{tc}=15,00$ $D_{ti}=15,00$
Term Traverso $D_{tc}=20,00$ $D_{ti}=15,00$
Term Pied_D $D_{tc}=15,00$ $D_{ti}=15,00$
Term Fondaz. $D_{tc}=15,00$ $D_{ti}=15,00$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO (-))

Term Pied_S $D_{tc}=-15,00$ $D_{ti}=-15,00$
Term Pied_D $D_{tc}=-15,00$ $D_{ti}=-15,00$
Term Traverso $D_{tc}=-15,00$ $D_{ti}=-20,00$
Term Fondaz. $D_{tc}=-15,00$ $D_{ti}=-15,00$

Condizione di carico n° 10 (Qroad STR)

Distr Terreno $X_i=0,00$ $X_i=15,00$ $V_{ni}=20,00$ $V_{ni}=20,00$

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (G2-STR)

Distr Traverso $X_i=0,00$ $X_i=4,20$ $V_{ni}=7,00$ $V_{ni}=7,00$ $V_{ti}=0,00$ $V_{ti}=0,00$

Condizione di carico n° 8 (TERMICO (+))

Term Pied_S $D_{tc}=15,00$ $D_{ti}=15,00$
Term Traverso $D_{tc}=20,00$ $D_{ti}=15,00$
Term Pied_D $D_{tc}=15,00$ $D_{ti}=15,00$
Term Fondaz. $D_{tc}=15,00$ $D_{ti}=15,00$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO (-))

Term Pied_S $D_{tc}=-15,00$ $D_{ti}=-15,00$

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>78 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	78 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	78 di 145								

Term	Pied_D	D _{tc} = -15,00	D _{ti} = -15,00
Term	Traverso	D _{tc} = -15,00	D _{ti} = -20,00
Term	Fondaz.	D _{tc} = -15,00	D _{ti} = -15,00

Condizione di carico n° 10 (Qroad_STR)

Distr Terreno X_i= 0,00 X_r= 15,00 V_n= 20,00 V_n= 20,00

Si riportano di seguito le combinazioni di carico ritenute più significative con i coefficienti di combinazione γ - 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 STR a seguire.

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

Effetto	γ	Ψ	C
---------	----------	--------	---

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>79 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	79 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	79 di 145								

Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>80 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	80 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	80 di 145								

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 16 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>81 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	81 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	81 di 145								

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 18 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

Effetto	γ	Ψ	C
----------------	----------------------------	--------------------------	----------

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 82 di 145

Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86

Combinazione n° 3 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 84 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

12.3 MODELLAZIONE ADOTTATA

Il modello di calcolo attraverso il quale è stata schematizzata la struttura è quello di telaio chiuso su letto di molle alla Winkler. 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.

Il programma di calcolo utilizzato è il software commerciale SCAT v14.0 distribuito dalla Aztec Informatica.

Dal punto di vista geotecnico vi sono due tipologie di terreni, in particolare si individuano il rinfianco che genera le azioni di spinta ed il substrato al di sotto del piano fondazione schematizzato con una serie di molle. Non è stata considerata la falda data la quota della stessa rispetto al piano di posa delle fondazioni.

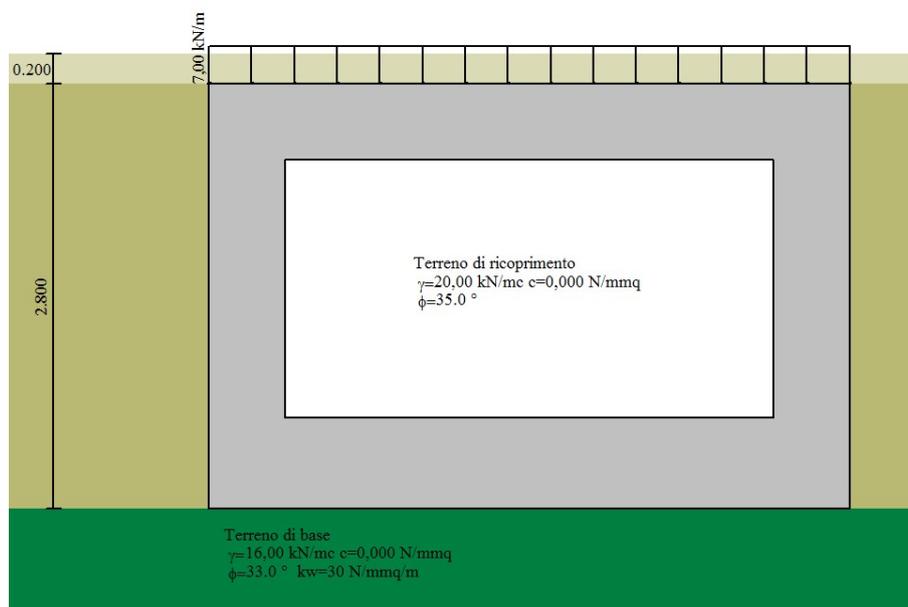


Figura 4-Schematizzazione adottata

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 85 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

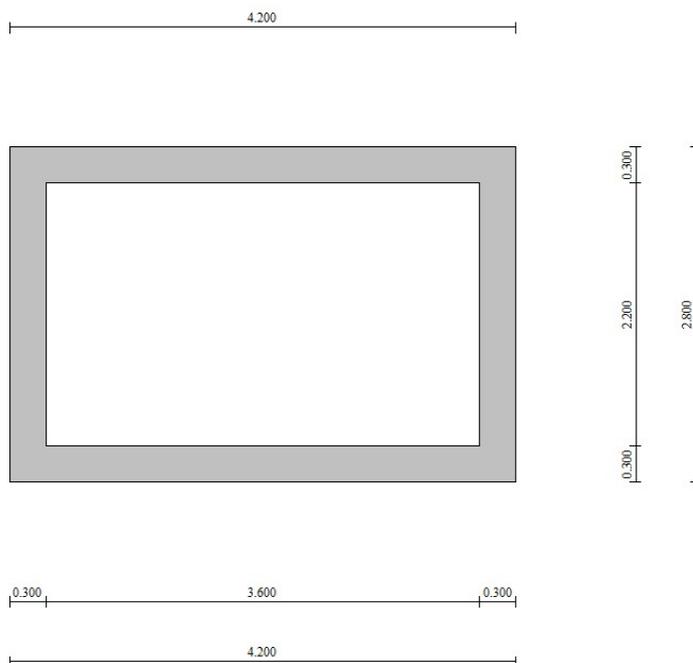


Figura 5 - Modello geometrico scatolare



Figura 6 Schematizzazione elementi frame e molle

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.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 86 di 145
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

La gestione e la verifica delle analisi svolte avvengono mediante il controllo dei file di input e output che il software restituisce.

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.

12.4 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

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

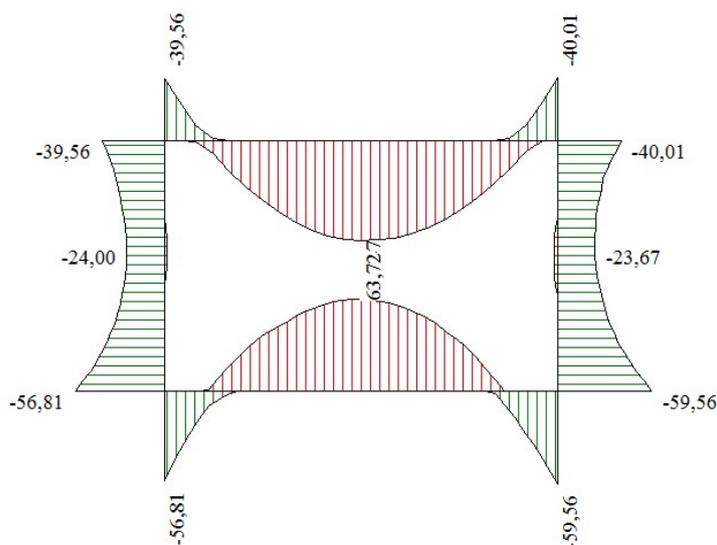


Figura 7- Involuppo Momenti SLU ed SLV STR

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 87 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

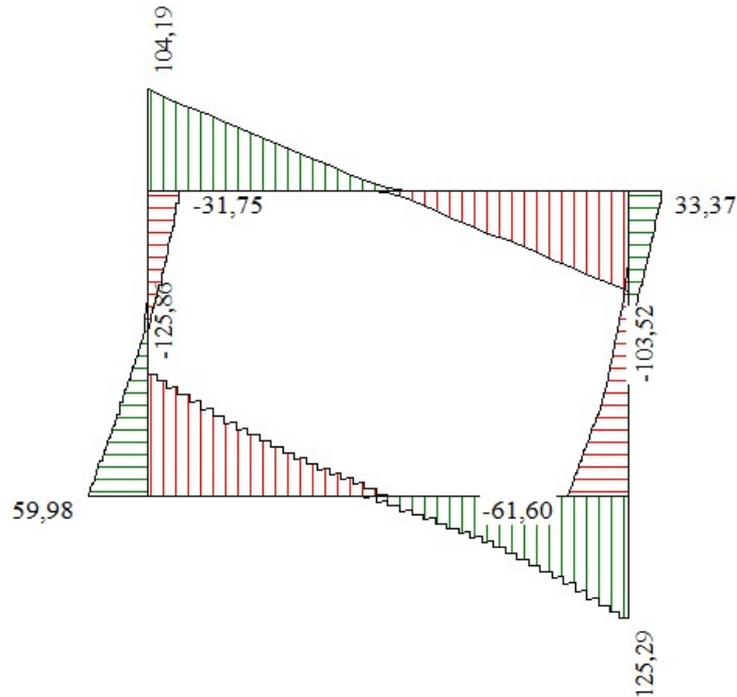


Figura 8-Inviluppo Tagli SLU ed SLV STR

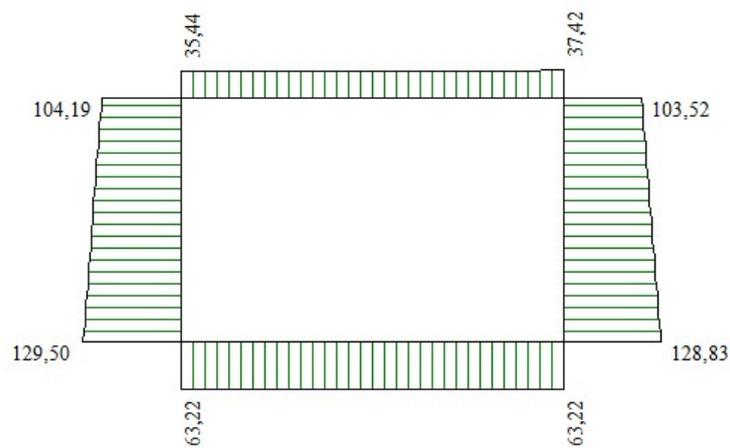


Figura 9- Inviluppo Sforzo normale SLU ed SLV STR

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 88 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

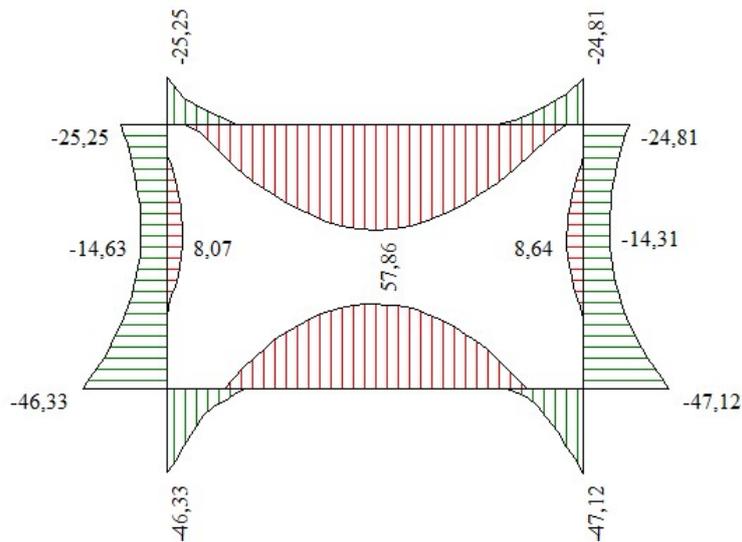


Figura 10- Involuppo Momenti SLU ed SLV GEO

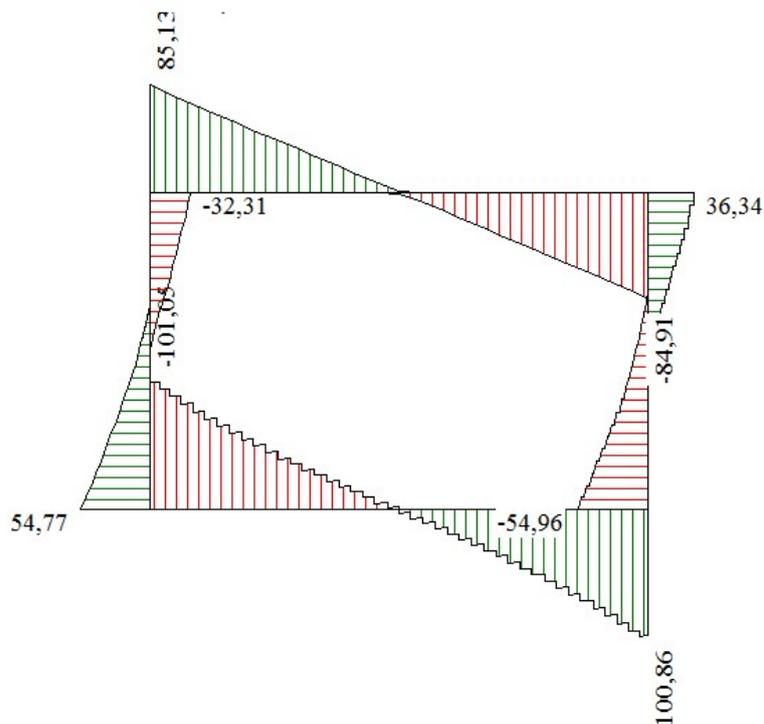


Figura 11- Involuppo Tagli SLU ed SLV GEO

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 89 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

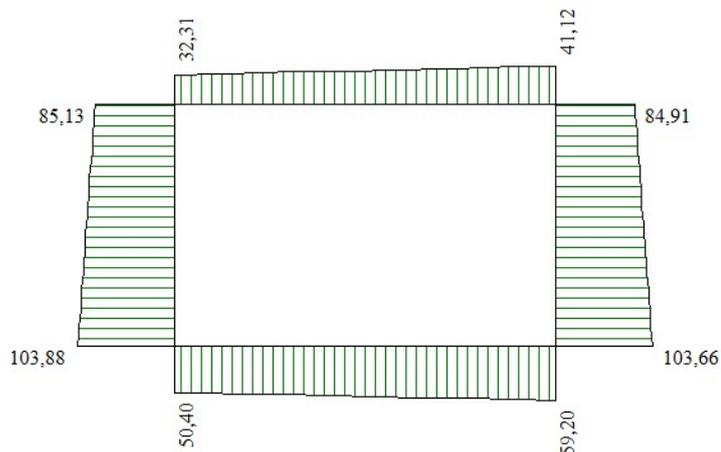


Figura 12- Involuppo Sforzo normale SLU ed SLV GEO

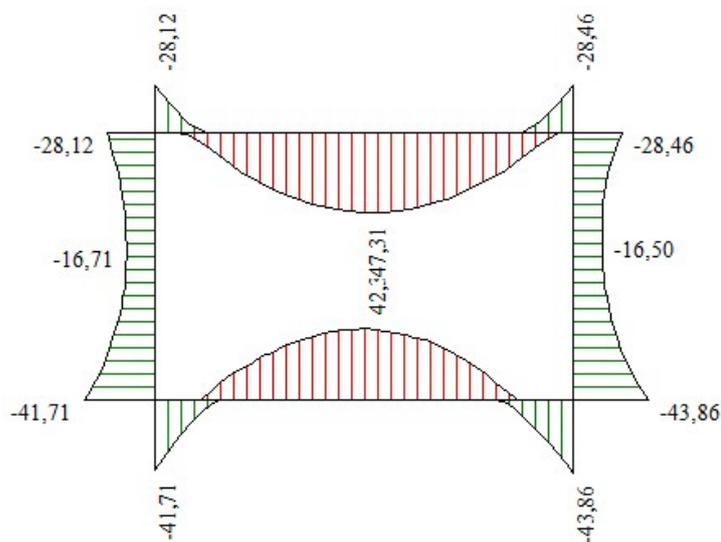


Figura 13- Involuppo Momento flettente SLE

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 delle strutture		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	90 di 145

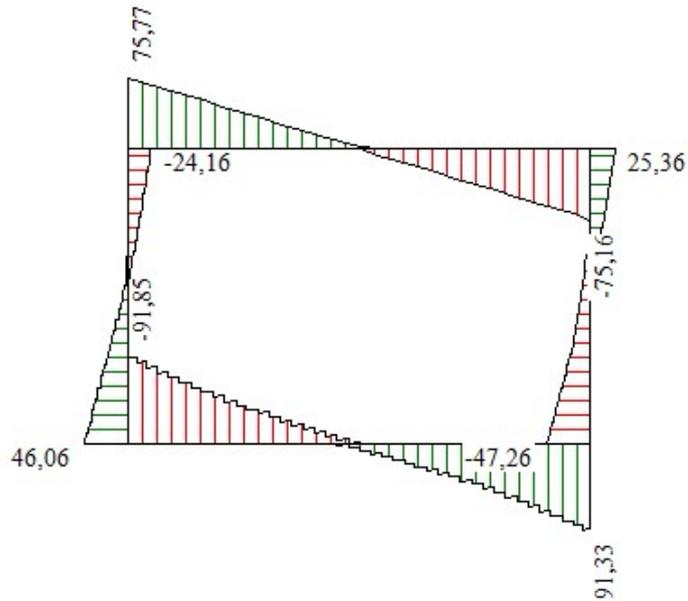


Figura 14- Involuppo Tagli SLE

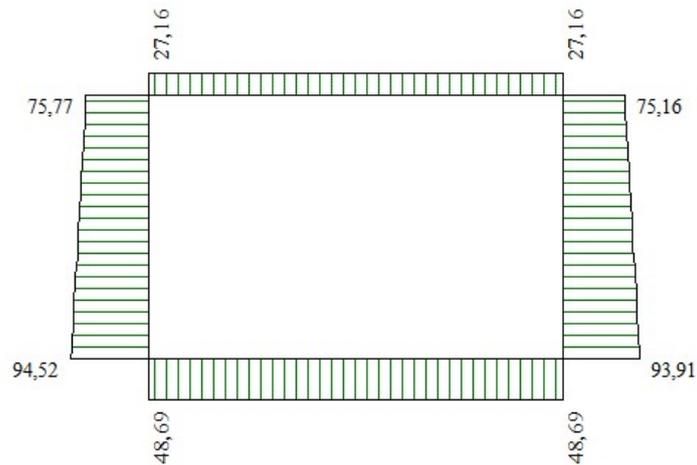


Figura 15- Involuppo Sforzo normale SLE

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 delle strutture			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	91 di 145

12.5 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.

A seguire le sollecitazioni utilizzate per le verifiche in esame.

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-56,81	-25,16	-125,86	-53,21	23,91	63,22
1,15	9,80	36,11	-50,80	-21,66	23,91	63,22
2,10	22,22	58,47	0,15	10,41	23,91	63,22
3,05	11,20	32,87	24,95	58,65	23,91	63,22
4,05	-59,56	-25,16	53,21	125,29	23,91	63,22

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-39,56	-9,75	36,07	104,19	5,07	35,44
1,12	13,88	37,94	18,16	52,85	5,07	35,44
2,10	23,21	63,72	-1,12	3,12	5,07	35,44
3,08	12,88	44,06	-52,18	-18,16	5,07	35,44
4,05	-40,01	-9,75	-103,52	-36,07	5,07	37,42

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-56,81	-25,16	23,07	59,98	54,83	129,50
1,40	-24,19	0,97	1,67	5,81	45,45	116,84
2,65	-39,56	-9,75	-31,75	-5,07	36,07	104,19

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-59,56	-25,16	-61,60	-24,98	54,82	128,83
1,40	-24,37	2,54	-13,82	-1,59	45,45	116,17
2,65	-40,01	-9,75	5,07	33,37	36,08	103,52

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 delle strutture			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	92 di 145

12.5.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

12.5.1.1 Verifica a flessione e pressoflessione

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

Traverso superiore

Ai fini della verifica a presso flessione sul traverso superiore si prevede l'utilizzo a m di 5 ϕ 16 superiormente e 5 ϕ 16 inferiormente.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'involuppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A_{fi}(m²)	A_{fs}(m²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	2,61
1,12	0,001005	0,001005	2,02
2,10	0,001005	0,001005	1,53
3,08	0,001005	0,001005	1,83
4,05	0,001005	0,001005	2,61

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di estremità.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,15	-39,56 (-40,01)	33,94	88,65	-104,52	0,001005	0,001005	2,61
2	1,12	35,59 (46,81)	33,94	74,76	103,11	0,001005	0,001005	2,20
3	2,10	61,03 (61,03)	33,94	56,30	101,24	0,001005	0,001005	1,66
4	3,08	35,36 (46,63)	33,94	75,07	103,14	0,001005	0,001005	2,21
5	4,05	-40,01 (-40,01)	33,94	88,65	-104,52	0,001005	0,001005	2,61

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di mezzzeria.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,15	-30,76 (-30,76)	10,31	33,15	-98,89	0,001005	0,001005	3,22
2	1,12	37,94 (48,43)	10,31	20,79	97,64	0,001005	0,001005	2,02
3	2,10	63,31 (63,31)	10,31	15,82	97,13	0,001005	0,001005	1,53
4	3,08	44,06 (53,20)	10,31	18,88	97,44	0,001005	0,001005	1,83
5	4,05	-18,59 (-30,76)	10,31	33,15	-98,89	0,001005	0,001005	3,22

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 93 di 145

Soletta di fondazione

Ai fini della verifica a presso flessione sulla soletta di fondazione si prevede l'utilizzo a m di 5 ϕ 16 inferiormente e superiormente.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'involuppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A_{fi}(m²)	A_{fs}(m²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	1,72
1,15	0,001005	0,001005	2,34
2,10	0,001005	0,001005	1,77
3,05	0,001005	0,001005	2,37
4,05	0,001005	0,001005	1,72

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di estremità.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,15	42,91 (59,56)	39,24	67,44	102,37	0,001005	0,001005	1,72
2	1,15	-36,11 (-44,76)	39,24	91,93	-104,85	0,001005	0,001005	2,34
3	2,10	-52,04 (-52,61)	39,24	77,08	-103,35	0,001005	0,001005	1,96
4	3,05	-23,03 (-35,38)	39,24	119,37	-107,64	0,001005	0,001005	3,04
5	4,05	59,56 (59,56)	39,24	67,44	102,37	0,001005	0,001005	1,72

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di mezzzeria.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,15	55,14 (57,75)	45,79	82,36	103,88	0,001005	0,001005	1,80
2	1,15	-34,62 (-45,40)	45,79	107,33	-106,41	0,001005	0,001005	2,34
3	2,10	-58,47 (-58,47)	45,79	81,26	-103,77	0,001005	0,001005	1,77
4	3,05	-32,36 (-45,03)	45,79	108,31	-106,51	0,001005	0,001005	2,37
5	4,05	57,75 (57,75)	45,79	82,36	103,88	0,001005	0,001005	1,80

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 94 di 145

Piedritto sinistro

Ai fini della verifica a presso flessione sui piedritti si prevede l'utilizzo a m di 5 ϕ 16 lato terreno e di 5 ϕ 16 lato interno.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'involuppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

Y(m)	A_{fi}(m²)	A_{fs}(m²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	2,18
1,40	0,001005	0,001005	6,86
2,65	0,001005	0,001005	2,67

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di piede dell'elemento considerato.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,15	-56,81 (-56,81)	128,59	280,65	-123,99	0,001005	0,001005	2,18
2	1,40	-19,93 (-20,65)	115,94	1156,72	-206,06	0,001005	0,001005	9,98
3	2,65	-39,56 (-46,28)	103,28	275,53	-123,47	0,001005	0,001005	2,67

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 4 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di testa dell'elemento considerato.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N_u	M_u	A_{fi}	A_{fs}	CS
1	0,15	-56,81 (-56,81)	128,59	280,65	-123,99	0,001005	0,001005	2,18
2	1,40	-19,93 (-20,65)	115,94	1156,72	-206,06	0,001005	0,001005	9,98
3	2,65	-39,56 (-46,28)	103,28	275,53	-123,47	0,001005	0,001005	2,67

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 95 di 145	

Piedritto destro

Ai fini della verifica a presso flessione sui piedritti si prevede l'utilizzo a m di 5 ϕ 16 lato terreno e di 5 ϕ 16 lato interno.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'involuppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A_{fi}(m²)	A_{fs}(m²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	1,98
1,40	0,001005	0,001005	6,74
2,65	0,001005	0,001005	2,60

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.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 96 di 145

12.5.1.2 Verifica a taglio

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

Traverso superiore

La verifica a taglio sul traverso superiore è soddisfatta, nonostante ciò si prevede comunque l'utilizzo di spilli $\phi 16/40 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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>fcd [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> </table>	Calcestruzzo		Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fcd [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>300</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>60</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>240</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	300	c [mm]	60	d [mm]	240						
Calcestruzzo																							
Rck [Mpa]	40																						
fck [Mpa]	33,2																						
fcd [Mpa]	18,8																						
b [mm]	1000																						
h [mm]	300																						
c [mm]	60																						
d [mm]	240																						
<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>1,91</td></tr> <tr><td>V_{min}</td><td>0,53</td></tr> <tr><td>ρ_l</td><td>0,0042</td></tr> <tr><td>σ_{cp}</td><td>0,0000</td></tr> </table>	k	1,91	V _{min}	0,53	ρ_l	0,0042	σ_{cp}	0,0000								
Acciaio																							
fyk [Mpa]	450																						
fyd [Mpa]	391,3																						
k	1,91																						
V _{min}	0,53																						
ρ_l	0,0042																						
σ_{cp}	0,0000																						
	<table border="1"> <tr><td>v</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>$(\sigma_{cp})^*$</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>ω_{sw}</td><td>0,026</td></tr> <tr><td>cotgθ</td><td>4,259</td></tr> <tr><td>cotgθ^*</td><td>2,500</td></tr> </table>	v	0,5	$(\sigma_{cp})^*$	0	a _c	1	ω_{sw}	0,026	cotg θ	4,259	cotg θ^*	2,500										
v	0,5																						
$(\sigma_{cp})^*$	0																						
a _c	1																						
ω_{sw}	0,026																						
cotg θ	4,259																						
cotg θ^*	2,500																						
Armatura longitudinale	Armatura trasversale																						
<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>5</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>16</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>1004,8</td></tr> </table>	n° barre	5	diametro	16	Area [mm ²]	1004,8	<table border="1"> <tr><td>Staffe Φ</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 Φ	16	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	502,4	s [mm]	400								
n° barre	5																						
diametro	16																						
Area [mm ²]	1004,8																						
Staffe Φ	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>104,19</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	104,19	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Sezione non armata a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>132,46</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9ead3;">Verificato</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>265,40</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>700,63</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>265,40</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #d9ead3;">Verificato</td></tr> </table>	Sezione non armata a taglio		V _{Rd} [kN]	132,46		Verificato	Sezione armata a taglio		Crisi armatura a taglio		V _{Rsd} [kN]	265,40	V _{Rcd} [kN]	700,63	V _{Rd} [kN]	265,40		Verificato
N _{Ed} [kN]																							
V _{Ed} [kN]	104,19																						
Sezione non armata a taglio																							
V _{Rd} [kN]	132,46																						
	Verificato																						
Sezione armata a taglio																							
Crisi armatura a taglio																							
V _{Rsd} [kN]	265,40																						
V _{Rcd} [kN]	700,63																						
V _{Rd} [kN]	265,40																						
	Verificato																						

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 97 di 145

Soletta di fondazione

La verifica a taglio sulla soletta di fondazione è soddisfatta, nonostante ciò si prevede comunque l'utilizzo di spilli $\phi 16/40 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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

Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Sollecitazioni di calcolo																																						
Calcestruzzo <table border="1"> <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> </table>	Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fcid [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>300</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>60</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>240</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	300	c [mm]	60	d [mm]	240	<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>5</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>16</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>1004,8</td></tr> </table>	n° barre	5	diametro	16	Area [mm ²]	1004,8	<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td></td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>125,86</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	125,86														
Rck [Mpa]	40																																								
fck [Mpa]	33,2																																								
fcid [Mpa]	18,8																																								
b [mm]	1000																																								
h [mm]	300																																								
c [mm]	60																																								
d [mm]	240																																								
n° barre	5																																								
diametro	16																																								
Area [mm ²]	1004,8																																								
N _{Ed} [kN]																																									
V _{Ed} [kN]	125,86																																								
Acciaio <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>k</td><td>1,91</td></tr> <tr><td>v_{min}</td><td>0,53</td></tr> <tr><td>ρ_l</td><td>0,0042</td></tr> <tr><td>σ_{cp}</td><td>0,0000</td></tr> </table>	k	1,91	v _{min}	0,53	ρ_l	0,0042	σ_{cp}	0,0000	Armatura trasversale <table border="1"> <tr><td>Staffe Φ</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 Φ	16	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	502,4	s [mm]	400	VERIFICA <table border="1"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #0056b3; color: white;">Sezione non armata a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>132,46</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00ff00; text-align: center;">Verificato</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #0056b3; color: white;">Sezione armata a taglio</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #0056b3; color: white;">Crisi armatura a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>265,40</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>700,63</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>265,40</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00ff00; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	Sezione non armata a taglio		V _{Rd} [kN]	132,46		Verificato	Sezione armata a taglio		Crisi armatura a taglio		V _{Rsd} [kN]	265,40	V _{Rcd} [kN]	700,63	V _{Rd} [kN]	265,40		Verificato
fyk [Mpa]	450																																								
fyd [Mpa]	391,3																																								
k	1,91																																								
v _{min}	0,53																																								
ρ_l	0,0042																																								
σ_{cp}	0,0000																																								
Staffe Φ	16																																								
n° bracci	2,5																																								
A _{sw} [mm ²]	502,4																																								
s [mm]	400																																								
Sezione non armata a taglio																																									
V _{Rd} [kN]	132,46																																								
	Verificato																																								
Sezione armata a taglio																																									
Crisi armatura a taglio																																									
V _{Rsd} [kN]	265,40																																								
V _{Rcd} [kN]	700,63																																								
V _{Rd} [kN]	265,40																																								
	Verificato																																								
	<table border="1"> <tr><td>v</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>(σ_{cp})[*]</td><td>0</td></tr> <tr><td>a_c</td><td>1</td></tr> <tr><td>ω_{sw}</td><td>0,026</td></tr> <tr><td>cotgθ</td><td>4,259</td></tr> <tr><td>cotgθ^*</td><td>2,500</td></tr> </table>	v	0,5	(σ_{cp}) [*]	0	a _c	1	ω_{sw}	0,026	cotg θ	4,259	cotg θ^*	2,500																												
v	0,5																																								
(σ_{cp}) [*]	0																																								
a _c	1																																								
ω_{sw}	0,026																																								
cotg θ	4,259																																								
cotg θ^*	2,500																																								

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 98 di 145

Piedritti

La verifica a taglio sui piedritti è soddisfatta, nonostante ciò si prevede comunque l'utilizzo di spilli $\phi 16/40 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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>fcid [Mpa]</td><td>18,8</td></tr> </table>	Calcestruzzo		Rck [Mpa]	40	fck [Mpa]	33,2	fcid [Mpa]	18,8	<table border="1"> <tr><td>b [mm]</td><td>1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td>300</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td>60</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td>240</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	300	c [mm]	60	d [mm]	240	<table border="1"> <tr><td>n° barre</td><td>5</td></tr> <tr><td>diametro</td><td>20</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td>1570</td></tr> </table>	n° barre	5	diametro	20	Area [mm ²]	1570	<table border="1"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td></td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td>61,6</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]		V _{Ed} [kN]	61,6																		
Calcestruzzo																																															
Rck [Mpa]	40																																														
fck [Mpa]	33,2																																														
fcid [Mpa]	18,8																																														
b [mm]	1000																																														
h [mm]	300																																														
c [mm]	60																																														
d [mm]	240																																														
n° barre	5																																														
diametro	20																																														
Area [mm ²]	1570																																														
N _{Ed} [kN]																																															
V _{Ed} [kN]	61,6																																														
<table border="1"> <tr><td colspan="2">Acciaio</td></tr> <tr><td>f_{yk} [Mpa]</td><td>450</td></tr> <tr><td>f_{yd} [Mpa]</td><td>391,3</td></tr> </table>	Acciaio		f _{yk} [Mpa]	450	f _{yd} [Mpa]	391,3	<table border="1"> <tr><td>k</td><td>1,91</td></tr> <tr><td>v_{min}</td><td>0,53</td></tr> <tr><td>ρ_l</td><td>0,0065</td></tr> <tr><td>σ_{cp}</td><td>0,0000</td></tr> </table>	k	1,91	v _{min}	0,53	ρ_l	0,0065	σ_{cp}	0,0000	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Armatura trasversale</td></tr> <tr><td>Staffe Φ</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>	Armatura trasversale		Staffe Φ	16	n° bracci	2,5	A _{sw} [mm ²]	502,4	s [mm]	400	<table border="1"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">VERIFICA</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #0000FF; color: #FFFFFF;">Sezione non armata a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>153,70</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00FF00; text-align: center;">Verificato</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #0000FF; color: #FFFFFF;">Sezione armata a taglio</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #0000FF; color: #FFFFFF;">Crisi armatura a taglio</td></tr> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td>265,40</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td>700,63</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td>265,40</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00FF00; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	VERIFICA		Sezione non armata a taglio		V _{Rd} [kN]	153,70		Verificato	Sezione armata a taglio		Crisi armatura a taglio		V _{Rsd} [kN]	265,40	V _{Rcd} [kN]	700,63	V _{Rd} [kN]	265,40		Verificato
Acciaio																																															
f _{yk} [Mpa]	450																																														
f _{yd} [Mpa]	391,3																																														
k	1,91																																														
v _{min}	0,53																																														
ρ_l	0,0065																																														
σ_{cp}	0,0000																																														
Armatura trasversale																																															
Staffe Φ	16																																														
n° bracci	2,5																																														
A _{sw} [mm ²]	502,4																																														
s [mm]	400																																														
VERIFICA																																															
Sezione non armata a taglio																																															
V _{Rd} [kN]	153,70																																														
	Verificato																																														
Sezione armata a taglio																																															
Crisi armatura a taglio																																															
V _{Rsd} [kN]	265,40																																														
V _{Rcd} [kN]	700,63																																														
V _{Rd} [kN]	265,40																																														
	Verificato																																														

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 delle strutture	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	99 di 145

12.5.2 Verifiche agli Stati Limite D'esercizio

12.5.2.1 Verifica alle tensioni

Nel seguito si riportano le verifiche alle tensioni per la combinazione di carico rara, eseguite nelle sezioni più significative.

Traverso superiore

X(m)	Afi m²	Afs m²	σc(MPa)	σfi(MPa)	σfs(MPa)
0,15	0,001005	0,001005	3,539	10,574	119,110
1,12	0,001005	0,001005	3,646	130,235	10,437
2,10	0,001005	0,001005	5,971	215,546	15,008
3,08	0,001005	0,001005	4,219	151,255	10,403
4,05	0,001005	0,001005	3,582	10,664	118,544

Fondazione

X(m)	Afi m²	Afs m²	σc(MPa)	σfi(MPa)	σfs(MPa)
0,15	0,001005	0,001005	5,246	170,646	16,361
1,15	0,001005	0,001005	3,268	11,533	105,172
2,10	0,001005	0,001005	5,337	16,450	178,632
3,05	0,001005	0,001005	2,963	11,491	89,773
4,05	0,001005	0,001005	5,527	187,856	16,448

Piedritto sinistro

Y(m)	Afi m²	Afs m²	σc(MPa)	σfi(MPa)	σfs(MPa)
0,15	0,001005	0,001005	5,194	22,112	145,300
1,40	0,001005	0,001005	2,017	13,422	39,902
2,65	0,001005	0,001005	3,484	16,168	92,124

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 100 di 145

Piedritto destro

Y(m)	Afi m²	Afs m²	σ_c(MPa)	σ_{fi}(MPa)	σ_{fs}(MPa)
0,15	0,001005	0,001005	5,483	22,289	161,192
1,40	0,001005	0,001005	2,044	13,395	38,402
2,65	0,001005	0,001005	3,527	16,286	93,592

La verifica tensionale nella combinazione di carico Quasi Permanente per il calcestruzzo risulta automaticamente soddisfatta, in quanto la tensione in combinazione di carico Rara risulta inferiore al limite inerente alla combinazione di carico Quasi Permanente ($0.40f_{ck}=12.80$ MPa). La verifica risulta, pertanto, certamente soddisfatta secondo entrambe le combinazioni.

La verifica tensionale nella combinazione di carico Rara per l'acciaio risulta soddisfatta in quanto la tensione è inferiore al limite di 337.5 MPa.

12.5.2.2 Verifica di apertura delle fessure

Nel seguito si riportata la verifica di apertura delle fessure per la combinazione di carico rara.

Traverso superiore

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

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 delle strutture	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	101 di 145		

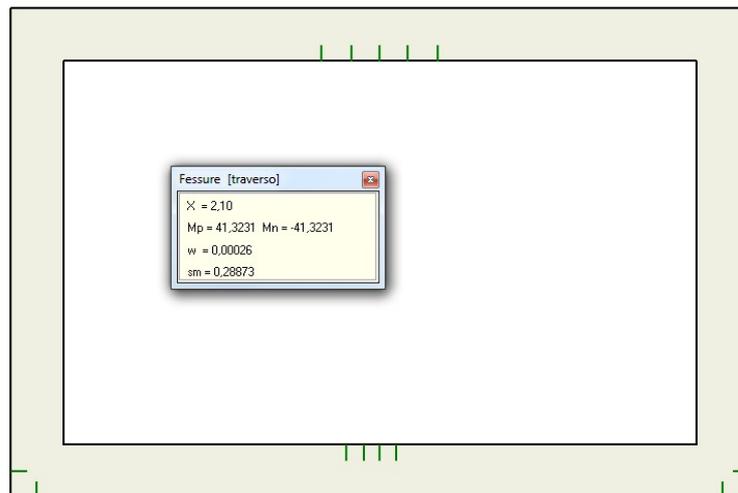


Figura 16-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

Soletta di fondazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

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 delle strutture	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	102 di 145		

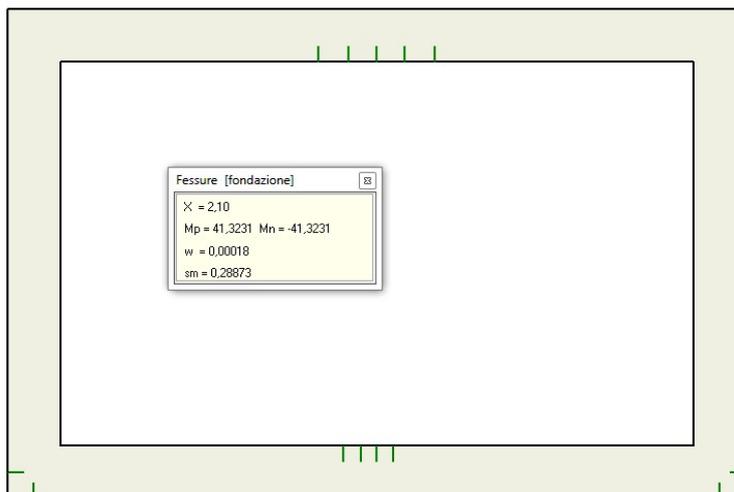


Figura 17-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 103 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

Piedritto sinistro

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

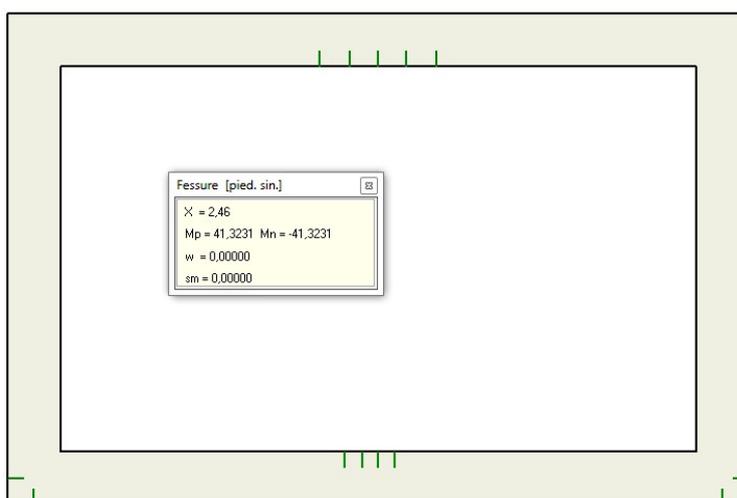


Figura 18-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 104 di 145

Piedritto destro

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

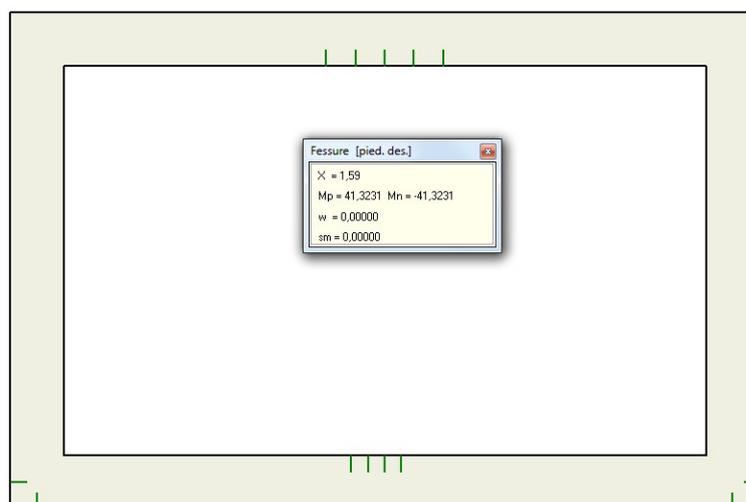


Figura 19-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 105 di 145

12.5.2.3 Verifica di deformabilità

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).

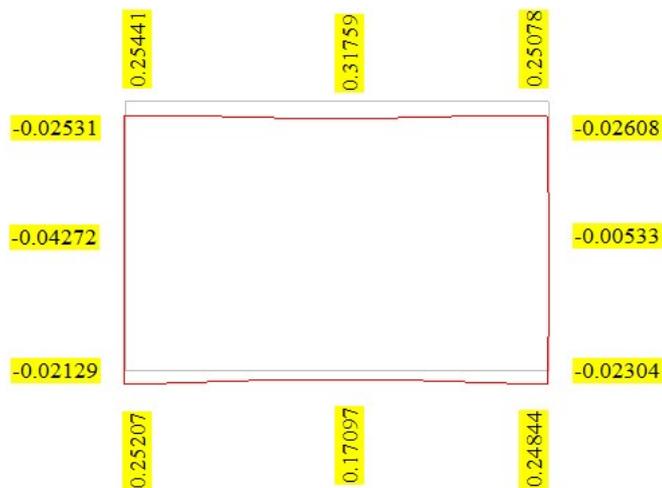


Figura 20 – Deformata con valore degli spostamenti – SLE

I valori riportati sono ampiamente ammissibili per la struttura in oggetto trattandosi di pozzetti in c.a.

12.6 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.

12.6.1 Verifica a carico limite del terreno di fondazione

Si riportano qui di seguito i risultati ottenuti:

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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	106 di 145

Simbologia adottata

IC	Indice della combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [N/mm ²]
Qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
Qy	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
FS	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	Nc	Nq	Ny	N'c	N'q	N'y	qu	Qu	Qy	FS
1	24,76	13,86	10,03	31,84	16,85	10,03	1,159	4869,20	147,09	33,10
2	24,76	13,86	10,03	23,49	12,75	6,76	0,849	3567,51	214,37	16,64
3	24,76	13,86	10,03	23,49	12,75	6,76	0,842	3535,06	214,37	16,49
4	24,76	13,86	10,03	21,99	12,02	6,20	0,793	3329,45	236,79	14,06
5	24,76	13,86	10,03	7,19	4,75	1,53	0,280	1176,87	153,35	7,67
6	24,76	13,86	10,03	4,36	3,36	0,87	0,191	801,09	124,45	6,44
7	24,76	13,86	10,03	7,19	4,75	1,53	0,280	1175,99	153,35	7,67
8	24,76	13,86	10,03	4,36	3,36	0,87	0,191	800,34	124,45	6,43

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 107 di 145

13 INCIDENZA ARMATURE POZZETTI (TIPO P)

Di seguito si riporta il calcolo dell'incidenza delle armature dei principali elementi strutturali.

Pozzetti

Pozzetti Sp=0,30m				
<i>VOLUME CLS (mc)</i>				0,30
	φ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
arm long.	16	1	10	15,8
arm. Trasv.	16	1	10	15,8
spinotto	10	0,5	6	1,8
<i>INCREMENTO %</i>				3%
<i>PESO TOTALE ARMATURA</i>				34
<i>INCIDENZA (kg/mc)</i>				115

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 108 di 145

14 ANALISI E VERIFICA DEI POZZETTI IN C.A. (POZZETTO TIPO H)

14.1 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	γ [KN/m ³]
calcestruzzo armato	25
terreno di rinfiacco	16
terreno di fondazione	16

Tabella 2 - Caratteristiche materiali e terreno

14.1.1 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 $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.

- Pesi permanenti dovuti al massetto ed alla pavimentazione modellati attraverso un carico uniformemente distribuito applicato allo strato di ricoprimento del terreno di 0,20 m, in corrispondenza della carreggiata, come segue:

$$G = p_{\text{pav}} + \gamma_{\text{mass}} \cdot h_{\text{mass,media}} = 3.00 \text{ kN/m}^2 + 20.00 \text{ kN/m}^3 \cdot 0.20 \text{ m} = 7 \text{ kN/m}^2$$

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.		Mandante: ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 109 di 145

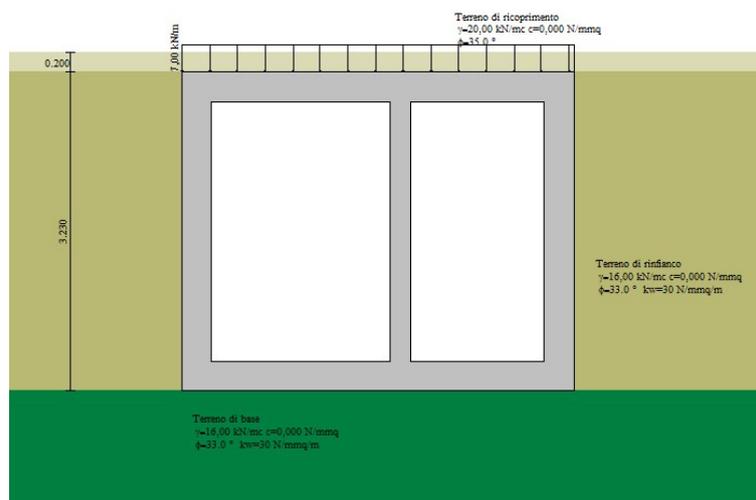


Figura 21 - Carichi permanenti non strutturali secondo combinazione STR

14.1.2 Spinta del terreno

La struttura è stata analizzata nella condizione di spinta a riposo. Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula $k_0 = 1 - \sin(\phi')$, per cui, per $\phi' = 33^\circ$ (angolo d'attrito a vantaggio di sicurezza nella 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:

$$\sigma'_h = \sigma'_v \cdot k_0 = \gamma' \cdot z \cdot k_0$$

14.1.3 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

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 110 di 145		

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, la falda non è stata considerata, in quanto essa è presente ad una profondità tale da non influenzare le caratteristiche meccaniche e fisiche del complesso fondazione-terreno rientrando all'interno del volume significativo.

14.1.4 Carichi stradali

E' stato assunto un carico stradale di 20 kN/m² agente sul piano campagna.

14.1.5 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.

14.1.6 Azioni sismiche

14.1.6.1 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:

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

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

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 111 di 145	

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:

$$S_s = 1.38 \quad \text{Coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

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

ne deriva che:

$$a_{max} = 1.38 \cdot 1 \cdot 0.218g = 0.300g$$

$$k_h = a_{max} / g = 0.300$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = 0.150$$

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

$$G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}$$

Nel caso dei ponti, nell'espressione precedente si assumerà per i carichi dovuti al transito dei convogli $\psi_{2j}=0.2$, così come specificato al § 2.5.1.8.3 del Manuale RFI DTC SI PS MA IFS 001 A.

14.1.6.2 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:

$$\Delta SE = (a_{max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2$$

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

$$\Delta SE = 47,04 \text{ kN}$$

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 112 di 145

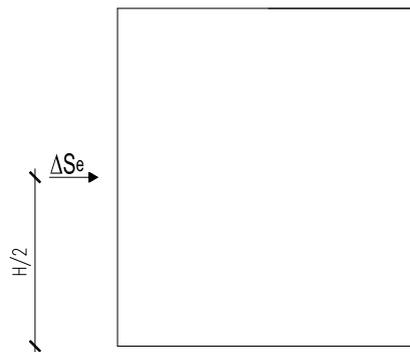


Figura 22- Spinta sismica del terreno secondo la teoria di Wood

14.2 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:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 113 di 145
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

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

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 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. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A. Mandante:													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>114 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	114 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	114 di 145								

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (G2-STR)

Distr	Traverso	$X_i = 0,00$	$X_i = 3,95$	$V_{ni} = 7,00$	$V_{ni} = 7,00$	$V_{ti} = 0,00$ $V_{tr} = 0,00$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	---------------------------------

Condizione di carico n° 8 (TERMICO (+))

Term	Pied_S	$D_{tc} = 15,00$	$D_{ti} = 15,00$
Term	Traverso	$D_{tc} = 20,00$	$D_{ti} = 15,00$
Term	Pied_D	$D_{tc} = 15,00$	$D_{ti} = 15,00$
Term	Fondaz.	$D_{tc} = 15,00$	$D_{ti} = 15,00$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO (-))

Term	Pied_S	$D_{tc} = -15,00$	$D_{ti} = -15,00$
Term	Pied_D	$D_{tc} = -15,00$	$D_{ti} = -15,00$
Term	Traverso	$D_{tc} = -15,00$	$D_{ti} = -20,00$
Term	Fondaz.	$D_{tc} = -15,00$	$D_{ti} = -15,00$

Condizione di carico n° 10 (Oroad STR)

Distr	Terreno	$X_i = 0,00$	$X_i = 15,00$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{ni} = 20,00$
-------	---------	--------------	---------------	------------------	------------------

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

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (G2-STR)

Distr	Traverso	$X_i = 0,00$	$X_i = 3,95$	$V_{ni} = 7,00$	$V_{ni} = 7,00$	$V_{ti} = 0,00$ $V_{tr} = 0,00$
-------	----------	--------------	--------------	-----------------	-----------------	---------------------------------

Condizione di carico n° 8 (TERMICO (+))

Term	Pied_S	$D_{tc} = 15,00$	$D_{ti} = 15,00$
Term	Traverso	$D_{tc} = 20,00$	$D_{ti} = 15,00$
Term	Pied_D	$D_{tc} = 15,00$	$D_{ti} = 15,00$
Term	Fondaz.	$D_{tc} = 15,00$	$D_{ti} = 15,00$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO (-))

Term	Pied_S	$D_{tc} = -15,00$	$D_{ti} = -15,00$
------	--------	-------------------	-------------------

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>115 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	115 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	115 di 145								

Term	Pied_D	D _{tc} = -15,00	D _{ti} = -15,00
Term	Traverso	D _{tc} = -15,00	D _{ti} = -20,00
Term	Fondaz.	D _{tc} = -15,00	D _{ti} = -15,00

Condizione di carico n° 10 (Qroad_STR)

Distr	Terreno	X _i = 0,00	X _r = 15,00	V _{nr} = 20,00	V _{nr} = 20,00
-------	---------	-----------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------

Si riportano di seguito le combinazioni di carico ritenute più significative con i coefficienti di combinazione γ - 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 STR a seguire.

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>116 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	116 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	116 di 145								

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
G2-STR	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Qroad_STR	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72

Combinazione n° 8 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>117 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	117 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	117 di 145								

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 14 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 16 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

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 delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>118 di 145</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	118 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	118 di 145								

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 18 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 119 di 145

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

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

Combinazione n° 1 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86

Combinazione n° 3 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qroad_STR	Sfavorevole	1.15	0.75	0.86

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
Qroad_STR	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 120 di 145

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
G2-STR	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO (+)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
TERMICO (-)	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 121 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

14.3 MODELLAZIONE ADOTTATA

Il modello di calcolo attraverso il quale è stata schematizzata la struttura è quello di telaio chiuso su letto di molle alla Winkler. 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.

Il programma di calcolo utilizzato è il software commerciale SCAT v14.0 distribuito dalla Aztec Informatica.

Dal punto di vista geotecnico vi sono due tipologie di terreni, in particolare si individuano il rinfianco che genera le azioni di spinta ed il substrato al di sotto del piano fondazione schematizzato con una serie di molle. Non è stata considerata la falda data la quota della stessa rispetto al piano di posa delle fondazioni.

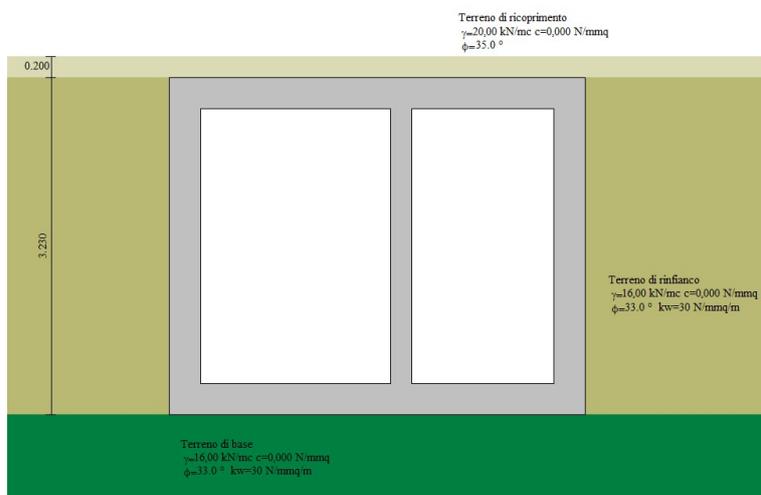


Figura 23-Schematizzazione adottata

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 122 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

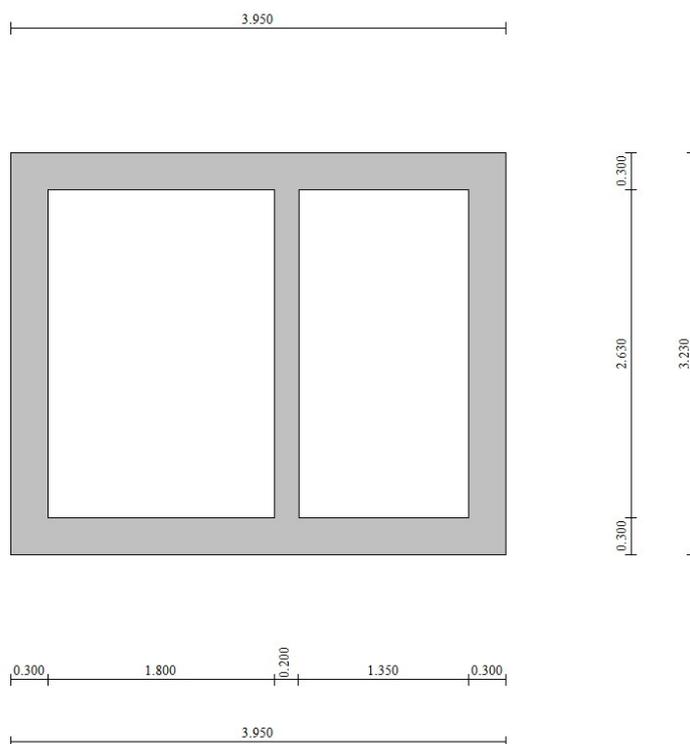


Figura 24 - Modello geometrico scatolare

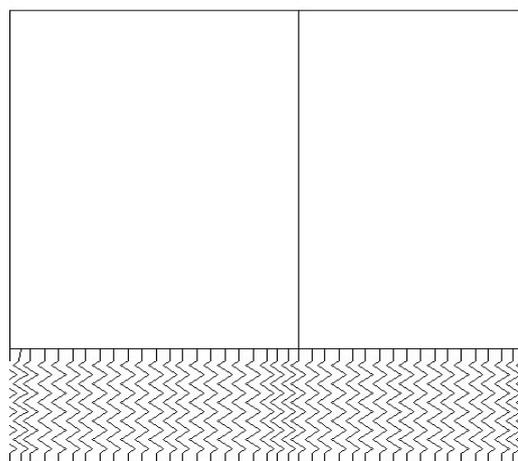


Figura 25 Schematizzazione elementi frame e molle

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

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.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 123 di 145

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.

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.

14.4 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

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

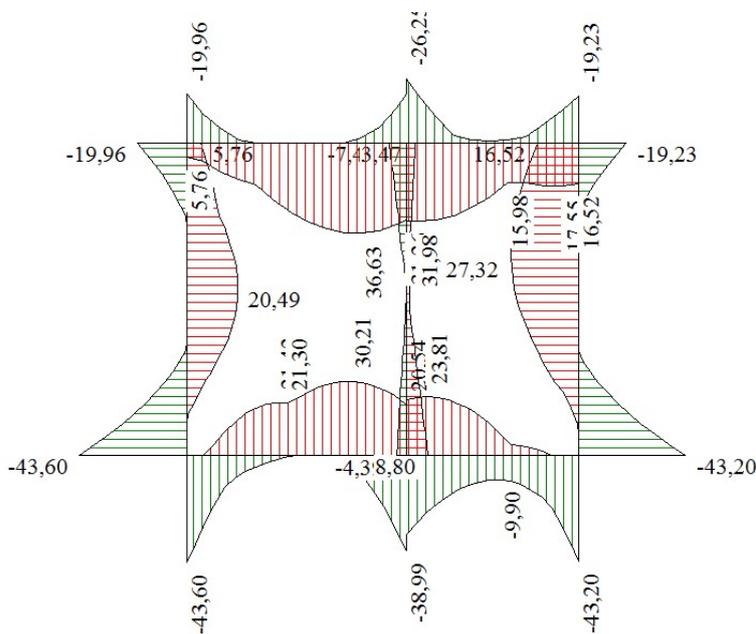


Figura 26- Involuppo Momenti SLU ed SLV STR

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 124 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

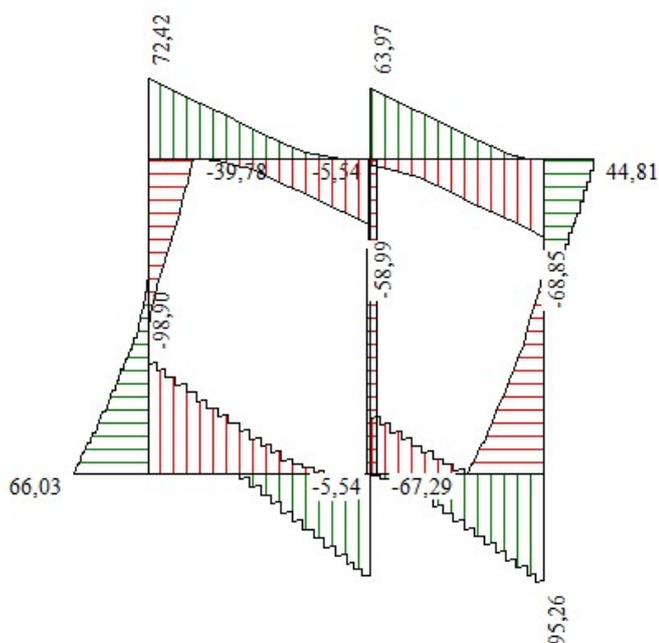


Figura 27-Inviluppo Tagli SLU ed SLV STR

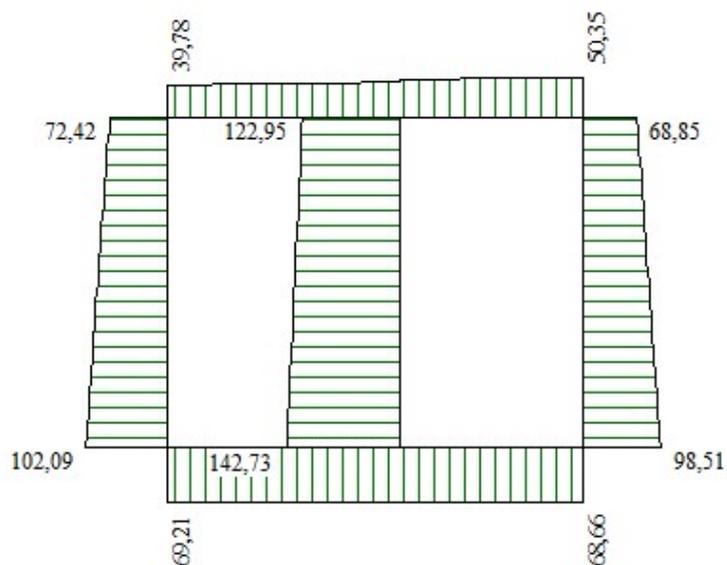


Figura 28- Inviluppo Sforzo normale SLU ed SLV STR

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.		Mandante: ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 125 di 145

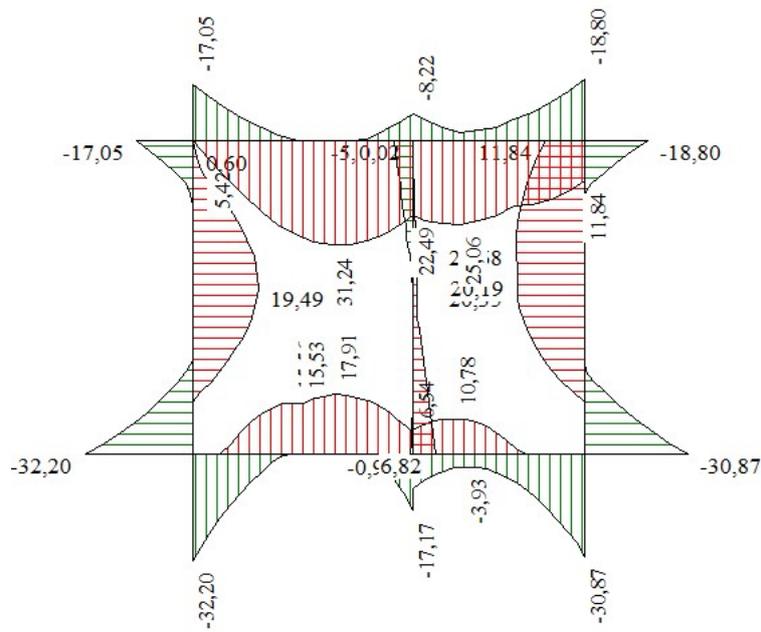


Figura 29- Involuppo Momenti SLU ed SLV GEO

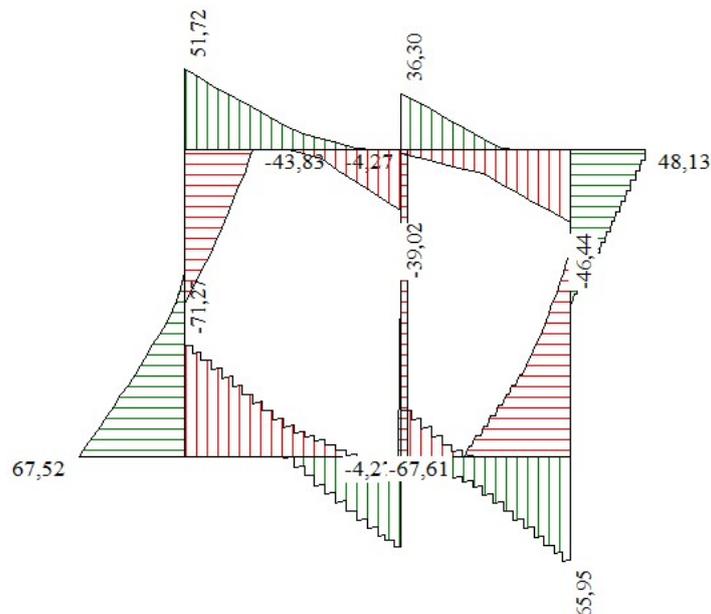


Figura 30- Involuppo Tagli SLU ed SLV GEO

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> 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: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 127 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

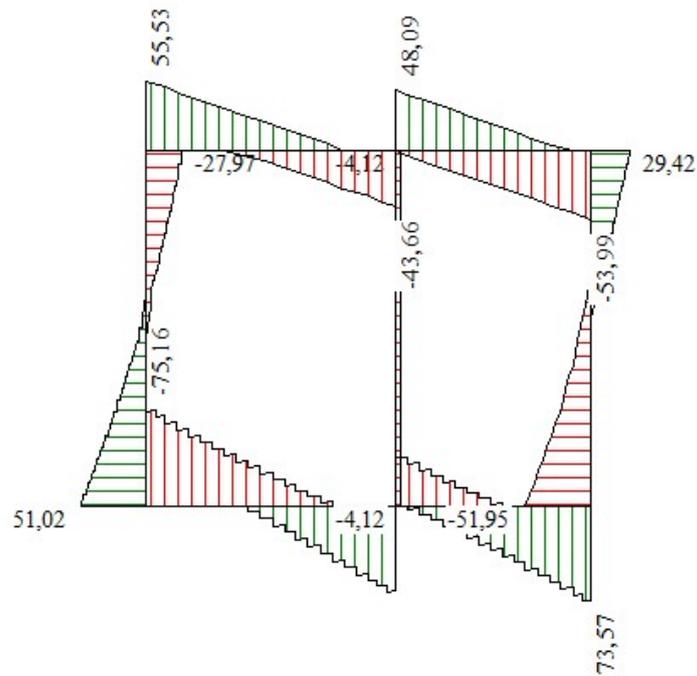


Figura 33- Involuppo Tagli SLE

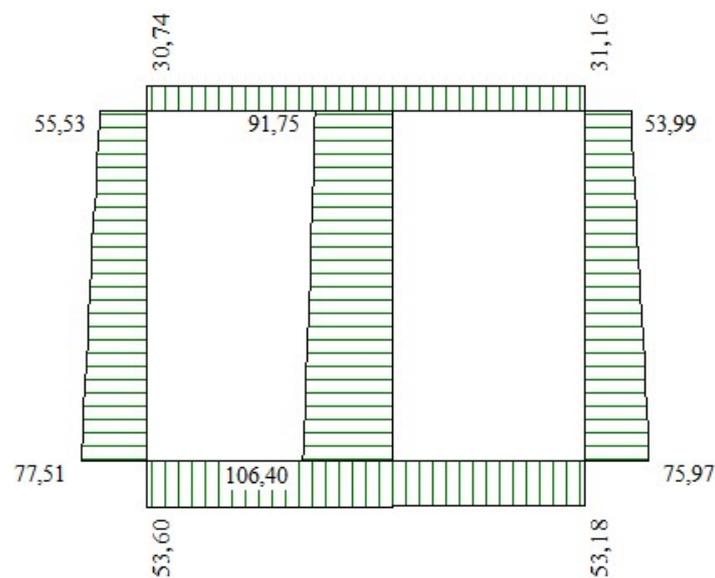


Figura 34- Involuppo Sforzo normale SLE

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 128 di 145

14.5 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.

A seguire le sollecitazioni utilizzate per le verifiche in esame.

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-43,60	-8,87	-98,90	-32,70	29,76	69,21
1,09	-0,42	21,30	-32,01	11,67	29,76	69,21
1,98	-21,06	26,81	6,84	79,31	29,76	69,21
2,88	-10,77	16,25	-8,51	35,46	29,47	68,66
3,80	-43,20	-7,06	25,47	95,26	29,47	68,66

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-19,96	5,76	12,22	72,42	9,05	39,78
1,12	4,41	28,46	-8,55	27,62	9,05	41,97
1,94	-6,46	35,57	-46,33	0,05	9,05	43,81
2,81	-1,41	26,33	-22,86	35,70	9,34	48,11
3,80	-19,23	16,52	-68,85	-5,08	9,34	50,35

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-43,60	-8,87	26,29	66,03	34,19	102,09
1,61	4,31	20,34	-2,37	7,01	23,21	87,25
3,08	-19,96	5,76	-39,78	-9,05	12,22	72,42

Inviluppo sollecitazioni piedritto centrale

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-4,39	8,80	-5,54	3,35	13,33	142,73
1,61	0,01	1,24	-5,54	2,68	7,11	132,84
3,08	-7,44	3,47	-5,54	2,02	0,89	122,95

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 129 di 145

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-43,20	-7,06	-67,29	-28,47	27,05	98,51
1,61	4,74	25,11	-10,81	0,93	16,06	83,68
3,08	-19,23	16,52	9,34	44,81	5,08	68,85

14.5.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

14.5.1.1 Verifica a flessione e pressoflessione

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

Traverso superiore

Ai fini della verifica a presso flessione sul traverso superiore si prevede l'utilizzo a m di 5φ16 superiormente e 5φ16 inferiormente.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'inviluppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A _{fi} (m ²)	A _{fs} (m ²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	5,36
1,12	0,001005	0,001005	3,14
1,94	0,001005	0,001005	2,93
2,81	0,001005	0,001005	3,51
3,80	0,001005	0,001005	6,00

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	130 di 145

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di estremità.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-9,00 (-19,73)	18,70	100,15	-105,68	0,001005	0,001005	5,36
2	1,12	14,28 (14,28)	18,70	144,20	110,15	0,001005	0,001005	7,71
3	1,94	-4,79 (-14,51)	18,70	141,58	-109,89	0,001005	0,001005	7,57
4	2,81	3,09 (9,96)	24,24	308,61	126,83	0,001005	0,001005	12,73
5	3,80	8,53 (13,04)	24,24	218,92	117,73	0,001005	0,001005	9,03

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 2 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di mezzzeria.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-19,96 (-19,96)	39,23	234,41	-119,30	0,001005	0,001005	5,98
2	1,12	28,46 (34,43)	39,23	123,06	108,01	0,001005	0,001005	3,14
3	1,94	35,57 (36,63)	39,23	114,77	107,17	0,001005	0,001005	2,93
4	2,81	26,33 (31,27)	39,78	139,53	109,68	0,001005	0,001005	3,51
5	3,80	-19,23 (-19,96)	39,78	238,56	-119,72	0,001005	0,001005	6,00

Soletta di fondazione

Ai fini della verifica a presso flessione sulla soletta di fondazione si prevede l'utilizzo a m di 5φ16 inferiormente e superiormente.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'inviluppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A _{fi} (m ²)	A _{fs} (m ²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	2,61
1,09	0,001005	0,001005	4,71
1,98	0,001005	0,001005	3,47
2,88	0,001005	0,001005	5,64
3,80	0,001005	0,001005	2,61

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 2 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di estremità.

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 131 di 145

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	43,60 (43,60)	69,21	180,72	113,86	0,001005	0,001005	2,61
2	1,09	-20,39 (-27,31)	69,21	325,89	-128,58	0,001005	0,001005	4,71
3	1,98	-26,81 (-30,21)	69,21	285,08	-124,44	0,001005	0,001005	4,12
4	2,88	-16,25 (-23,91)	68,66	387,03	-134,78	0,001005	0,001005	5,64
5	3,80	43,20 (43,60)	68,66	179,00	113,68	0,001005	0,001005	2,61

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di mezzzeria.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	12,50 (26,00)	50,15	229,03	118,76	0,001005	0,001005	4,57
2	1,09	-14,37 (-14,74)	50,15	496,08	-145,84	0,001005	0,001005	9,89
3	1,98	21,06 (32,63)	50,15	173,96	113,17	0,001005	0,001005	3,47
4	2,88	10,77 (12,25)	45,83	575,96	153,94	0,001005	0,001005	12,57
5	3,80	25,48 (32,63)	45,83	156,49	111,40	0,001005	0,001005	3,41

Piedritto sinistro

Ai fini della verifica a presso flessione sui piedritti si prevede l'utilizzo a m di 5φ16 lato terreno e di 5 φ16 lato interno.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'inviluppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

Y(m)	A _{fi} (m ²)	A _{fs} (m ²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	2,87
1,61	0,001005	0,001005	5,54
3,08	0,001005	0,001005	4,37

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 2 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di piede dell'elemento considerato.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-43,60 (-43,60)	102,09	293,30	-125,28	0,001005	0,001005	2,87
2	1,61	6,04 (6,31)	87,25	3418,13	247,30	0,001005	0,001005	39,17
3	3,08	-19,96 (-27,70)	72,42	339,82	-129,99	0,001005	0,001005	4,69

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 132 di 145	

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 2 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di testa dell'elemento considerato.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	-43,60 (-43,60)	102,09	293,30	-125,28	0,001005	0,001005	2,87
2	1,61	6,04 (6,31)	87,25	3418,13	247,30	0,001005	0,001005	39,17
3	3,08	-19,96 (-27,70)	72,42	339,82	-129,99	0,001005	0,001005	4,69

Piedritto centrale

Ai fini della verifica a presso flessione sui piedritti si prevede l'utilizzo a m di 5φ16 lato terreno e di 5 φ16 lato interno.

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'inviluppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A _{fi} (m ²)	A _{fs} (m ²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	14,83
1,61	0,001005	0,001005	27,47
3,08	0,001005	0,001005	13,76

Si riporta il dettaglio della verifica per la Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) che massimizza le sollecitazioni in prossimità della sezione di testa e del piede dell'elemento considerato.

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N _u	M _u	A _{fi}	A _{fs}	CS
1	0,15	8,80 (7,44)	142,73	2116,65	110,40	0,001005	0,001005	14,83
2	1,61	0,68 (1,38)	132,84	3649,79	37,80	0,001005	0,001005	27,47
3	3,08	-7,44 (-8,14)	122,95	1691,97	-112,06	0,001005	0,001005	13,76

Piedritto destro

Ai fini della verifica a presso flessione sui piedritti si prevede l'utilizzo a m di 5φ16 lato terreno e di 5 φ16 lato interno.

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 delle strutture	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 133 di 145

Nel seguito il dettaglio della verifica dove data la progressiva dell'elemento considerato è riportato il fattore di sicurezza che si ottiene per l'involuppo delle sollecitazioni all'SLU e SLV.

X(m)	A_{fi}(m²)	A_{fs}(m²)	CS(-)
0,15	0,001005	0,001005	2,88
1,61	0,001005	0,001005	3,86
3,08	0,001005	0,001005	3,84

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.		Mandante: ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 134 di 145

14.5.1.2 Verifica a taglio

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

Traverso superiore

La verifica a taglio sul traverso superiore è soddisfatta, nonostante ciò si prevede comunque l'utilizzo di spilli $\phi 16/40 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008	
Materiali	Geometria sezione
Calcestruzzo	b [mm] 1000
Rck [Mpa] 40	h [mm] 300
fck [Mpa] 33,2	c [mm] 60
fcd [Mpa] 18,8	d [mm] 240
Acciaio	k 1,91
fyk [Mpa] 450	V_{min} 0,53
fyd [Mpa] 391,3	ρ_l 0,0042
	σ_{cp} 0,0000
	v 0,5
	$(\sigma_{cp})^*$ 0
	a_c 1
	ω_{sw} 0,026
	cotg θ 4,259
	cotg θ^* 2,500
Armatura longitudinale	Armatura trasversale
n° barre 5	Staffe Φ 16
diametro 16	n° bracci 2,5
Area [mm ²] 1004,8	A_{sw} [mm ²] 502,4
	s [mm] 400
Sollecitazioni di calcolo	VERIFICA
N_{Ed} [kN]	Sezione non armata a taglio
V_{Ed} [kN] 72,42	V_{Rd} [kN] 132,46
	Verificato
	Sezione armata a taglio
	Crisi armatura a taglio
	V_{Rsd} [kN] 265,40
	V_{Rcd} [kN] 700,63
	V_{Rd} [kN] 265,40
	Verificato

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.		Mandante: ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B PAGINA 135 di 145

Soletta di fondazione

La verifica a taglio sulla soletta di fondazione è soddisfatta, nonostante ciò si prevede comunque l'utilizzo di spilli $\phi 16/40 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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]	300
c [mm]	60
d [mm]	240

k	1,91
v_{min}	0,53
ρ_l	0,0042
σ_{cp}	0,0000

v	0,5
$(\sigma_{cp})^*$	0
a_c	1
ω_{sw}	0,026
$\cotg\theta$	4,259
$\cotg\theta^*$	2,500

Armatura longitudinale

n° barre	5
diametro	16
Area [mm ²]	1004,8

Armatura trasversale

Staffe Φ	16
n° bracci	2,5
A_{sw} [mm ²]	502,4
s [mm]	400

Sollecitazioni di calcolo

N_{Ed} [kN]	
V_{Ed} [kN]	95,26

VERIFICA

Sezione non armata a taglio

V_{Rd} [kN]	132,46
	Verificato

Sezione armata a taglio

Crisi armatura a taglio

V_{Rsd} [kN]	265,40
V_{Rcd} [kN]	700,63
V_{Rd} [kN]	265,40
	Verificato

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.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 136 di 145

Piedritti

La verifica a taglio sui piedritti è soddisfatta, nonostante ciò si prevede comunque l'utilizzo di spilli $\phi 16/40 \times 40$. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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

Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Sollecitazioni di calcolo
Calcestruzzo	b [mm] 1000 h [mm] 300 c [mm] 60 d [mm] 240	n° barre 5 diametro 16 Area [mm ²] 1004,8	N _{Ed} [kN] V _{Ed} [kN] 67,29
R _{ck} [Mpa] 40 f _{ck} [Mpa] 33,2 f _{cd} [Mpa] 18,8			
Acciaio	k 1,91 v _{min} 0,53 ρ_l 0,0042 σ_{cp} 0,0000	Armatura trasversale Staffe Φ 16 n° bracci 2,5 A _{sw} [mm ²] 502,4 s [mm] 400	VERIFICA Sezione non armata a taglio V _{Rd} [kN] 132,46 Verificato
f _{yk} [Mpa] 450 f _{yd} [Mpa] 391,3	v 0,5 (σ_{cp}) [*] 0 a _c 1 ω_{sw} 0,026 cotg θ 4,259 cotg θ^* 2,500		Sezione armata a taglio Crisi armatura a taglio V _{Rsd} [kN] 265,40 V _{Rcd} [kN] 700,63 V _{Rd} [kN] 265,40 Verificato

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	137 di 145	

14.5.2 Verifiche agli Stati Limite D'esercizio

14.5.2.1 Verifica alle tensioni

Nel seguito si riportano le verifiche alle tensioni per la combinazione di carico rara, eseguite nelle sezioni più significative.

Traverso superiore

X(m)	Afi m ²	Afs m ²	σ_c (MPa)	σ_{fi} (MPa)	σ_{fs} (MPa)
00,15	0,001005	0,001005	1,932	12,673	55,897
1,12	0,001005	0,001005	2,837	88,819	9,710
1,94	0,001005	0,001005	3,810	124,375	17,393
2,81	0,001005	0,001005	2,753	85,557	9,581
3,80	0,001005	0,001005	1,894	58,891	54,328

Fondazione

X(m)	Afi m ²	Afs m ²	σ_c (MPa)	σ_{fi} (MPa)	σ_{fs} (MPa)
0,15	0,001005	0,001005	4,265	130,045	15,473
1,09	0,001005	0,001005	1,879	10,092	50,551
1,98	0,001005	0,001005	2,804	60,318	77,086
2,88	0,001005	0,001005	1,571	24,566	33,627
3,80	0,001005	0,001005	4,263	130,150	15,418

Piedritto sinistro

Y(m)	Afi m ²	Afs m ²	σ_c (MPa)	σ_{fi} (MPa)	σ_{fs} (MPa)
0,15	0,001005	0,001005	4,237	18,153	118,043
1,61	0,001005	0,001005	1,492	37,765	7,339
3,08	0,001005	0,001005	1,891	10,322	43,787

Piedritto centrale

Y(m)	Afi m ²	Afs m ²	σ_c (MPa)	σ_{fi} (MPa)	σ_{fs} (MPa)
0,15	0,001005	0,001005	1,620	3,966	12,187
1,61	0,001005	0,001005	0,492	6,352	6,800
3,08	0,001005	0,001005	1,390	10,489	3,329

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 138 di 145

Piedritto destro

Y(m)	Afi m²	Afs m²	σ_c(MPa)	σ_{fi}(MPa)	σ_{fs}(MPa)
0,15	0,001005	0,001005	4,236	17,979	118,702
1,61	0,001005	0,001005	2,496	83,263	7,427
3,08	0,001005	0,001005	1,856	63,053	43,184

La verifica tensionale nella combinazione di carico Quasi Permanente per il calcestruzzo risulta automaticamente soddisfatta, in quanto la tensione in combinazione di carico Rara risulta inferiore al limite inerente alla combinazione di carico Quasi Permanente ($0.40f_{ck}=12.80$ MPa). La verifica risulta, pertanto, certamente soddisfatta secondo entrambe le combinazioni.

La verifica tensionale nella combinazione di carico Rara per l'acciaio risulta soddisfatta in quanto la tensione è inferiore al limite di 337.5 MPa.

14.5.2.2 *Verifica di apertura delle fessure*

Nel seguito si riportata la verifica di apertura delle fessure per la combinazione di carico rara.

Traverso superiore

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 139 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								



Figura 35-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

Soletta di fondazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture	<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>IN.14.00.002</td> <td>B</td> <td>140 di 145</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	140 di 145
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	140 di 145								



Figura 36-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 141 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								

Piedritto sinistro

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.



Figura 37-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

Piedritto centrale

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. B	PAGINA 142 di 145
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture								



Figura 36-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

Piedritto destro

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati i risultati delle verifiche a fessurazione in cui si mostrano sotto la combinazione caratteristica (rara) la posizione delle lesioni ed il valore massimo di apertura delle stesse per l'elemento strutturale considerato.



Figura 387-Verifica di fessurazione – SLE – Combinazione Caratteristica (Rara)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 143 di 145

14.5.2.3 Verifica di deformabilità

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).

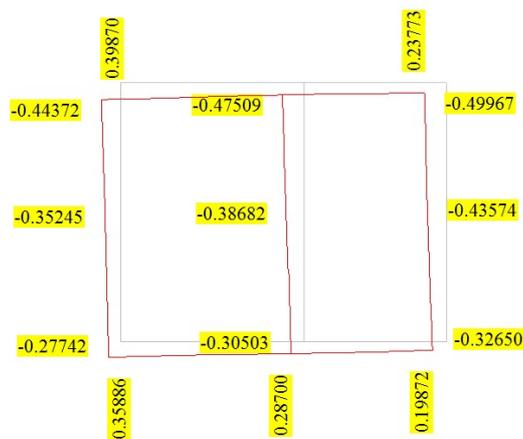


Figura 398 – Deformata con valore degli spostamenti – SLE

I valori riportati sono ampiamente ammissibili per la struttura in oggetto trattandosi di pozzetti in c.a.

14.6 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.

14.6.1 Verifica a carico limite del terreno di fondazione

Si riportano qui di seguito i risultati ottenuti:

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 delle strutture	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	IN.14.00.002	B	144 di 145

Simbologia adottata

IC	Indice della combinazione
N_c, N_q, N_γ	Fattori di capacità portante
N_c, N_q, N_γ	Fattori di capacità portante corretti per affetto forma, inclinazione del carico, affondamento, ecc.
q_u	Portanza ultima del terreno, espressa in [N/mm ²]
Q_u	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
Q_v	Carico verticale al punto di posa, espressa in [kN/m]
FS	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_u	Q_v	FS
1	24,76	13,86	10,03	33,36	17,50	10,03	1,280	5057,79	161,17	31,38
2	24,76	13,86	10,03	23,69	12,79	6,43	0,911	3599,04	224,13	16,06
3	24,76	13,86	10,03	23,69	12,79	6,43	0,840	3316,17	224,13	14,80
4	24,76	13,86	10,03	21,88	11,91	5,80	0,846	3340,10	245,11	13,63
5	24,76	13,86	10,03	5,69	4,03	1,11	0,255	1005,41	170,56	5,89
6	24,76	13,86	10,03	2,71	2,58	0,53	0,157	619,81	136,44	4,54
7	24,76	13,86	10,03	5,69	4,03	1,11	0,254	1004,97	170,56	5,89
8	24,76	13,86	10,03	2,71	2,58	0,53	0,157	619,48	136,44	4,54

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo delle strutture		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO IN.14.00.002	REV. PAGINA B 145 di 145
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

15 INCIDENZA ARMATURE POZZETTI (TIPO H)

Di seguito si riporta il calcolo dell'incidenza delle armature dei principali elementi strutturali.

Pozzetti

Pozzetti Sp=0,30m				
<i>VOLUME CLS (mc)</i>				0,30
	ϕ	L	n.	P
	(mm)	(m)	-	(kg)
arm long.	16	1	10	15,8
arm. Trasv.	16	1	10	15,8
spinotto	10	0,5	6	1,8
<i>INCREMENTO %</i>				3%
<i>PESO TOTALE ARMATURA</i>				34
<i>INCIDENZA (kg/mc)</i>				115