

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 IDRAULICHE ED OPERE IDRAULICHE
IN08 – COLLETTORE C TOMBINO SCATOLARE AL KM 0+497
RELAZIONE DI CALCOLO

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	I	N	0	8	0	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	TRAPANESE	14/06/18	MARTUSCELLI	15/06/18	PIAZZA	15/06/18	MARTUSCELLI	30/06/18
B	EMISSIONE PER RdV	TRAPANESE	10/09/18	MARTUSCELLI	11/09/18	PIAZZA	11/09/18	MARTUSCELLI	
									12/09/18

File: IF1M .0.0.E.ZZ.CL.IN.08.0.0.001-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				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 2 di 153

1	PREMESSA	5
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
4	MATERIALI	11
4.1	CALCESTRUZZO C32/40 (POZZETTI E TUBAZIONE IN C.A. ϕ 2000)	11
4.2	CALCESTRUZZO C25/30 (MICROPALI E CORDOLI PARATIE)	12
4.3	ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA S275 JR	12
4.4	ACCIAIO B450C	12
4.5	CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI	13
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	14
5.1	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	14
5.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA.....	17
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA	19
7	VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI	21
7.1	VERIFICHE SLE.....	22
7.1.1	Verifiche alle tensioni	22
7.1.2	Verifiche a fessurazione	23
7.2	VERIFICHE ALLO SLU.....	25
7.2.1	Pressoflessione.....	25
7.2.2	Taglio.....	25
8	ANALISI E VERIFICA DELLE STRUTTURE	28

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 3 di 153

8.1	ANALISI DEI CARICHI.....	28
8.1.1	<i>Peso propri strutturali e non strutturali</i>	29
8.1.2	<i>Sovraccarichi accidentali</i>	29
8.1.3	<i>Spinta del terreno.....</i>	34
8.1.4	<i>Spinta in presenza di falda.....</i>	38
8.1.5	<i>Azioni termiche</i>	40
8.1.6	<i>Azioni sismiche</i>	40
8.2	COMBINAZIONI DI CARICO	43
8.3	MODELLAZIONE ADOTTATA	54
8.3.1	<i>Collettore ϕ2000.....</i>	54
8.3.2	<i>Pozzetti.....</i>	55
8.4	ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI	58
8.4.1	<i>Collettore ϕ2000.....</i>	58
8.4.2	<i>Pozzetto B.....</i>	63
8.4.3	<i>Pozzetto C-D</i>	70
8.4.4	<i>Pozzetto D.....</i>	77
8.5	VERIFICHE STRUTTURALI	85
8.5.1	<i>Verifiche agli Stati Limite Ultimi</i>	85
8.5.2	<i>Verifiche agli Stati Limite d'esercizio.....</i>	106
8.6	VERIFICHE GEOTECNICHE	136
8.6.1	<i>Verifica a carico limite del terreno di fondazione</i>	136
8.6.2	<i>Verifica dei cedimenti</i>	145

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p align="center">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>4 di 153</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	4 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	4 di 153								

9 INCIDENZE..... 149

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 5 di 153

1 PREMESSA

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

In particolare, l'opera oggetto del presente documento è la deviazione planimetrica del collettore "C" costituito da una tubazione in c.a. $\phi 1800$ nei pressi della PK 0+500 per risolvere l'interferenza con le strutture della galleria Casalnuovo "GA01".

Il tratto in deviazione è realizzato mediante una tubazione in c.a. $\phi 2000$ per una lunghezza di circa 150 m comprendente tre tratti denominati "AB", "BC" e "CD", ciascuno avente lunghezza di circa 50 m e raccordati da appositi pozzetti.

La posa della tubazione, l'esecuzione delle opere provvisorie di sostegno e l'impermeabilizzazione degli scavi nei tre tratti sopra individuati considerano diverse modalità esecutive per tener conto delle caratteristiche del territorio e delle infrastrutture circostanti.

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

La seguente relazione non contiene il progetto del pozzetto C in quanto lo stesso ha le stesse caratteristiche geometriche e di carico della paratia di micropali $\phi 250/30$, armati con tubo $\phi 168.5/10$, prevista per il sostegno dello scavo. Pertanto si rimanda alla relazione di calcolo delle opere di sostegno.

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 6 di 153
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera è costituita da una tubazione $\phi 2000$ di spessore 0.20 m e della lunghezza di circa 150 m, raccordata da appositi pozzetti che individuano tre tratti "AB", "BC" e "CD" di lunghezza pari a 50 m ciascuno caratterizzati da diverse modalità di posa in opera.

Lo scavo per la posa della tubazione nel tratto "AB" avviene previa realizzazione di un tappo di fondo in jet-grouting di $h=2.50$ m e successiva realizzazione di una paratia di micropali $\phi 250$ a passo $i=0.30$ m, armati con tubo $\phi 168.5 \times 10$, lunghi 10 m e puntonata in testa con lo stesso tubolare di armatura dei micropali posto a interasse 6 m. L'innesto nel collettore "C" in corrispondenza del punto "A" avviene mediante la demolizione e l'infilaggio del primo concio di tubazione in c.a. all'interno del pozzetto esistente. Il pozzetto "B" di raccordo tra il tratto "AB" e "B-C" è costituito da una struttura scatolare di dimensioni interne in pianta pari a 7.05 m x 2.45 m e 2.95 m di altezza. Il pozzetto ha un ricoprimento di terreno di circa 1.30 m, esclusa una porzione a cielo aperto di dimensioni in pianta di 2.60 m x 2.45 m raccordata al piano campagna mediante spallette di altezza 1.40 m e spessore 0.25 m destinata a raccogliere le acque della canaletta di raccolta delle acque di piattaforma.

Per quanto riguarda il tratto "B-C", in considerazione della presenza del rilevato ferroviario esistente, la posa della tubazione avviene mediante la tecnica dello spingitubo, previa realizzazione di un campo pozzi che consente di abbassare la falda lungo la direttrice di infissione della tubazione. Il muro reggispinta è fondato su micropali $\phi 250$ verticali e inclinati, mentre la platea di varo è di sp. 0.30 m. La cameretta di arrivo della tubazione è individuata da una paratia di micropali che sarà successivamente rivestita da una controfodera di sp.= 0.20 m.

Lo scavo per la posa del tratto di tubazione C-D è previsto mediante l'estensione del suddetto campo pozzi per consentire l'abbassamento della falda fino al punto di innesto "D", laddove è realizzato un pozzetto in adiacenza al collettore esistente. Nell'ambito del tratto "C-D" è previsto un ulteriore pozzetto "C-D" che interseca il collettore $\phi 400$ di smaltimento delle acque del Viadotto Napoli realizzato mediante un manufatto in solette di calcestruzzo armato di sp.=0.30 m.

Si riportano una vista planimetrica, una sezione longitudinale ed una trasversale per ciascuna tratta dell'opera.

APPALTATORE:		
Mandatario:	Mandante:	
SALINI IMPREGILO S.p.A.	ASTALDI S.p.A.	
PROGETTISTA:		
Mandatario:	Mandante:	
SYSTRA S.A.	SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.
PROGETTO ESECUTIVO		
Relazione di calcolo		

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	7 di 153

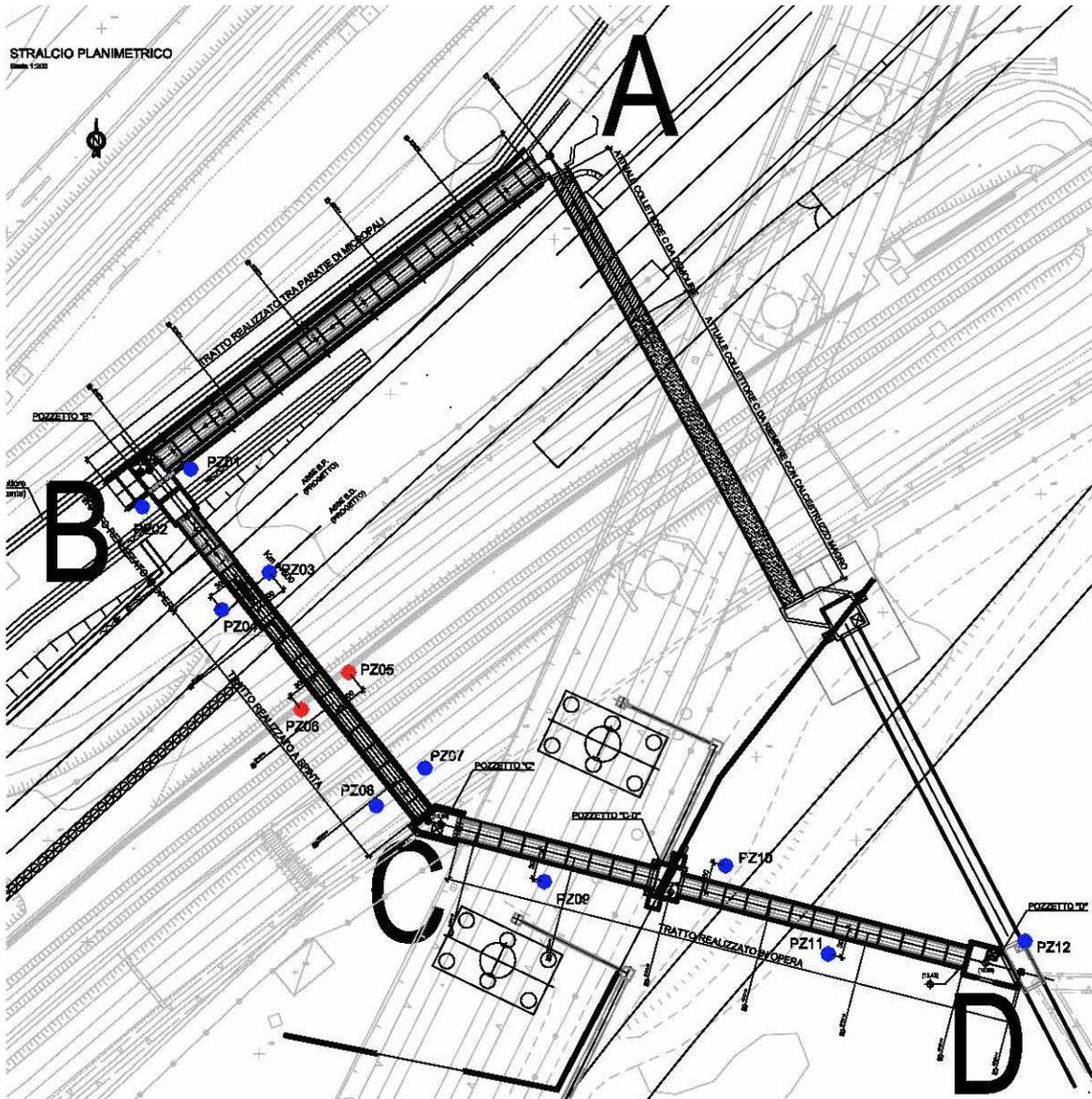


Figura 2-1 - Opera IN08 - Vista planimetrica

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 8 di 153

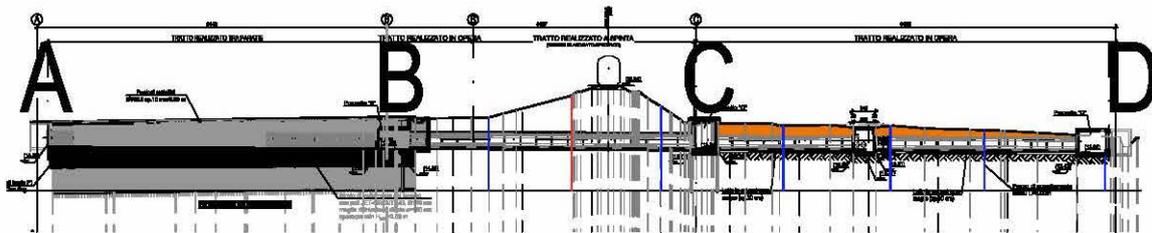


Figura 2-2 - Opera IN08 - Sezione Longitudinale

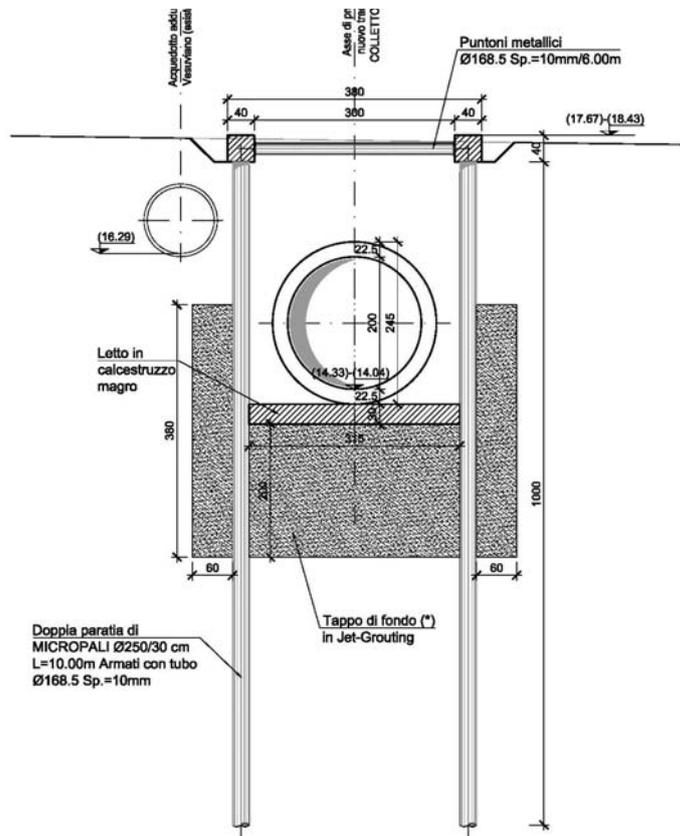


Figura 2-3 - Opera IN08 - Sezione Trasversale tratto A-B

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 9 di 153

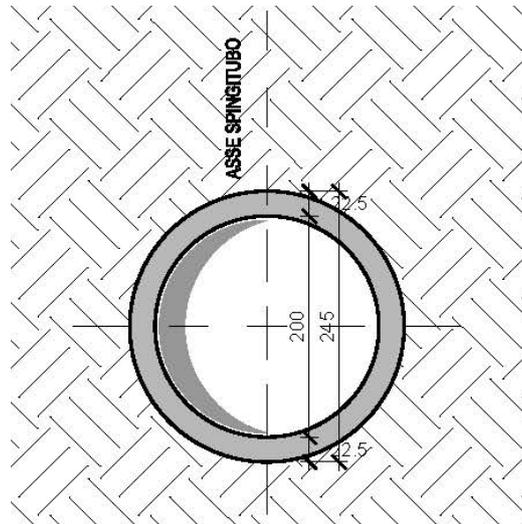


Figura 2-4 - Opera IN08 - Sezione Trasversale tratto B-C

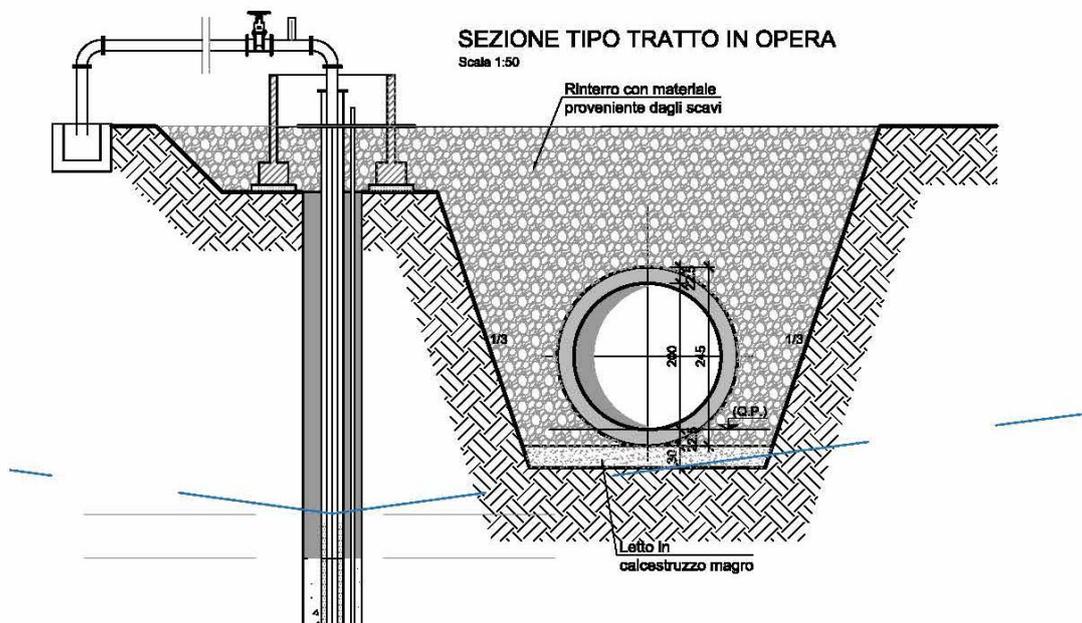


Figura 2-5 - Opera IN08 - Sezione Trasversale tratto C-D

Per ulteriori dettagli geometrici si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 10 di 153

3 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Si riporta nel seguito l'elenco delle normative e delle specifiche, assunti come riferimento per la progettazione:

- 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;
- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - 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;
- RFI DTC SI MA IFS 001 A: “Manuale di progettazione delle opere civili” del 30.12.2016;
- RFI DTC INC PO SP IFS-001-A “Specifiche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario”;
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A “Specifiche per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti negli impalcati ferroviari e nei cavalcavia”;
- RFI DTC INC PO SP IFS 006 A “Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie”;
- Regolamento (UE) N.129912014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità (STI) per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- Carichi ferroviari conformi alle STI e di conseguenza alle EN 1991-2:2003/AC:2010.

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 11 di 153

4 MATERIALI

Il calcestruzzo adottato corrisponde alla Classe C32/40 per i pozzetti e la tubazione in c.a. ϕ 2000 e C28/35 per le opere provvisorie, mentre l'acciaio in barre ad aderenza migliorata corrisponde alla classe B450C. Di seguito vengono elencate le specifiche.

4.1 CALCESTRUZZO C32/40 (pozzetti e tubazione in c.a. ϕ 2000)

Modulo di elasticità longitudinale	$E_C = 33643$	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 10 \times 10^{-6}$	[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]

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 12 di 153

4.2 CALCESTRUZZO C25/30 (micropali e cordoli paratie)

Modulo di elasticità longitudinale	E_C	=	31447	[MPa]
Coefficiente di dilatazione termica	α	=	10×10^{-6}	[C ⁻¹]
Coefficiente di Poisson	ν	=	0.20	[-]
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_C	=	1.60	[-]
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	α_{cc}	=	0.85	[-]
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	=	30.0	[MPa]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	=	24.9	[MPa]
Resistenza media cilindrica a compressione	f_{cm}	=	32.9	[MPa]
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	=	2.56	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione semplice	f_{ctk}	=	1.79	[MPa]
Resistenza media a trazione per flessione	f_{ctfm}	=	3.07	[MPa]
Resistenza caratteristica a trazione per flessione	f_{ctfk}	=	2.15	[MPa]
Resistenza caratteristica tangenziale per aderenza	f_{bk}	=	4.03	[MPa]
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	=	13.2	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione semplice	f_{ctd}	=	1.12	[MPa]
Resistenza di calcolo a trazione per flessione	f_{ctfd}	=	1.34	[MPa]
Resistenza di calcolo tangenziale per aderenza	f_{bd}	=	2.52	[MPa]

4.3 ACCIAIO DA CARPENTERIA metallica S275 JR

- Modulo elastico (convenzionale)	$E_s = 210000 \text{ MPa}$
- Modulo elasticità trasversale	$G = 80769.23 \text{ MPa}$
- Coefficiente di Poisson	$\nu = 0.30$
- Tensione di snervamento	$f_{yk} = 275.00 \text{ MPa}$
- Tensione di rottura	$f_{tk} = 430.00 \text{ MPa}$

4.4 ACCIAIO B450C

Modulo di elasticità longitudinale	E_s	=	210000	[MPa]
------------------------------------	-------	---	--------	-------

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 13 di 153

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

4.5 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

In accordo con il D.M. 14/01/2008 (Tabella 4.1.III), in funzione delle condizioni ambientali si definisce la classe di esposizione del calcestruzzo:

- Pozzetti e tubazione $\phi 2000$: XA1;

I copriferri da adottare sono per le barre di armatura sono i seguenti:

- Pozzetti e tubazione: 40 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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 14 di 153

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 dal profilo geotecnico:

Unità Rv – coltre vegetale

$\gamma = 17\div 19 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale,
$\varphi' = 30^\circ$	angolo di resistenza al taglio,
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata,
$E' = 10\div 40 \text{ MPa}$	modulo di deformazione.

Unità Ra – riporto antropico dei rilevati esistenti e delle viabilità secondarie in progetto

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

Unità Ra – riporto antropico dei rilevati ferroviari in progetto

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

Unità DI –

Figura 5-1 - Stralcio profilo geotecnico

Piroclastiti

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 15 di 153

rimanegiate sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 30 \div 33^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$k = 7E-09 \div 1.5 E-04 \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$V_s = 160 \div 270 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 40 \div 120 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 100 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Po – Piroclastiti recenti sabbioso limose

$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 10 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 33 \div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$k = 7E-09 \div 1.5 E-04 \text{ m/s}$	coefficiente di permeabilità
$V_s = 200 \div 400 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 65 \div 260 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 170 \div 680 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Ts – Tufo sfatto

$\gamma = 15 \div 16 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 16 di 153	

$$\varphi' = 35 \div 37^\circ$$

angolo di resistenza al taglio

$$V_s = 580 \div 660 \text{ m/s}$$

velocità delle onde di taglio

$$E'o = 1400 \div 1800 \text{ MPa}$$

Modulo di deformazione elastico iniziale

La stratigrafia ricavata dal profilo geologico, ed utilizzata nel progetto strutturale, è la seguente:

Pozzetto B

Strato 1: Spessore da 0 a 1.65 m Rv+Riporto

Strato 2: Spessore da 1.65 a 5.00 m Di

Strato 3: Spessore da 5.00 m Po

Pozzetto C

Strato 1: Spessore da 0 a 1.09 m Rv+Riporto

Strato 2: Spessore da 1.08 a 4.29 m Di

Strato 3: Spessore da 4.29 Po

Pozzetto C-D

Strato 1: Spessore da 0 a 1.25 m Rv+Riporto

Strato 2: Spessore da 1.25 a 4.40 m Di

Strato 3: Spessore da 4.40 Po

Pozzetto D

Strato 1: Spessore da 0 a 0.75m Rv+Riporto

Strato 2: Spessore da 0.75 a 3.30 m Di

Strato 3: Spessore da 3.30 Po

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 17 di 153

5.2 INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA

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

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

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

dove:

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

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

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

Per l'opera in esame, tenendo conto delle geometrie della fondazione e delle caratteristiche della formazione superficiale interagente con la stessa, si è tenuto con

TUBAZIONE

$E(\text{KN/m}^2) =$	150000.0
$\nu =$	0.3
$B(\text{m}) =$	2.5
$L(\text{m}) =$	50.0

$$c_t = 2.178$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 18 di 153	

$$K_w = \boxed{30303} \text{ kN/m}^3$$

POZZETTI

$$E(\text{KN/m}^2) = \boxed{150000.0}$$

$$v = \boxed{0.3}$$

$$B \text{ (m)} = \boxed{4.0}$$

$$L \text{ (m)} = \boxed{5.0}$$

$$c_t = \boxed{0.972}$$

$$K_w = \boxed{42396} \text{ KN/m}^3$$

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 19 di 153

6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

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

Ai fini del calcolo dell'azione sismica secondo il DM 14/01/2008, risultando per l'opera in progetto una vita nominale $VN \geq 75$ anni ed una classe d'uso $Cu = III$, si ottiene un periodo di riferimento $VR = VN \cdot CU = 75 \cdot 1.5 = 112.5$ anni. A seguito di tale assunzione si ha allo stato limite ultimo SLV in funzione della Latitudine e Longitudine del sito in esame un valore dell'accelerazione pari ad $a_g = 0.218$ g.



Figura 6-1- Parametri sismici

Parametri indipendenti		Parametri dipendenti	
STATO LIMITE	SLV	S	1.375
a_g	0.220 g	η	0.417
F_o	2.471	T_B	0.173 s
T_C	0.349 s	T_C	0.519 s
S_S	1.375	T_D	2.478 s
C_C	1.486		
S_T	1.000		
q	2.400		

Tabella 6-1- Parametri sismici

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI 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> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>20 di 153</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	20 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	20 di 153								

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 V_{s30} , 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 due **Unità Di**, **Po e TS**, è possibile considerare ai fini progettuali, in accordo a quanto già specificato nella Relazione Geotecnica Generale, una categoria di suolo di **tipo C**: "Depositi di sabbie o ghiaie mediamente addensate o argille mediamente consistenti, con spessori variabili da diverse decine di metri fino a centinaia di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT < 50 o coesione non drenata $70 < c_u < 250$ kPa).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> 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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 21 di 153

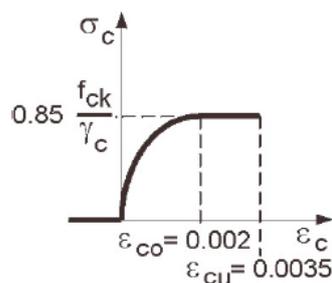
7 VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

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

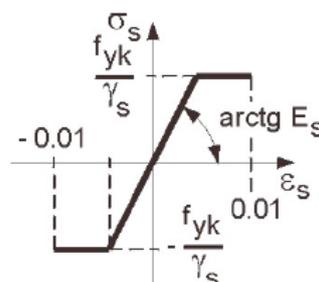
Il calcolo delle caratteristiche della sollecitazione interna e le verifiche di resistenza negli elementi strutturali sono eseguiti con i metodi della Scienza e della Tecnica delle Costruzioni, basati sulle seguenti ipotesi:

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

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 22 di 153



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.

7.1 VERIFICHE SLE

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

7.1.1 Verifiche alle tensioni

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

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 23 di 153

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 25/30

$\sigma_{cmax QP} = (0.40 f_{ck}) = 9.96 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Quasi Permanente)

$\sigma_{cmax R} = (0.55 f_{ck}) = 13.69 \text{ MPa}$ (Combinazione di Carico Caratteristica - Rara)

CALCESTRUZZO 32/40

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

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

ACCIAIO

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

7.1.2 Verifiche a fessurazione

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

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

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	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>24 di 153</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	24 di 153								

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

Tabella 7-1– Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione e Condizioni Ambientali - Tabella 4.1.IV

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

Tabella 7-2–Descrizione delle condizioni ambientali Tabella 4.1.III

Risultando:

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

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

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

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

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.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 25 di 153

7.2 VERIFICHE ALLO SLU

7.2.1 Pressoflessione

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

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

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 $\sigma - \epsilon$.

7.2.2 Taglio

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

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

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 26 di 153

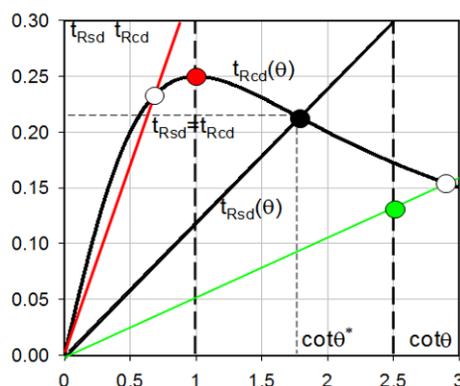
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

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

α_c coefficiente maggiorativo pari a

1 per membrature non compresse

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

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	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	27 di 153	

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

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

ω_{sw} : percentuale meccanica di armatura trasversale.

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 28 di 153

8 ANALISI E VERIFICA DELLE STRUTTURE

8.1 ANALISI DEI CARICHI

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

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

Materiali	Y [KN/m ³]
calcestruzzo armato	25
terreno di ricoprimento	19
terreno di fondazione	16

Tabella 8-1 - Caratteristiche materiali e terreno

Si riporta, per esempio, il carico applicato alla soletta di copertura del pozzetto B, sulla quale grava 1 metro di rilevato:

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 29 di 153

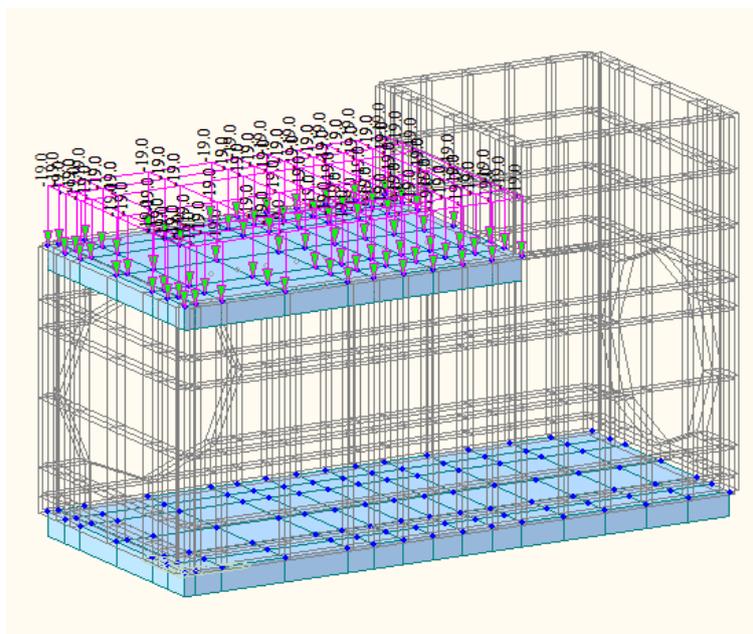


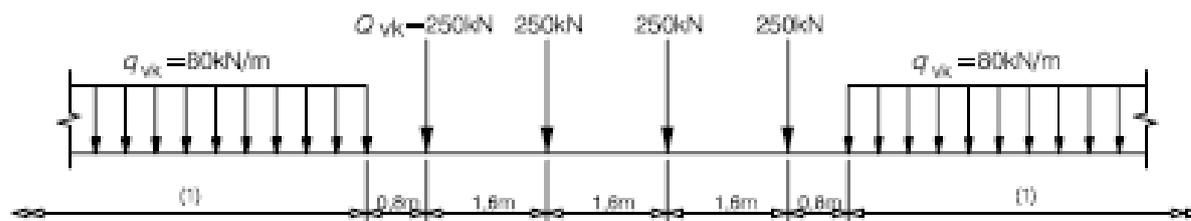
Figura 8-1 - Pozzetto B – carico fisso rilevato

8.1.1 *Peso propri strutturali e non strutturali*

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

8.1.2 *Sovraccarichi accidentali*

Per la valutazione dell'entità dei carichi variabili da traffico ferroviario da considerare nel calcolo, si fa riferimento al modello di carico LM71 di cui allo schema seguente:



Key
(1) No limitation

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A
				PAGINA 30 di 153		

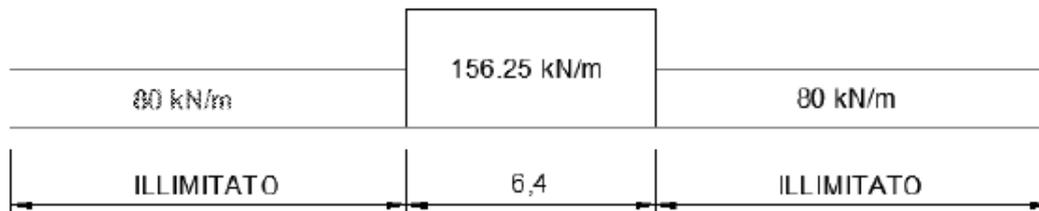
Il carico equivalente per le opere in terra si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast.

Considerando pertanto i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60}$$

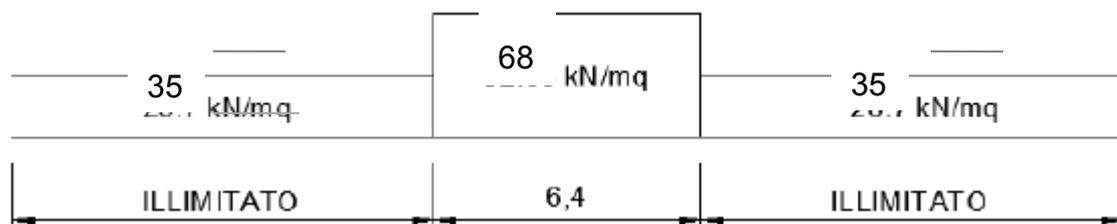
ovvero:

$$p = 156 \text{ KN/m}$$



Considerando la distribuzione trasversale dei carichi su una larghezza di 2.30 m (a 0.70 m dal piano del ferro), si ricava il carico equivalente di superficie agente alla quota della piattaforma ferroviaria su un'area complessiva di dimensioni 2,3mx6.40m:

$$p' = 156.25/2.3 = 68 \text{ KN/mq}$$



A tali carichi si deve applicare il coefficiente α relativo alle categorie S.T.I. come indicato nella tabella 11 di seguito riportata:

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 31 di 153

Tabella 11

Fattore alfa (α) per la progettazione di strutture nuove

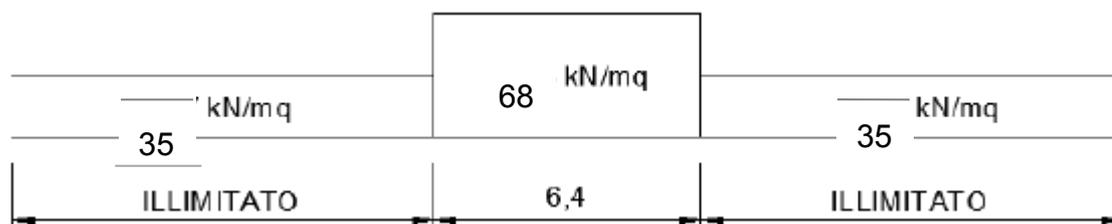
Tipo di traffico	Valore minimo del fattore alfa (α)
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Punto in sospeso
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Punto in sospeso
F1600	1,1

L'intervento sulla tratta in esame si inquadra come "ristrutturazione di una linea convenzionale a traffico misto" i cui parametri di prestazione, secondo la STI Infrastruttura, sono:

Parametri di prestazioni per il traffico passeggeri				
Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea (km/h)	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P4	GB	22,5	120-200	200-400
Parametri di prestazioni per il traffico merci				
Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea (km/h)	Lunghezza del treno [m]
F2	GB	22,5	100-120	600-1050

Il corrispondente valore del coefficiente α è pari ad 1.0 per cui, alle opere in esame, si applicano i seguenti carichi equivalenti a quota piattaforma (-0.70m da p.f.) e su una larghezza trasversale di 2.30m.

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 32 di 153



Sulla scorta dell'entità e della distribuzione del sovraccarico accidentale agente a quota piattaforma ferroviaria, sono stati quindi valutati i corrispondenti valori delle azioni accidentali da considerare nei riguardi della verifica del collettore trattato nel seguito.

Per quanto riguarda i pozzetti e le zone su cui non insistono direttamente i carichi ferroviari, è stato assunto un sovraccarico accidentale di 20 kN/m² agente sul piano campagna.

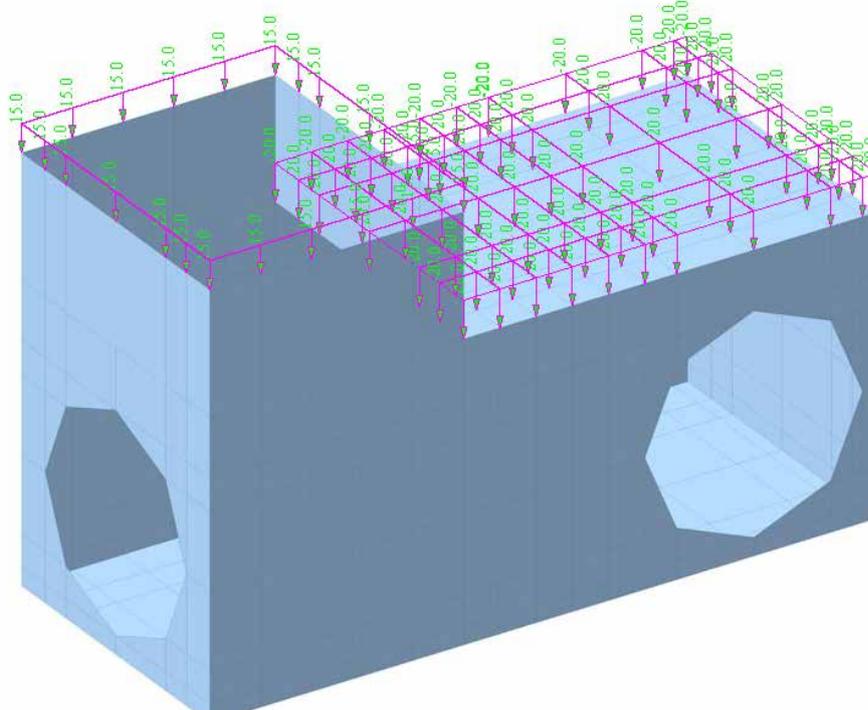


Figura 8-2 - Pozzetto B - sovraccarichi accidentali H3

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												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>33 di 153</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	33 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	33 di 153								

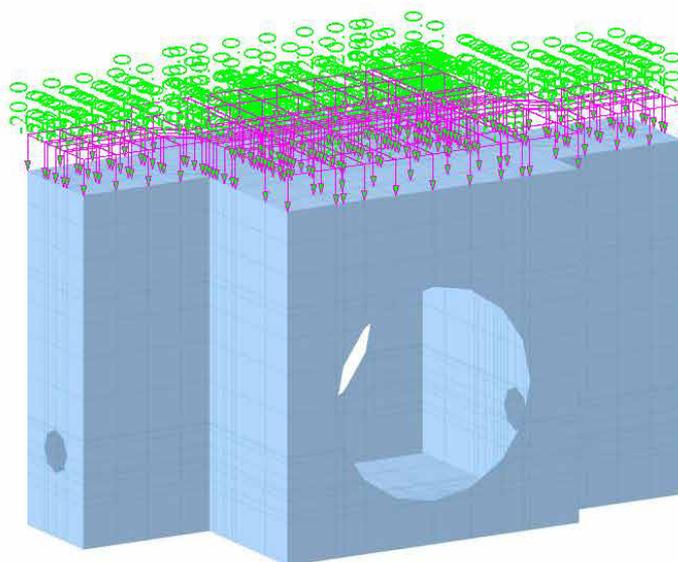


Figura 8-3 - Pozzetto C-D - sovraccarichi accidentali H3

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 34 di 153

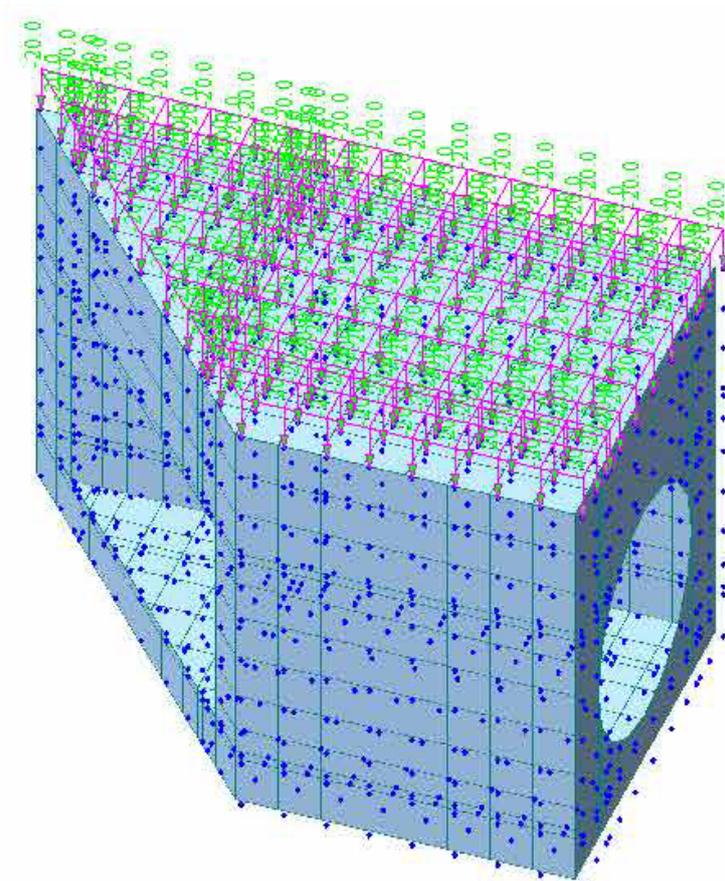


Figura 8-4 - Pozzetto D - sovraccarichi accidentali H3

8.1.3 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 si hanno valori diversi in funzione della profondità dell'opera analizzata e della stratigrafia di progetto.

La pressione del terreno è stata calcolata come:

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

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 35 di 153

La pressione del terreno sugli elementi strutturali viene automaticamente calcolata dal programma:

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g =	0.22 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.68$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g =	0.09 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.41$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.70$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	30,00 [°]

Nella figura seguente si riporta il diagramma delle spinte del terreno agente sui piedritti, valutato in automatico dal programma, con riferimento ai parametri meccanici caratteristici del terreno; a tal riguardo si evidenzia che le due ordinare del diagramma fanno riferimento alle estremità dei due elementi di estremità sono stati suddivisi i piedritti nell'ambito del

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 36 di 153

modello considerato. Si riporta, per esempio, la spinta applicata in combinazione 1 con i relativi coefficienti di spinta:

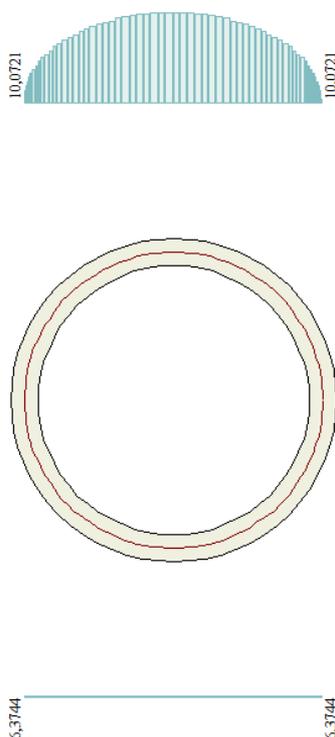


Figura 8-5 - Spinte del terreno sulla tubazione in combinazione 1 (KPa)

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta (solo peso terreno) 0,1506700 [N/mm²]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mm ²]
-18,52	20,92	0,1506700

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,0394483 [N/mm²] Pressione inf. 0,0478452 [N/mm²]

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 37 di 153

Piedritto destro Pressione sup. 0,0394483 [N/mmq] Pressione inf. 0,0478452 [N/mmq]

Falda

Spinta 12,49[kN]

Sottospinta 0,01785[N/mmq]

Dalle figure di seguito esposte si evince un salto delle pressioni del terreno laddove avviene un passaggio stratigrafico:

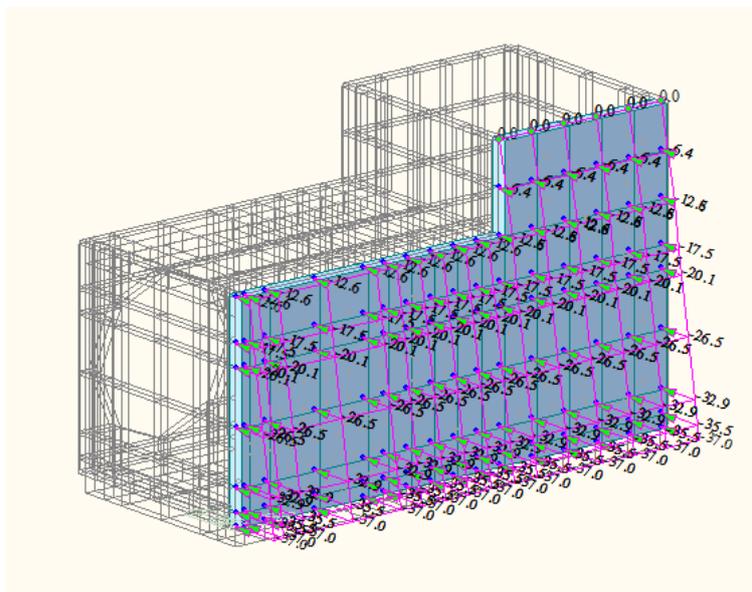


Figura 8-6 - Spinte sulle pareti del pozzetto B

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001		

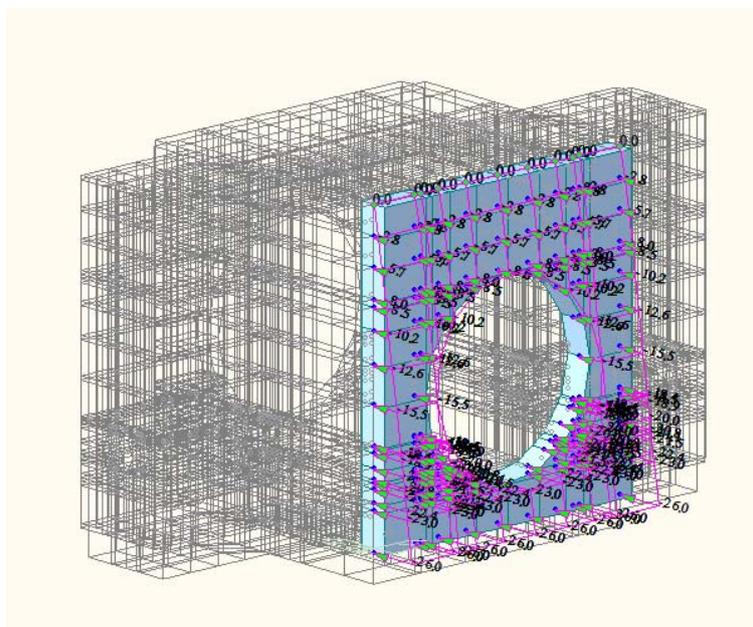


Figura 8-7 - Spinte sulle pareti del pozzetto C-D

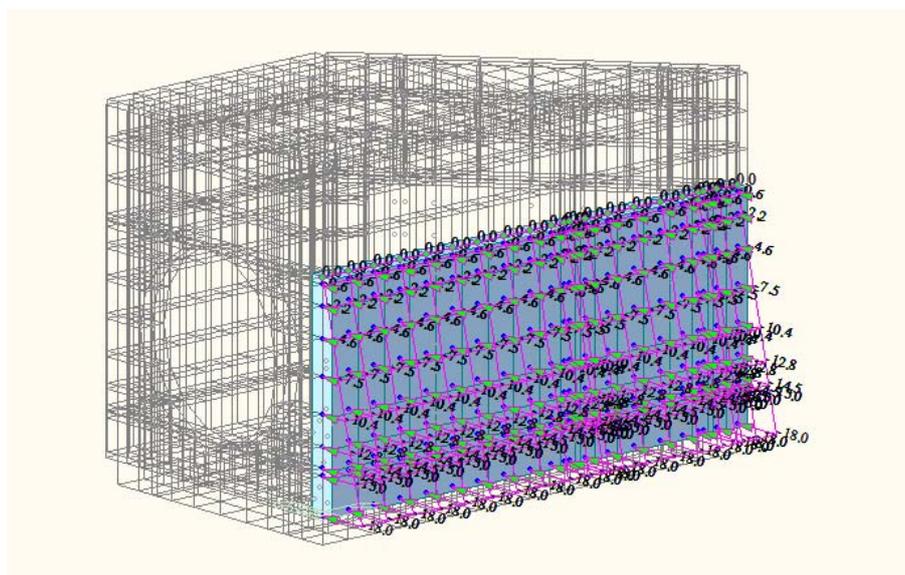


Figura 8-8 - Spinte sulle pareti del pozzetto D

8.1.4 Spinta in presenza di falda

Per quanto riguarda la tubazione, il programma tiene in conto della presenza della falda andando a modificare il diagramma delle pressioni sulla parete a causa della sottospinta

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 39 di 153	

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

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

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

$$u = \gamma_w \cdot z$$

In merito ai pozzetti, le spinte sulle pareti e le sottospinte sulla platea dovute alla falda, sono state immesse considerando un'altezza del tirante idrico $h=2,6$ m.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 40 di 153

8.1.5 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 $\Delta t = \pm 15^\circ\text{C}$.

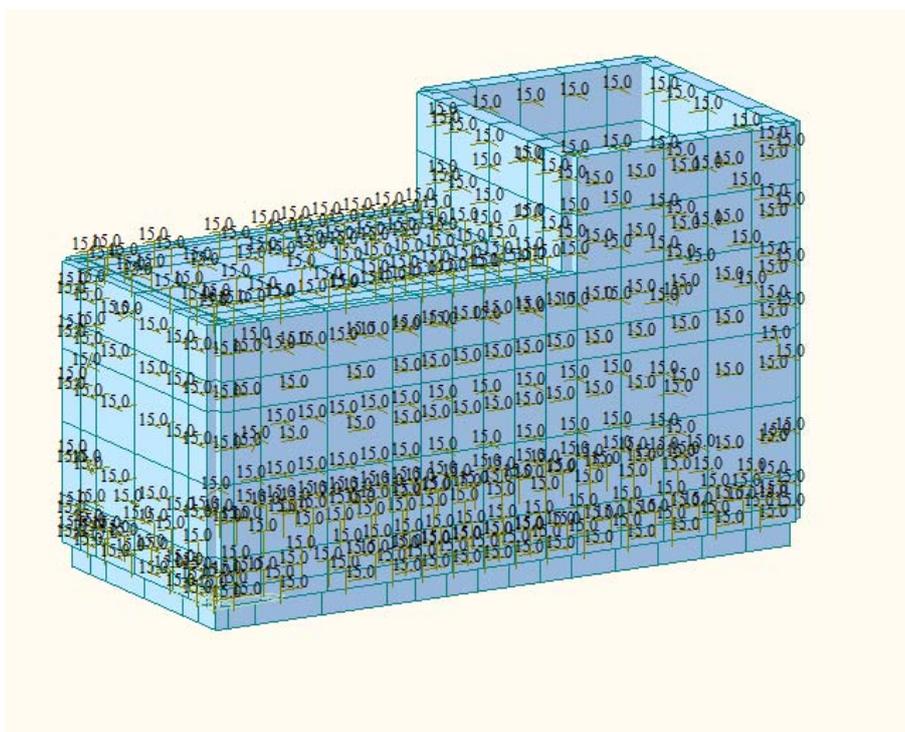


Figura 8-9 - Pozzetto B – Variazione termica uniforme

8.1.6 Azioni sismiche

8.1.6.1 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:

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 41 di 153

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h \cdot W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v \cdot W$

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

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

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

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

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

dove:

$S_s = 1.37$ Coefficiente di amplificazione stratigrafica

$S_T = 1.00$ Coefficiente di amplificazione topografica

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

$$G1 + G2 + \psi_{2j} Q_{kj}$$

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

8.1.6.2 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 è stata applicata ad un'altezza pari ad H/2 dell'altezza di spinta.

Si riporta, per esempio, il calcolo della spinta sismica sulle pareti del collettore D2000 in combinazione 5:

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.22 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 42 di 153
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014							

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 3.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.68$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	30,00 [°]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,1159000 [N/mmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[N/mmq]
-18,52	-8,52	0,1159000
-8,52	-5,52	0,1179909
-5,52	0,88	0,1244653
0,88	1,52	0,1265562
1,52	7,92	0,1244653
7,92	10,92	0,1179909
10,92	20,92	0,1159000

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0,0087719 [N/mmq] Pressione inf. 0,0087719 [N/mmq]

Falda

Spinta 9,61[kN]

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 43 di 153

Sottospinta

0,01373[N/mm²]

8.2 COMBINAZIONI DI CARICO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

dove:

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

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

I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti.

In particolare, nel calcolo della struttura del collettore $\phi 2000$ si è fatto riferimento alla combinazione A1 STR (Approccio 1 – Combinazione 1) per le verifiche strutturali ed A1 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 IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014											
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>44 di 153</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	44 di 153								

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr ₁	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₂	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr ₃	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr ₄	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F _{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T _k	0,60	0,60	0,50

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

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

	Azioni	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	⁽²⁾ ⁽³⁾	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

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

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

(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

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

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Peso proprio

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 45 di 153
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

2	Spinta terreno sinistra
3	Spinta terreno destra
4	Sisma destra
5	Spinta Falda
6	Q F.S.

Tabella 8-2 – Riepilogo condizioni di carico

In definitiva per i vari casi di azioni variabili considerate nell'analisi dell'opera, sono stati assunti i seguenti coefficienti di partecipazione:

Carico ferroviario (Q F.S.)

$$\Psi_0 = 0.80 \quad \Psi_1 = 0.80 \quad \Psi_2 = 0.2.$$

Per quanto riguarda la struttura dei pozzetti, invece, si è fatto riferimento alla combinazione A1 STR (Approccio 1 – Combinazione 1) per le verifiche strutturali e all'Approccio 2 per le verifiche geotecniche.

Nel seguito si riportano le combinazioni di calcolo utilizzate per le verifiche a seguire della tubazione e dei pozzetti.

COLLETTORE $\phi 2000$

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	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
Spinta falda	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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 46 di 153

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Q.F.S.	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

Combinazione n° 5 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 47 di 153	

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 15 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
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Q.F.S.	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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 48 di 153

POZZETTI

```

+=====+
| MIDAS(Modeling, Integrated Design & Analysis Software) |
| midas Gen - Load Combinations                          |
|                                                         |
|                                                         |
| MIDAS Information Technology Co.,Ltd.                   |
| Gen 2011                                               |
|                                                         |
+=====+

```

DESIGN TYPE : General

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE LOADCASE(FACTOR) +	TYPE	LOADCASE(FACTOR) +	LOADCASE(FACTOR)
1	G1	Active Gp(1.000) +	Add	G1-S(1.000) +	G1(1.000)
2	G2	Active G2(1.000) + G2-S(1.000)	Add	G2-F(1.000) +	G2-T(1.000)
3	G1+G2+St	Active G1(1.000) +	Add	G2(1.000) +	St(1.000)
4	Q(0)1	Active Q-A(1.000) + Q-C1(1.000) + Q-D1(1.000) + Q-E2(1.000) + N(1.000) +	Add	Q-B1(1.000) + Q-C2(1.000) + Q-D2(1.000) + Q-F(1.000) + Stq(1.000)	Q-B2(1.000) Q-C3(1.000) Q-E1(1.000) Q-G(1.000)
5	Q(0)0	Active Q-A(0.700) + Q-C1(0.700) + Q-D1(0.700) + Q-E2(1.000) + N(0.500) +	Add	Q-B1(0.700) + Q-C2(0.700) + Q-D2(0.700) + Q-F(0.700) + Stq(0.700)	Q-B2(0.700) Q-C3(0.700) Q-E1(1.000) Q-G(0.700)
6	Q(1)	Active Q-A(0.500) + Q-C1(0.700) + Q-D1(0.700) + Q-E2(0.900) + Stq(0.700)	Add	Q-B1(0.500) + Q-C2(0.700) + Q-D2(0.700) + Q-F(0.700) +	Q-B2(0.500) Q-C3(0.700) Q-E1(0.900) Q-G(0.500)
7	Q(2)	Active Q-A(0.300) + Q-C1(0.600) + Q-D1(0.600) + Q-E2(0.800) + Stq(0.600)	Add	Q-B1(0.300) + Q-C2(0.600) + Q-D2(0.600) + Q-F(0.600) +	Q-B2(0.300) Q-C3(0.600) Q-E1(0.800) Q-G(0.300)
8	Ex(+slv	Active SLVEx(1.000) +	Add	SLVEx(1.000)	
9	Ex(-slv	Active SLVEx(1.000) +	Add	SLVEx(-1.000)	
10	Ey(+slv	Active SLVEy(1.000) +	Add	SLVEy(1.000)	
11	Ey(-slv	Active SLVEy(1.000) +	Add	SLVEy(-1.000)	
12	Ex(+sld	Active SLDEx(1.000) +	Add	SLDEx(1.000)	
13	Ex(-sld	Active SLDEx(1.000) +	Add	SLDEx(-1.000)	
14	Ey(+sld	Active SLDEY(1.000) +	Add	SLDEY(1.000)	
15	Ey(-sld	Active	Add		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			Mandante: ASTALDI S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	49 di 153			

		SLDEY(1.000) +		SLDEY(-1.000)		
16	SLUA1-A	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		Q(2)(1.000) +		A(1.000)
		P(1.000)				

17	SLUA1-Q1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(0.900) +		Vx(0.900)		

18	SLUA1-Q2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(-0.900) +		Vx(-0.900)		

19	SLUA1-Q3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(-0.900) +		Vx(0.900)		

20	SLUA1-Q4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(0.900) +		Vx(-0.900)		

21	SLUA1-Q5	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(0.900) +		Vy(0.900)		

22	SLUA1-Q6	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(-0.900) +		Vy(-0.900)		

23	SLUA1-Q7	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(-0.900) +		Vy(0.900)		

24	SLUA1-Q8	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)1(1.500)
		T(0.900) +		Vy(-0.900)		

25	SLUA1-T1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(1.500) +		Vx(0.900)		

26	SLUA1-T2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(-1.500) +		Vx(0.900)		

27	SLUA1-T3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(1.500) +		Vx(-0.900)		

28	SLUA1-T4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(-1.500) +		Vx(-0.900)		

29	SLUA1-T5	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(1.500) +		Vy(0.900)		

30	SLUA1-T6	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(-1.500) +		Vy(0.900)		

31	SLUA1-T7	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(1.500) +		Vy(-0.900)		

32	SLUA1-T8	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(-1.500) +		Vy(-0.900)		

33	SLUA1-Vx1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(0.900) +		Vx(1.500)		

34	SLUA1-Vx2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(-0.900) +		Vx(1.500)		

35	SLUA1-Vx3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(0.900) +		Vx(-1.500)		

36	SLUA1-Vx4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +		Q(0)0(1.500)
		T(-0.900) +		Vx(-1.500)		

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	50 di 153

37	SLUAL-Vy1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.500)	
	+	T(0.900) +		Vy(1.500)		
38	SLUAL-Vy2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.500)	
	+	T(-0.900) +		Vy(1.500)		
39	SLUAL-Vy3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.500)	
	+	T(0.900) +		Vy(-1.500)		
40	SLUAL-Vy4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.300) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.500)	
	+	T(-0.900) +		Vy(-1.500)		
41	SLV-Ex1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(1.000)	
	+	Ey(+slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
42	SLV-Ex2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(1.000)	
	+	Ey(-slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
43	SLV-Ex3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(1.000)	
	+	Ey(+slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
44	SLV-Ex4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(1.000)	
	+	Ey(-slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
45	SLV-Ex5	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(1.000)	
	+	Ey(+slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
46	SLV-Ex6	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(1.000)	
	+	Ey(-slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
47	SLV-Ex7	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(1.000)	
	+	Ey(+slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
48	SLV-Ex8	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(1.000)	
	+	Ey(-slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
49	SLV-Ex9	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(-1.000)	
	+	Ey(+slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
50	SLV-Ex10	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(-1.000)	
	+	Ey(-slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
51	SLV-Ex11	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(-1.000)	
	+	Ey(+slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
52	SLV-Ex12	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(-1.000)	
	+	Ey(-slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
53	SLV-Ex13	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(-1.000)	
	+	Ey(+slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
54	SLV-Ex14	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(-1.000)	
	+	Ey(-slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
55	SLV-Ex15	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(-1.000)	
	+	Ey(+slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
56	SLV-Ex16	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(-slv(-1.000)	
	+	Ey(-slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	
57	SLV-Ey1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ex(+slv(1.000)	
	+	Ex(+slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.			LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI		
<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.			TRATTA NAPOLI-CANCELLO		
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.			IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE		
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.			OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL
			DOCUMENTO	REV.	PAGINA
			SL.08.00.001	A	51 di 153

58	SLV-Ey2	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(1.000)
		Ex(-)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
59	SLV-Ey3	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(1.000)
		Ex(+)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
60	SLV-Ey4	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(1.000)
		Ex(-)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
61	SLV-Ey5	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(1.000)
		Ex(+)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
62	SLV-Ey6	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(1.000)
		Ex(-)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
63	SLV-Ey7	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(1.000)
		Ex(+)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
64	SLV-Ey8	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(1.000)
		Ex(-)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
65	SLV-Ey9	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(-1.000)
		Ex(+)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
66	SLV-Ey10	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(-1.000)
		Ex(-)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
67	SLV-Ey11	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(-1.000)
		Ex(+)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
68	SLV-Ey12	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(-1.000)
		Ex(-)slv(0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
69	SLV-Ey13	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(-1.000)
		Ex(+)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
70	SLV-Ey14	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(+slv(-1.000)
		Ex(-)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
71	SLV-Ey15	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(-1.000)
		Ex(+)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
72	SLV-Ey16	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Ey(-)slv(-1.000)
		Ex(-)slv(-0.300) +		Et(1.000) +	Q(2)(1.000)
73	SLV-Ez1	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(2)(1.000)
74	SLV-Ez2	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(2)(1.000)
75	SLER-Q1	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)
		Vx(0.600) +		T(0.600)	
76	SLER-Q2	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)
		Vx(-0.600) +		T(-0.600)	
77	SLER-Q3	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)
		Vx(0.600) +		T(-0.600)	
78	SLER-Q4	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)
		Vx(-0.600) +		T(0.600)	
79	SLER-Q5	Active	Add		
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)
		Vy(0.600) +		T(0.600)	

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	52 di 153

80	SLER-Q6	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)	
	+	Vy(-0.600) +		T(-0.600)		
81	SLER-Q7	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)	
	+	Vy(0.600) +		T(-0.600)		
82	SLER-Q8	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)1(1.000)	
	+	Vy(-0.600) +		T(0.600)		
83	SLER-T1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(0.600) +		T(1.000)		
84	SLER-T2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(0.600) +		T(-1.000)		
85	SLER-T3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(-0.600) +		T(1.000)		
86	SLER-T4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(-0.600) +		T(-1.000)		
87	SLER-T5	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(0.600) +		T(1.000)		
88	SLER-T6	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(0.600) +		T(-1.000)		
89	SLER-T7	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(-0.600) +		T(1.000)		
90	SLER-T8	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(-0.600) +		T(-1.000)		
91	SLER-Vx1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(1.000) +		T(0.600)		
92	SLER-Vx2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(1.000) +		T(-0.600)		
93	SLER-Vx3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(-1.000) +		T(0.600)		
94	SLER-Vx4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vx(-1.000) +		T(-0.600)		
95	SLER-Vy1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(1.000) +		T(0.600)		
96	SLER-Vy2	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(1.000) +		T(-0.600)		
97	SLER-Vy3	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(-1.000) +		T(0.600)		
98	SLER-Vy4	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(0)0(1.000)	
	+	Vy(-1.000) +		T(-0.600)		
99	SLEQP	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(2)(1.000)	
100	SLEF-Q	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(1)(1.000)	
101	SLEF-T1	Active	Add			
		G1+G2+St(1.000) +		P(1.000) +	Q(2)(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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 54 di 153	

8.3 MODELLAZIONE ADOTTATA

8.3.1 Collettore $\phi 2000$

Il programma di calcolo utilizzato è il software commerciale SCAT v14.0 distribuito dalla Aztec Informatica. Dal punto di vista geotecnico vi sono tre tipologie di terreni, in particolare si individuano il terreno di ricoprimento, il rinfianco ed il substrato al di sotto del piano fondazione schematizzato con una serie di molle. Inoltre è stata scelta la falda di progetto, cautelativamente, in corrispondenza dell'estradosso del collettore.

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 55 di 153

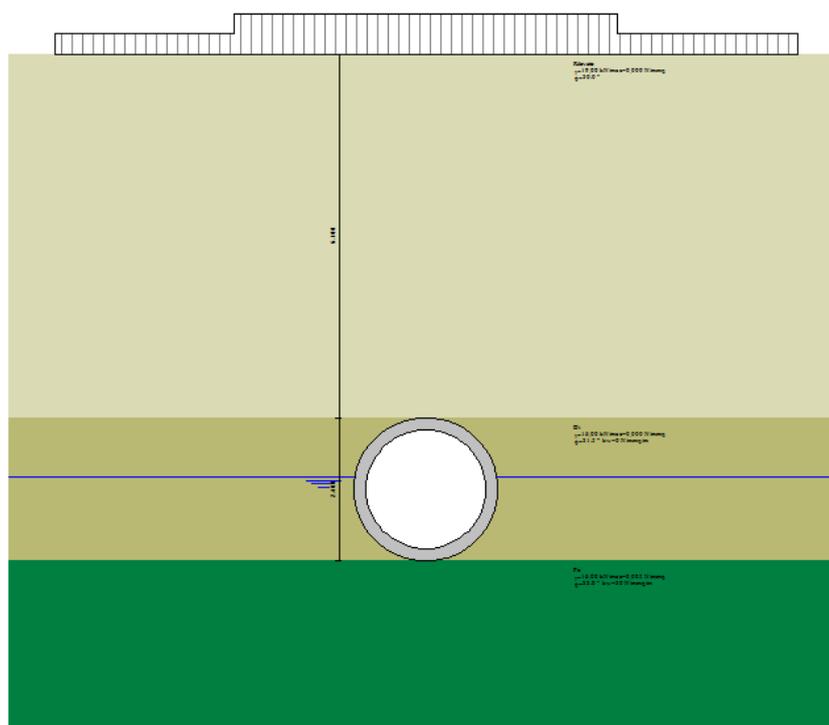


Figura 8-10 - Modello collettore $\phi 2000$ con strati di terreno

8.3.2 Pozzetti

Il programma di calcolo impiegato per le analisi strutturali è dei pozzetti è il Midas Gen 2011 ver.2.1, prodotto dalla Midas Information Technology Co. Ltd (licenza n. UG03-0748 rilasciata dalla Harpaceas alla Interprogetti srl).

Il programma adottato consente di effettuare la modellazione e l'analisi di elementi di qualsivoglia natura (in cemento armato, acciaio, muratura e legno, ecc.), potendo definire i parametri di caratterizzazione meccanica secondo un modello di solido alla De Saint-Venant e sotto le ipotesi enunciate in precedenza.

L'input geometrico del modello avviene mediante la definizione della geometria spaziale degli elementi, definita attraverso le coordinate spaziali dei nodi posti all'estremità di tali elementi.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 56 di 153	

La struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e dinamiche è stata interpretata, valutata e adeguatamente trasferita nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale. A tal fine ai nodi strutturali possono convergere diverse tipologie di elementi, che corrispondono nel codice numerico di calcolo in altrettante tipologie di elementi finiti. Travi e pilastri, cioè elementi in cui una dimensione prevale sulle altre due, vengono modellati tramite elementi *beam* mentre per la modellazione di elementi aventi due dimensioni prevalenti sulla terza si utilizzano elementi tipo *plate*.

Per elementi *beam* si definisce compiutamente la sezione geometrica reale, in modo da calcolare in via automatizzata le caratteristiche inerziali della sezione stessa, mentre gli elementi *plate* sono definiti attraverso il loro spessore. Successivamente ad ogni membratura si assegna il materiale di riferimento.

La presenza di diaframmi orizzontali, se rigidi, nel piano è gestita attraverso l'impostazione di un'apposita relazione fra i nodi strutturali coinvolti, che ne condiziona il movimento relativo.

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 agli Stati Limite Ultimi, secondo cui si modella e verifica la struttura nei confronti del collasso della stessa, e per definire le combinazioni agli Stati Limite di Esercizio, secondo cui si controllano le funzionalità sotto carico della stessa.

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

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

APPALTATORE: <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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 57 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

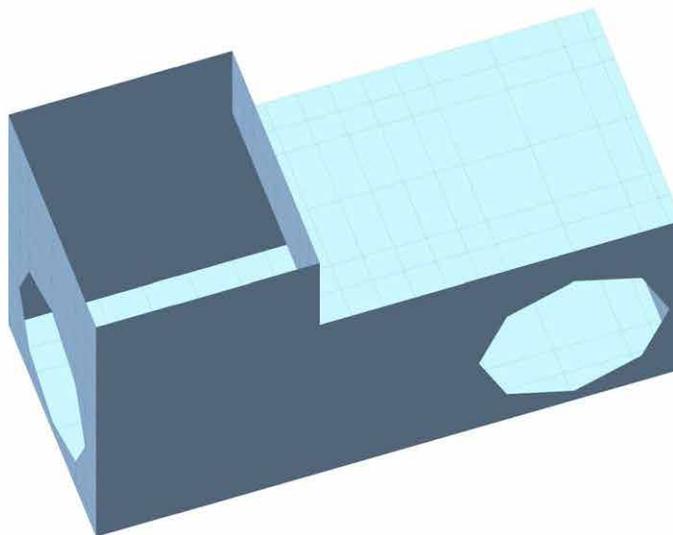


Figura 8-11 - Pozzetto B - modello FEM

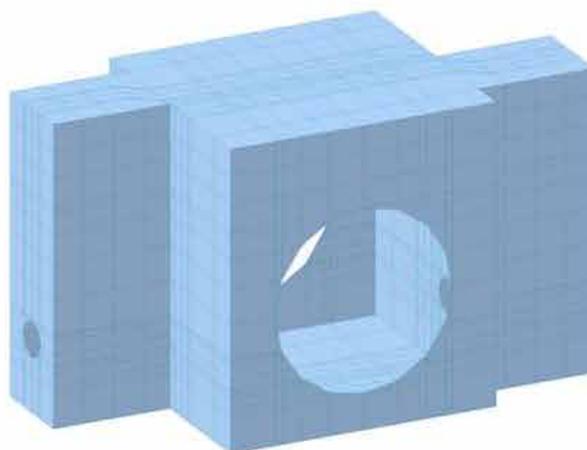


Figura 8-12 - pozzetto C-D - modello FEM

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 58 di 153

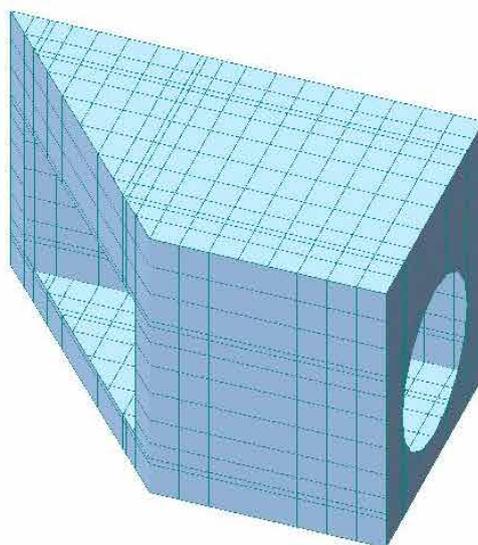


Figura 8-13 - pozzetto D - modello FEM

8.4 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

8.4.1 Collettore $\phi 2000$

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale della tubazione $\phi 2000$:

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 59 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								


 50,434 kNm

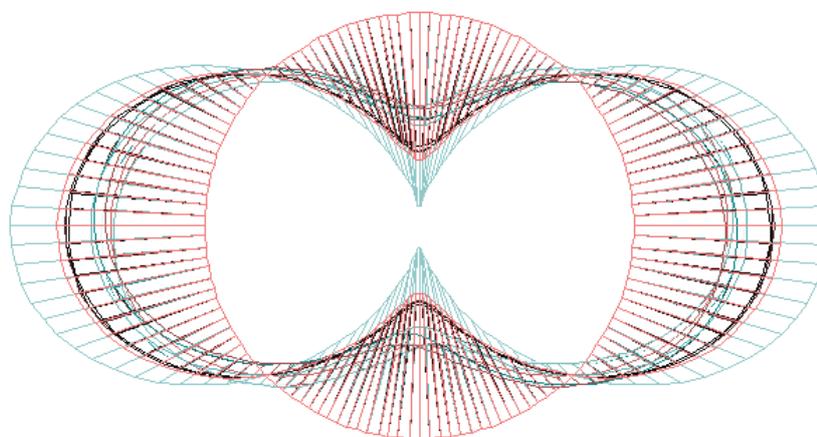


Figura 8-14 - Involuppo diagramma momento flettente SLU (kNm/m) - (statico e sismico)

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 60 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								


94,075 kN

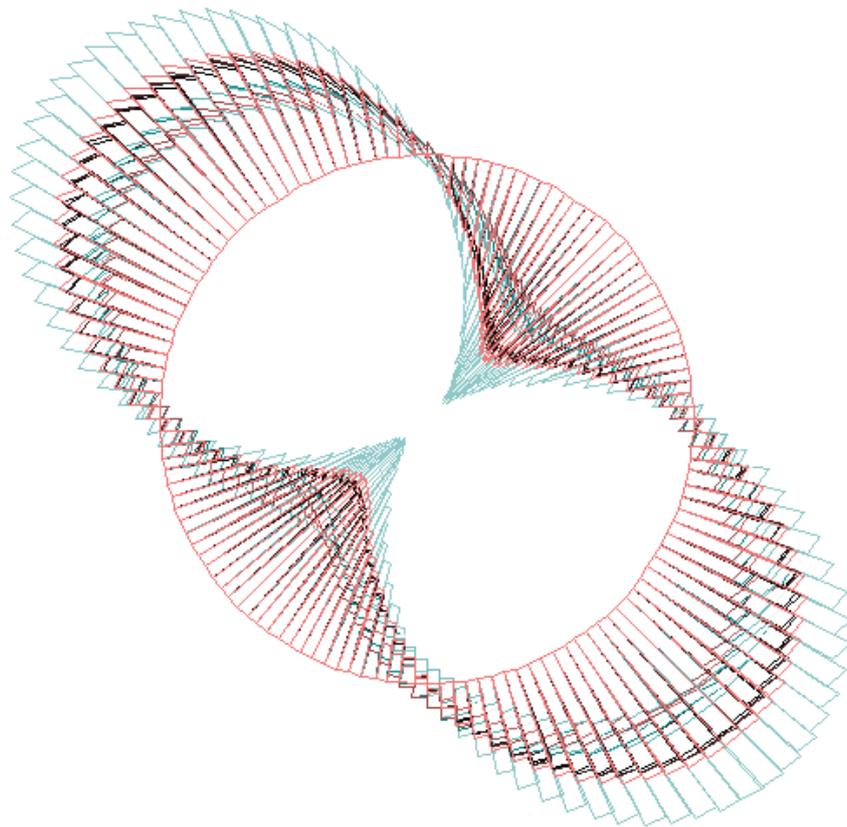


Figura 8-15 - Inviluppo diagramma taglio SLU (kN/m) - (statico e sismico)

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 61 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

 245,540 kN

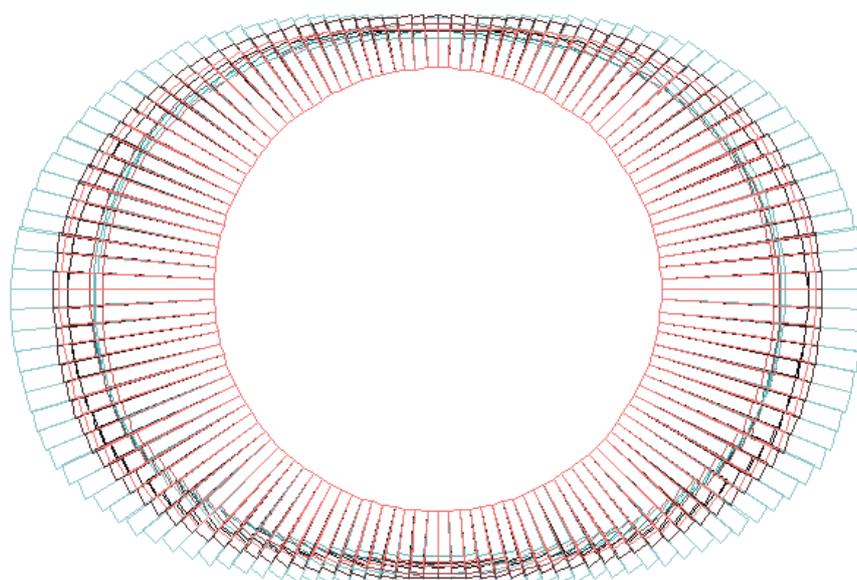


Figura 8-16 - Inviluppo diagramma sforzo normale SLU (kNm/m) - (statico e sismico)

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 62 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								


 35,855 kNm

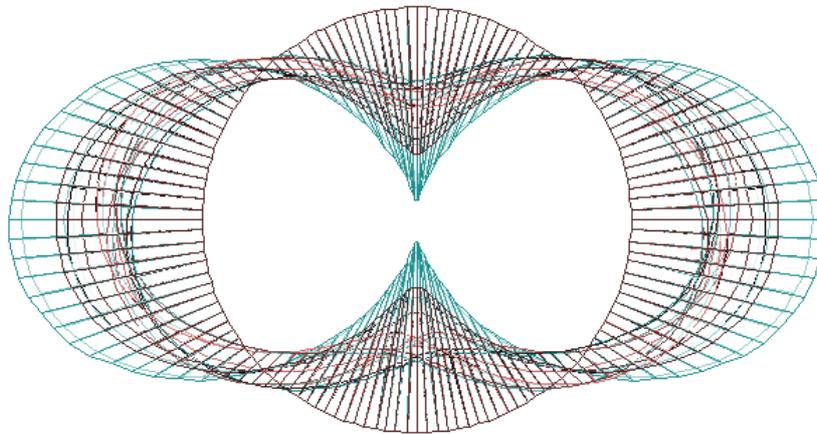


Figura 8-17 - Involuppo diagramma momento flettente SLE (kNm/m)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 63 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

8.4.2 Pozzetto B

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale del pozzetto B:

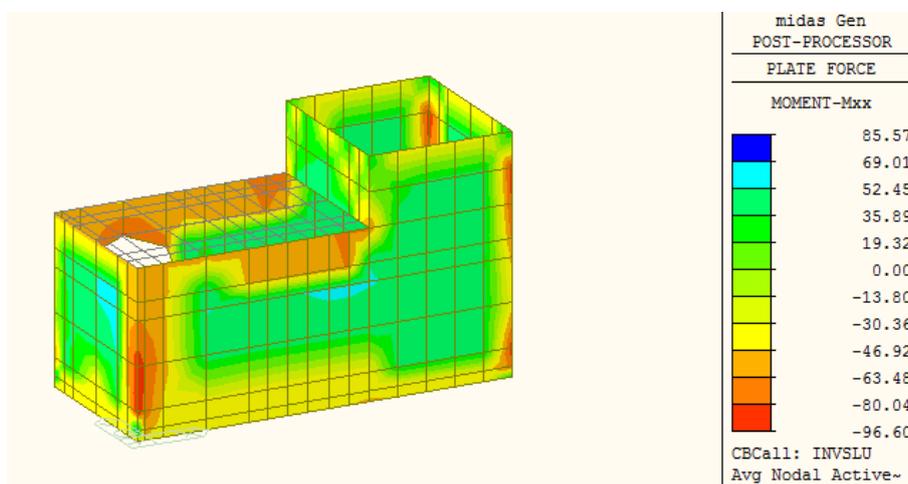
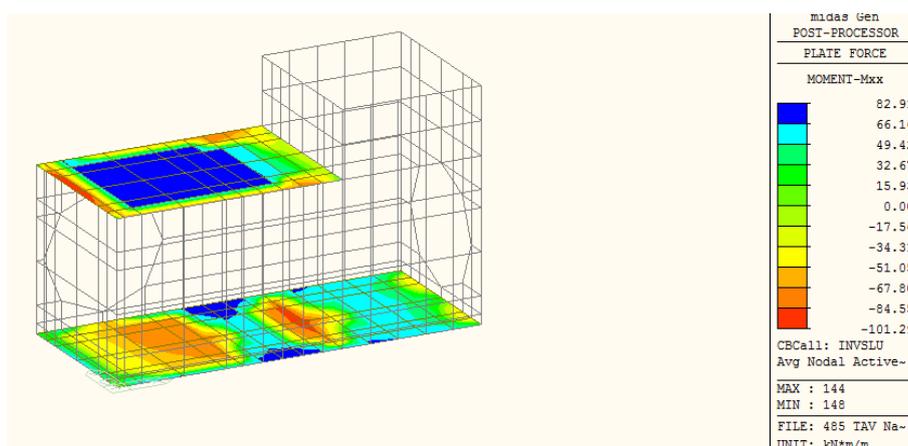


Figura 8-18 – Pozzetto B-Inviluppo Momenti SLU – pareti



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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 64 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

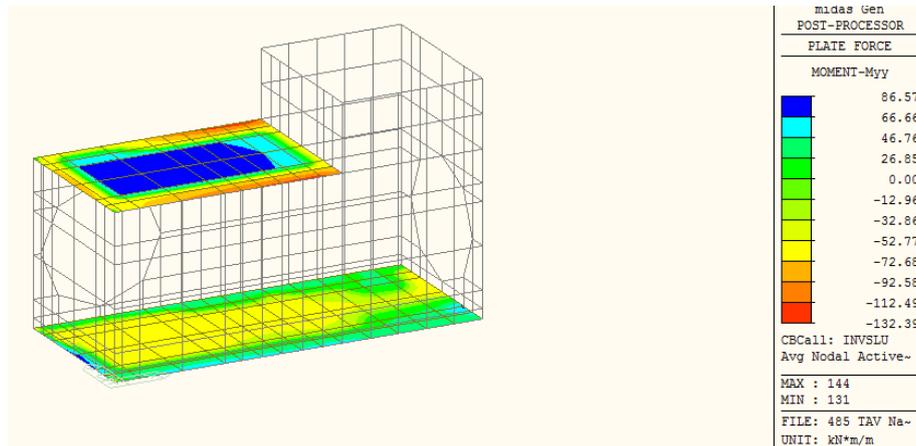


Figura 8-19 - Pozzetto B-Inviluppo Momenti SLU – solette

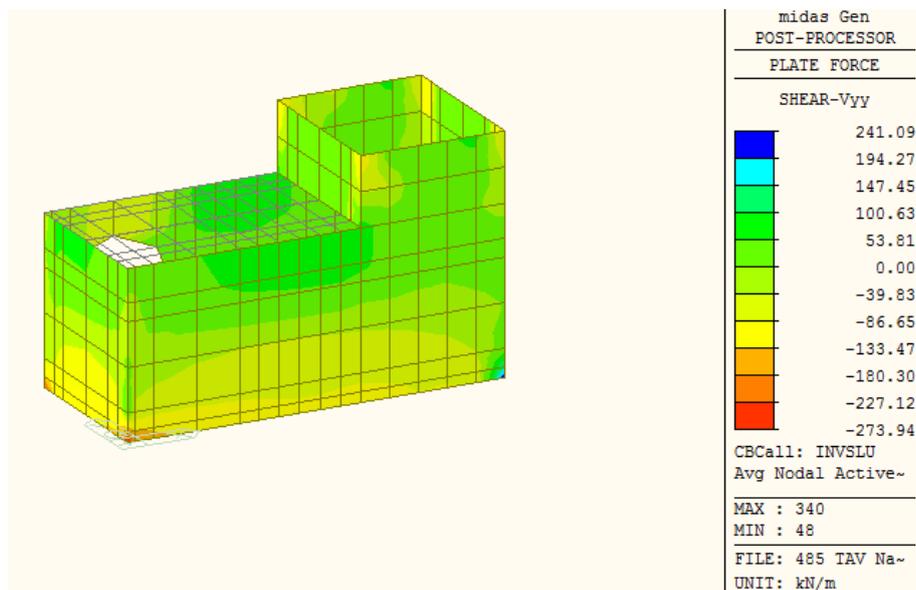


Figura 8-20 - Pozzetto B-Inviluppo Tagli SLU - pareti

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 65 di 153

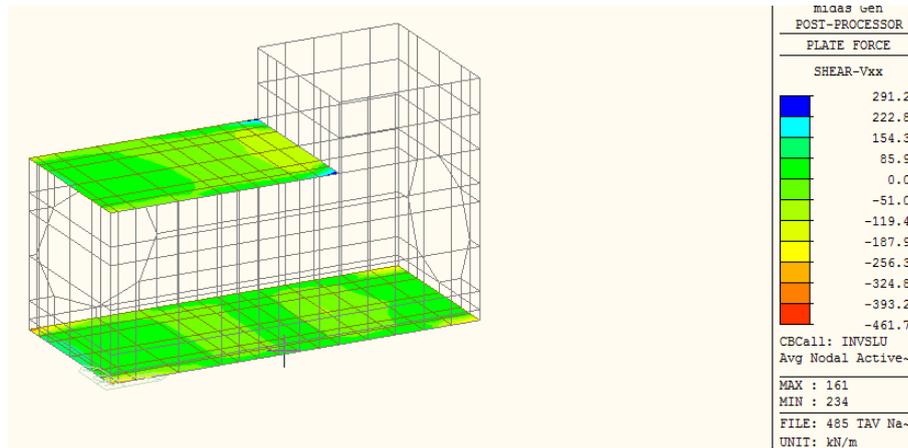


Figura 8-21 - Pozzetto B-Inviluppo Tagli SLU – solette

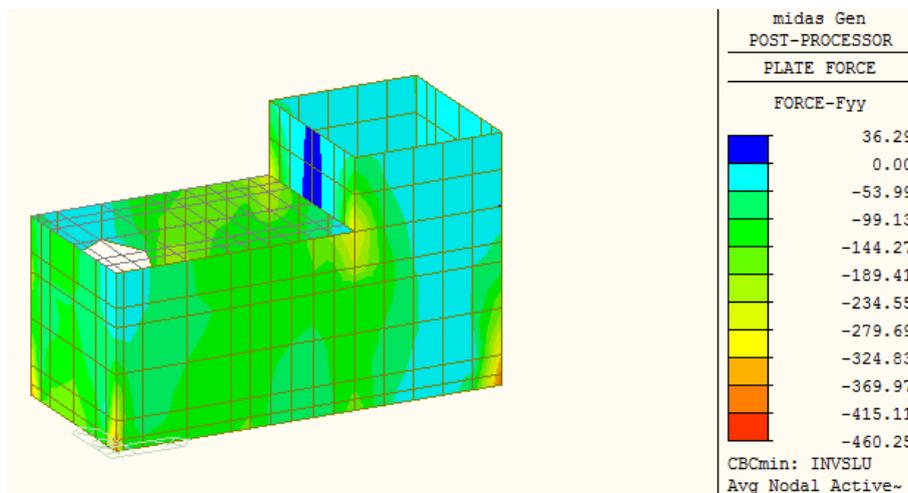


Figura 8-22 - Pozzetto B- Inviluppo Sforzo Normale SLU - pareti

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 66 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

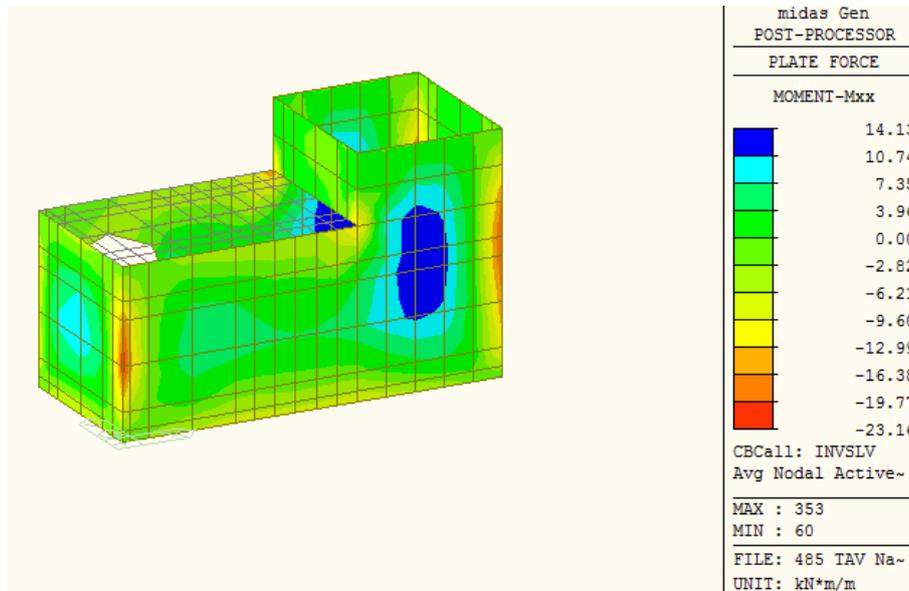
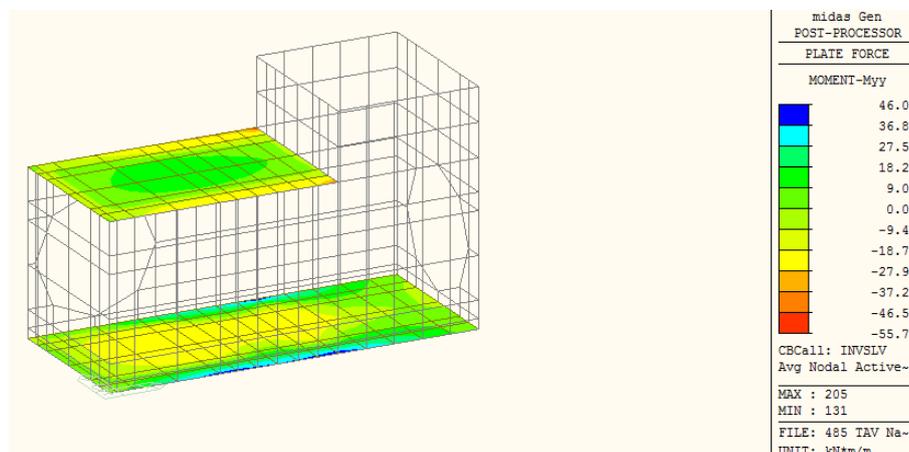


Figura 8-23 - Pozzetto B-Inviluppo Momenti SLV – pareti



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 IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 67 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo							

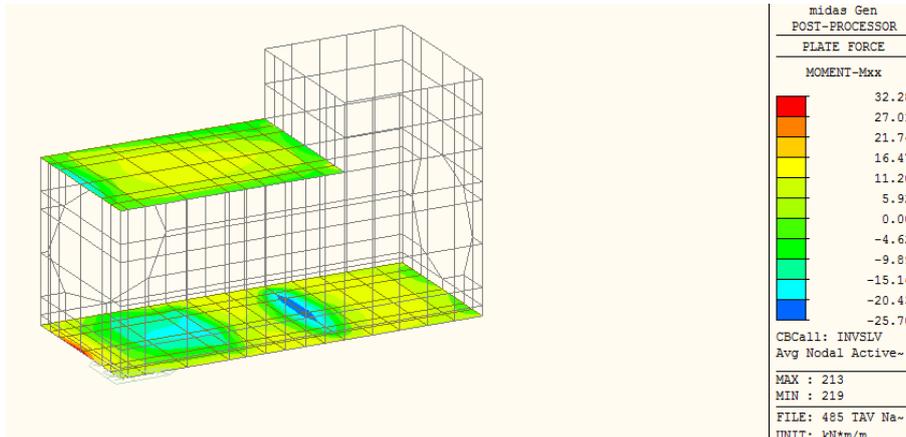


Figura 8-24 - Pozzetto B-Inviluppo Momenti SLV – solette

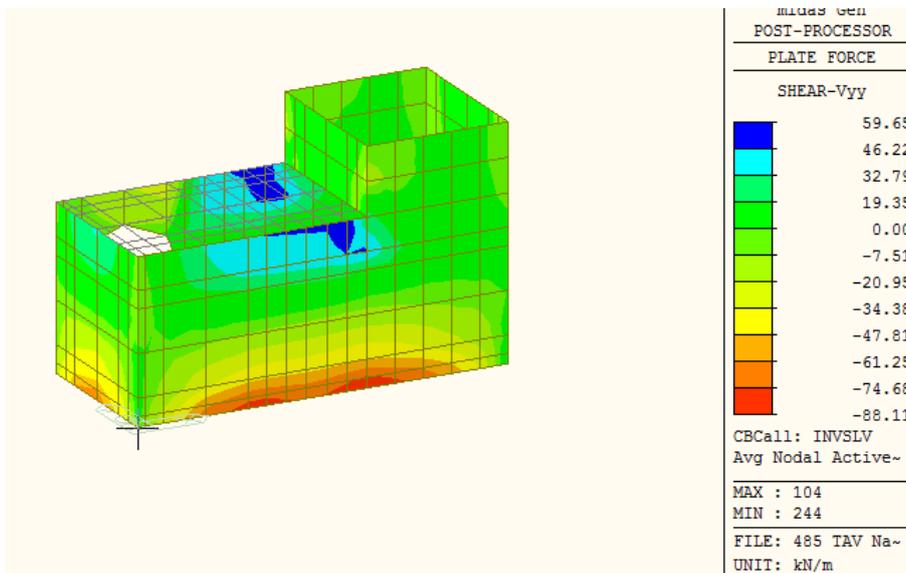


Figura 8-25 - Pozzetto B- Inviluppo Tagli SLV – pareti

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 68 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

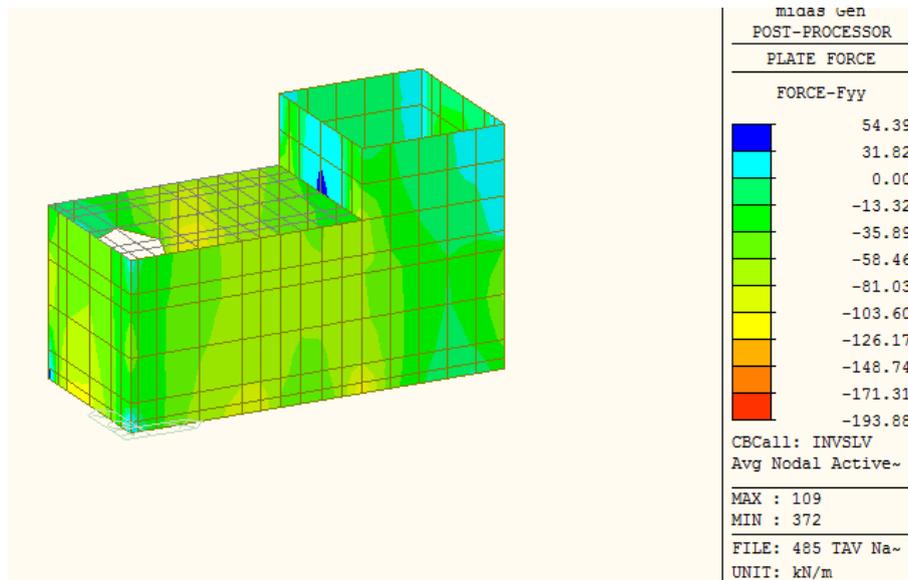


Figura 8-26 - Pozzetto B- Involuppo Sforzo Normale SLV – pareti

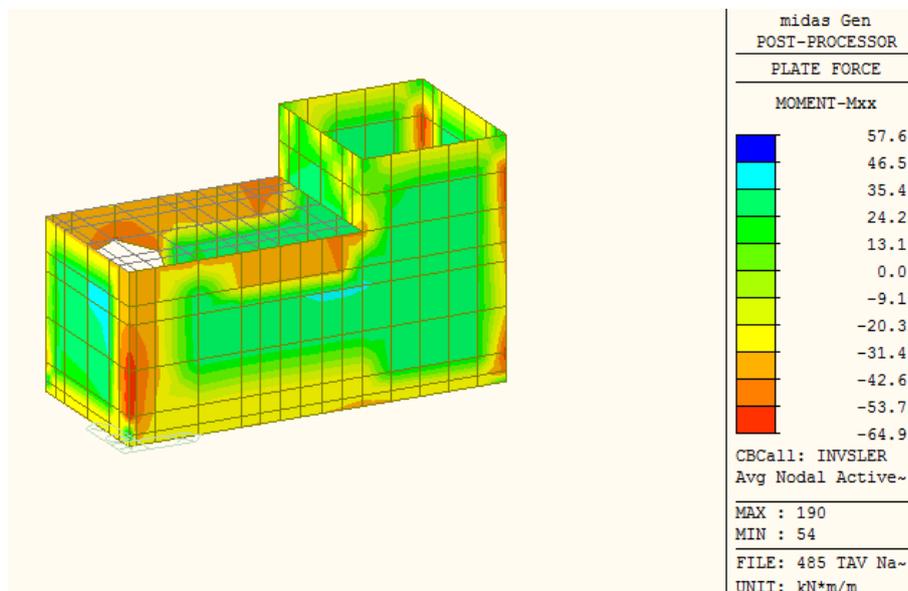


Figura 8-27 - Pozzetto B- Involuppo Momenti-Comb.SLE rara-pareti

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 69 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

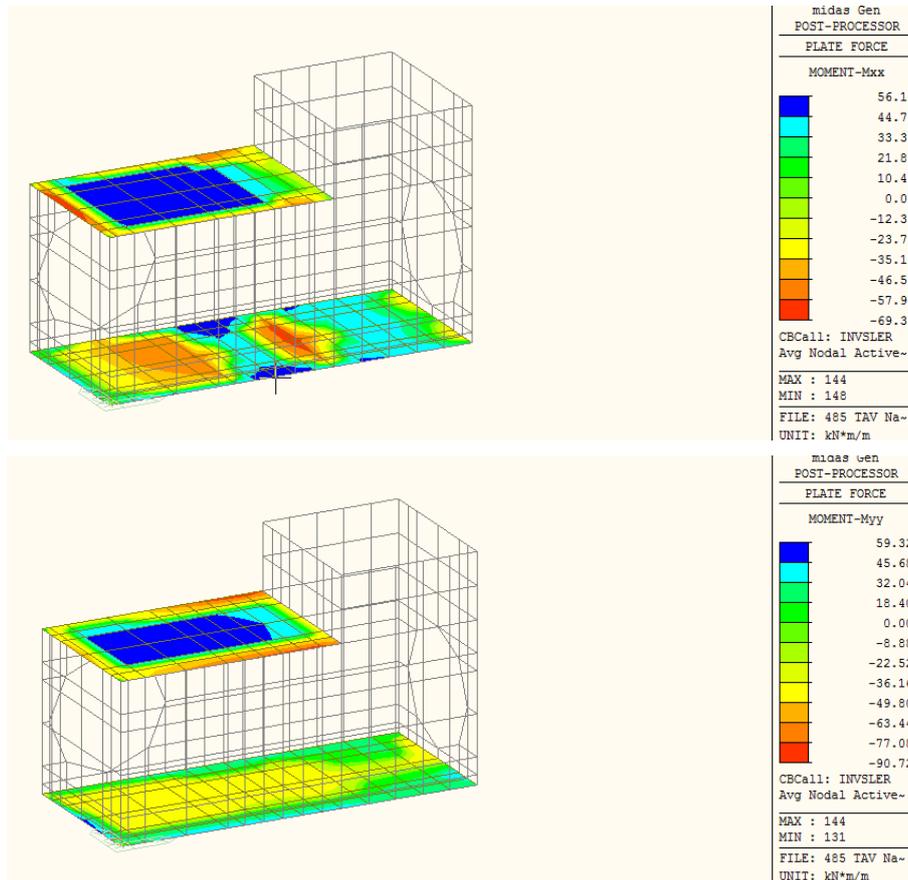


Figura 8-28 - Pozzetto B-Inviluppo Momenti-Comb.SLE rara-solette

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 70 di 153

8.4.3 Pozzetto C-D

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale del pozzetto C-D:

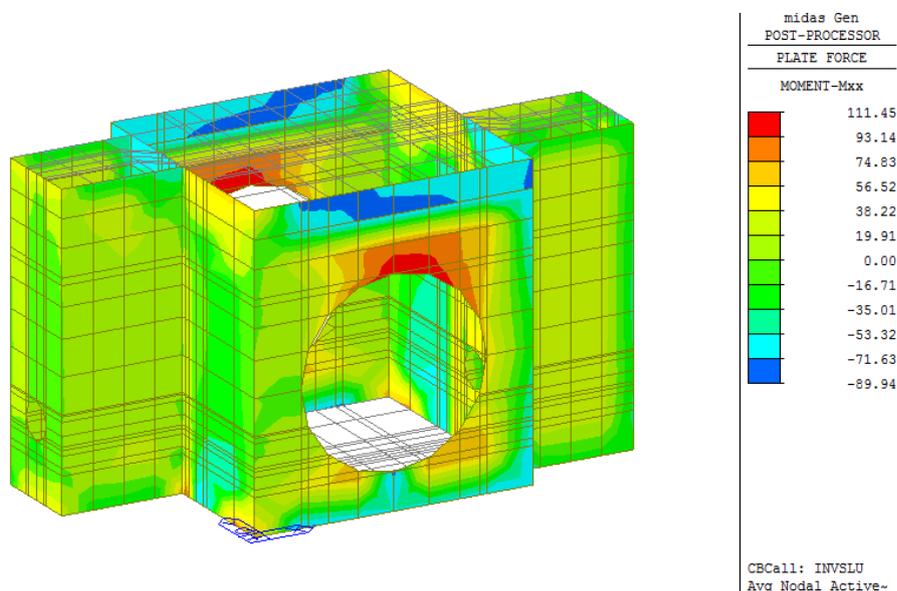


Figura 8-29 – Pozzetto C-D-Inviluppo Momenti SLU - pareti

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 71 di 153

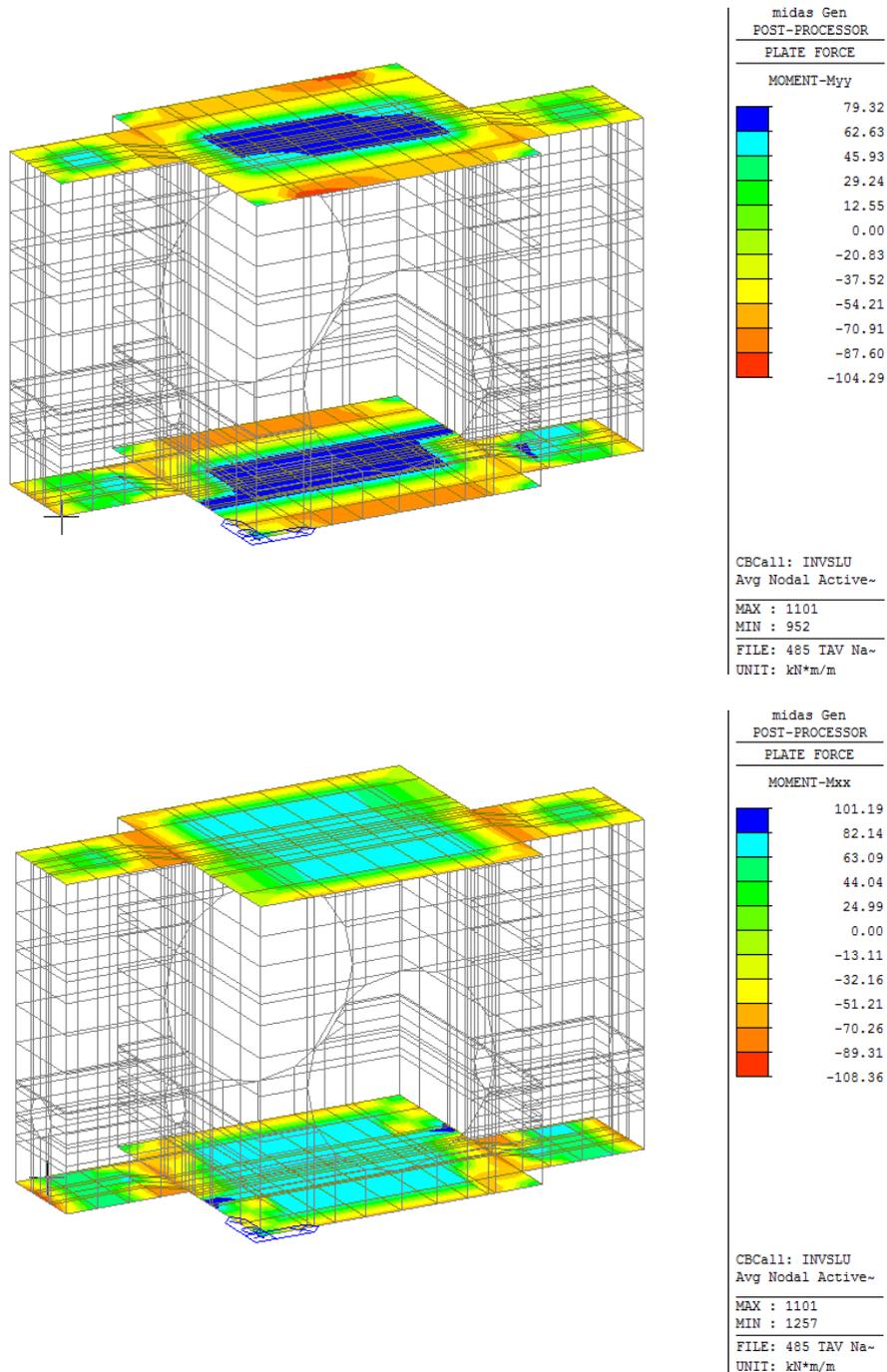


Figura 8-30 - Pozzetto C-D-Inviluppo Momenti SLU – solette

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 72 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

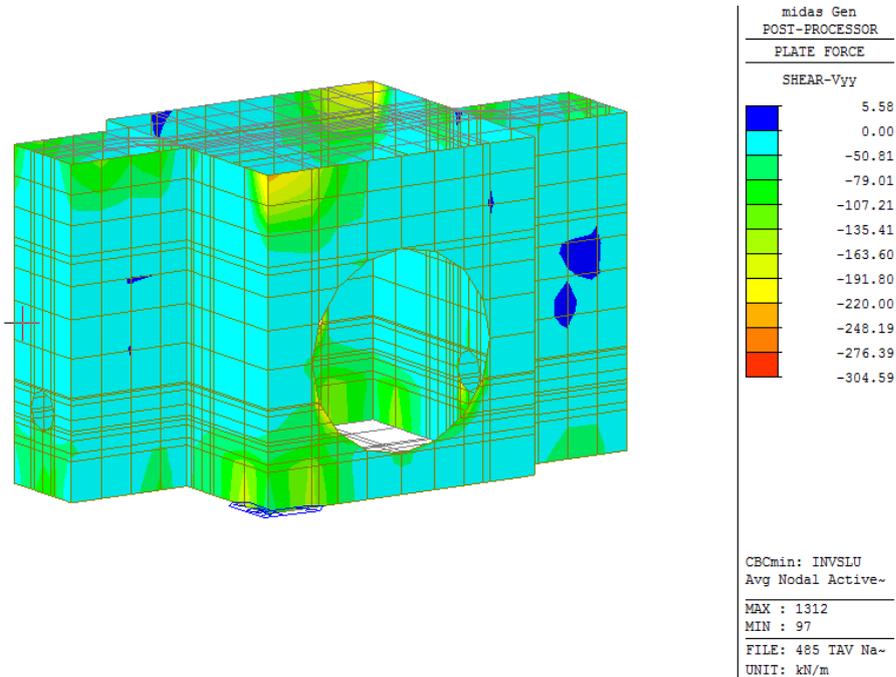


Figura 8-31 - Pozzetto C-D-Inviluppo Tagli SLU – pareti

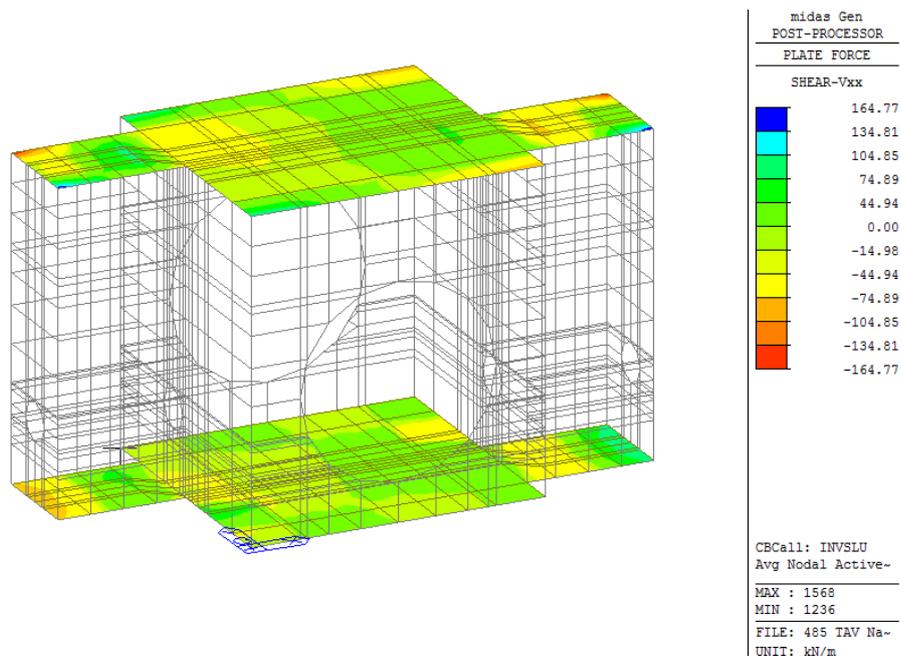


Figura 8-32 - Pozzetto C-D -Inviluppo Tagli SLU - solette

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 73 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

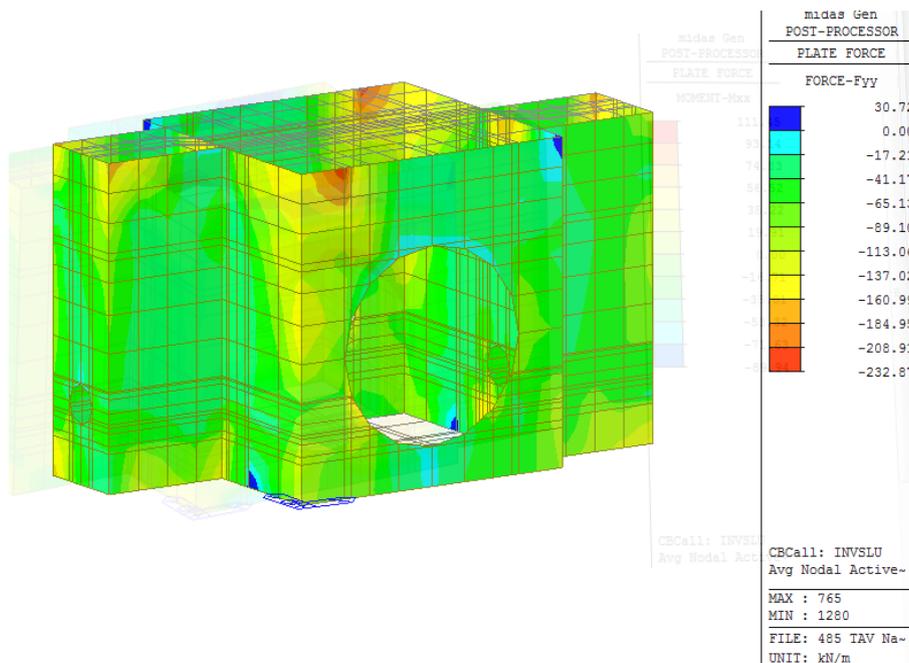


Figura 8-33 - Pozzetto C-D - Involuppo Sforzo Normale SLU – pareti

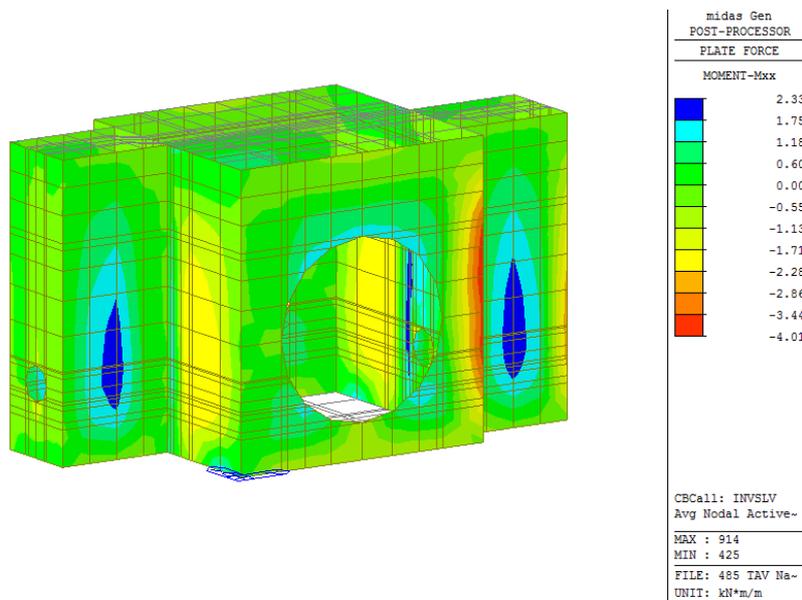


Figura 8-34 - Pozzetto C-D -Involuppo Momenti SLV - pareti

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 74 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

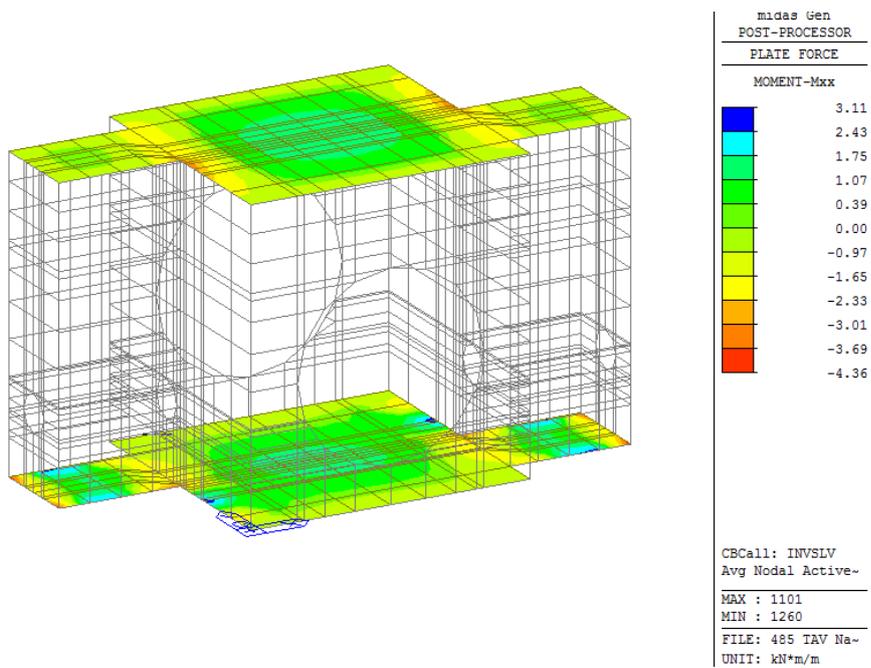


Figura 8-35 - Pozzetto C-D -Inviluppo Momenti SLV – solette

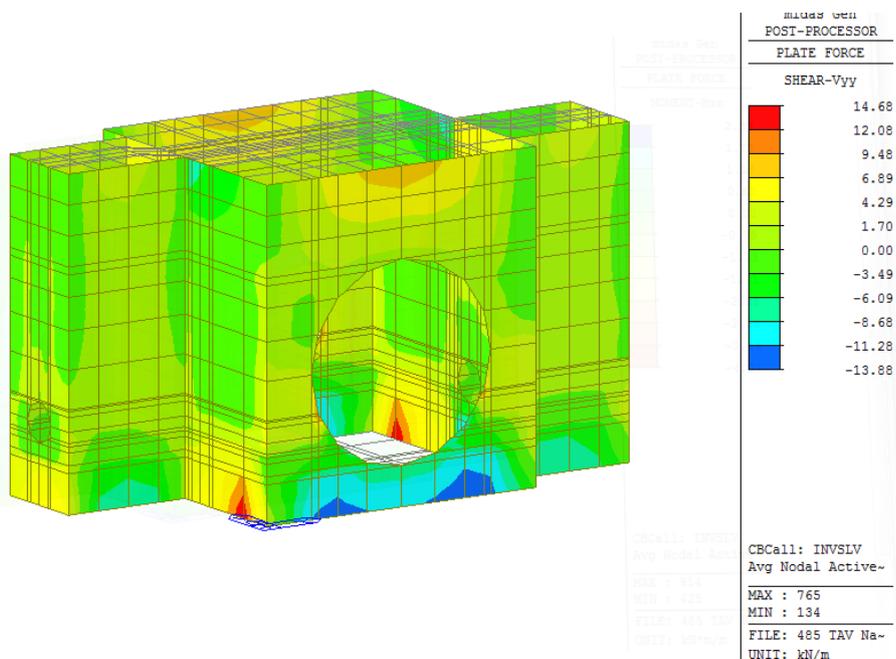


Figura 8-36 - Pozzetto C-D - Inviluppo Tagli SLV – pareti

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 75 di 153

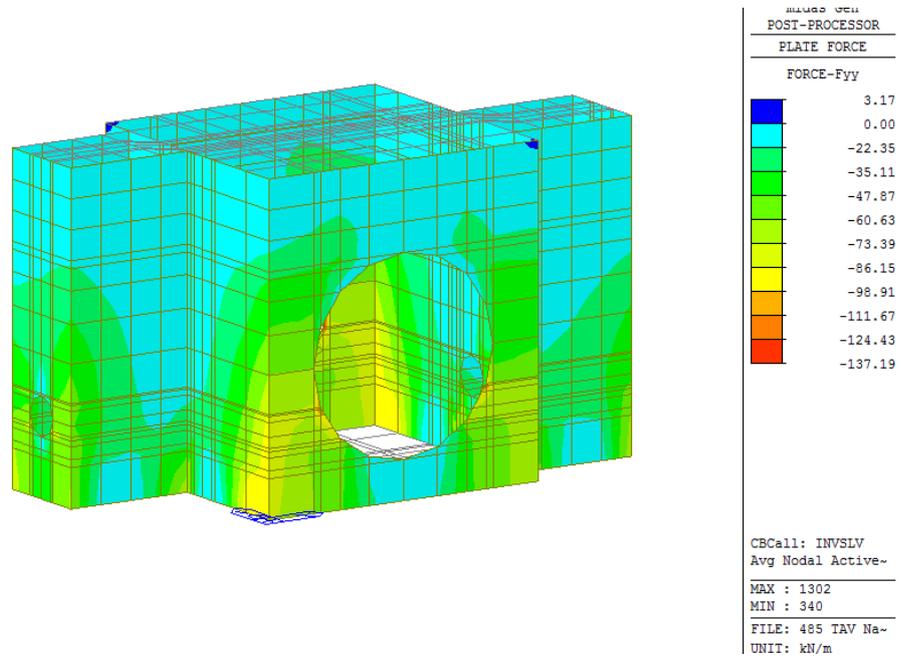


Figura 8-37 - Pozzetto C-D - Involuppo Sforzo Normale SLV – pareti

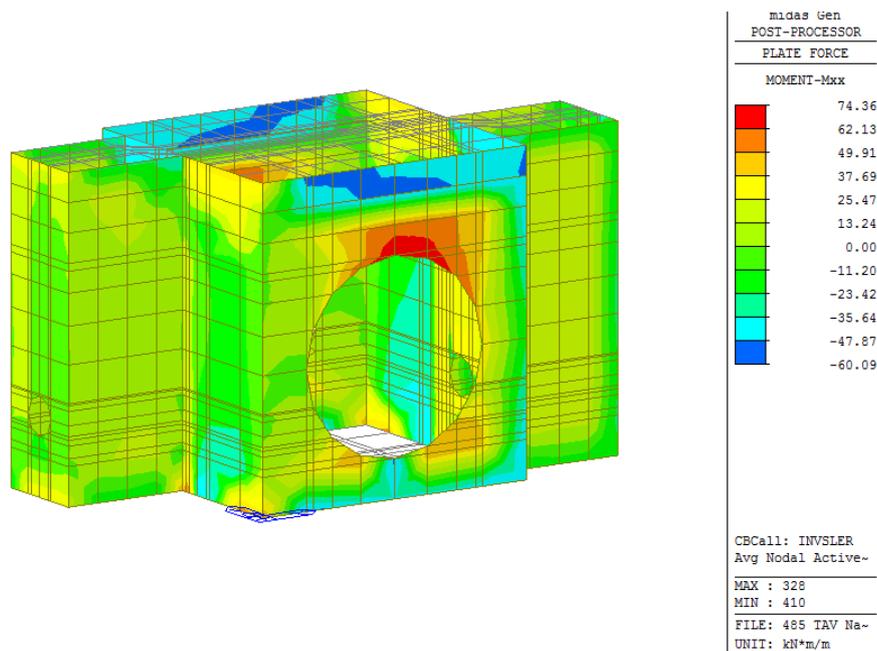


Figura 8-38 - Pozzetto C-D - Involuppo Momenti-Comb.SLE rara-pareti

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 76 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								

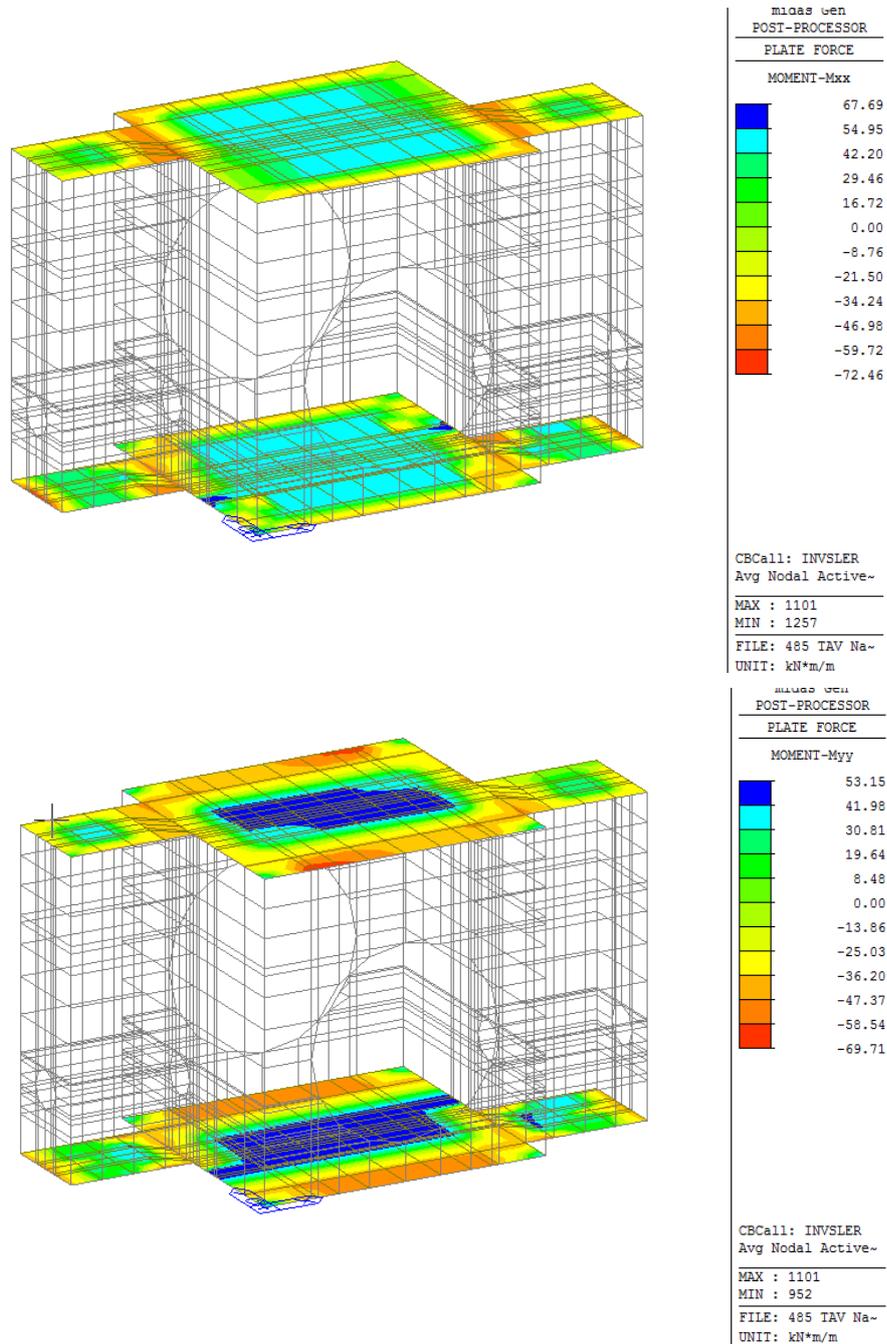


Figura 8-39 - Pozzetto C-D -Inviluppo Momenti-Comb.SLE rara-solette

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 77 di 153

8.4.4 Pozzetto D

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

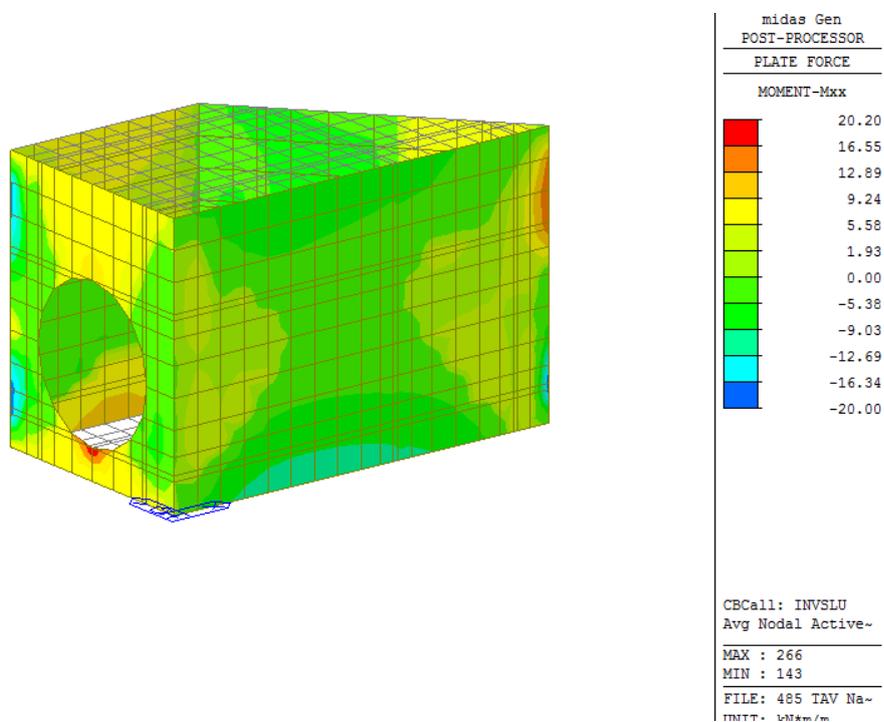


Figura 8-40 – Pozzetto D-Inviluppo Momenti SLU - pareti

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 78 di 153

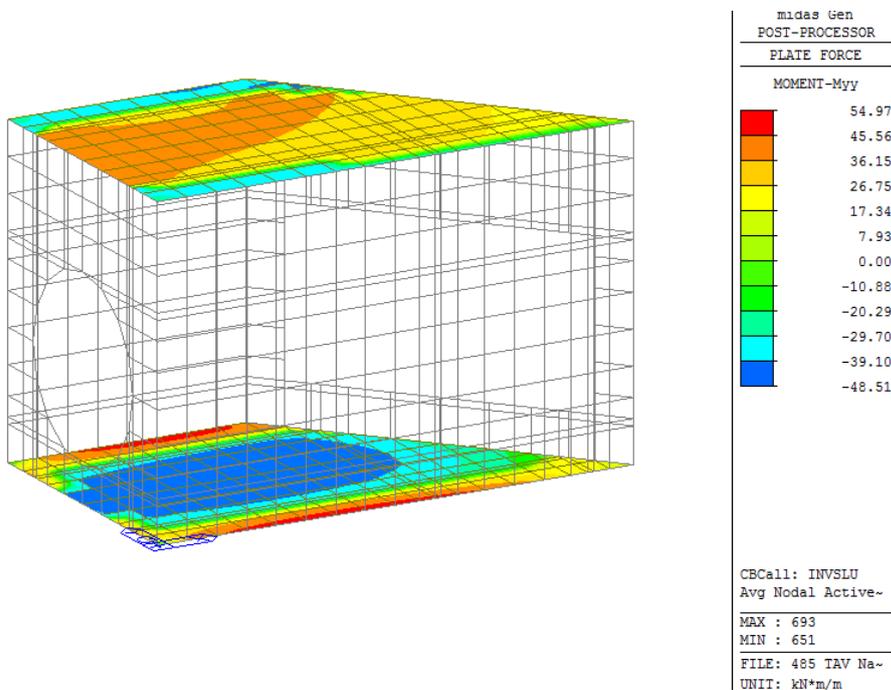
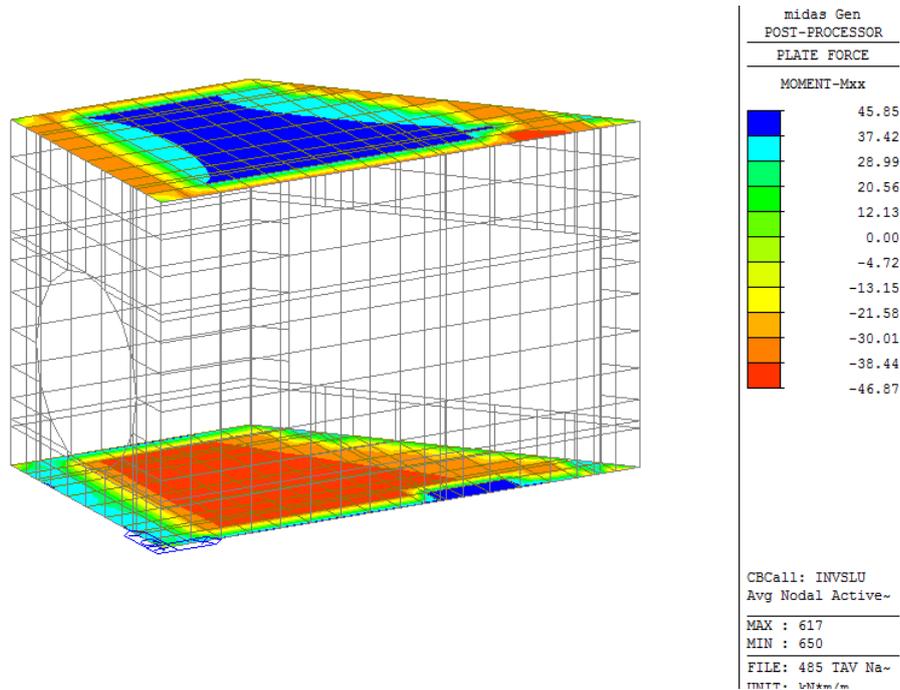
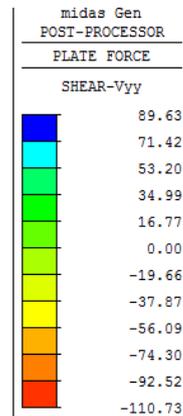
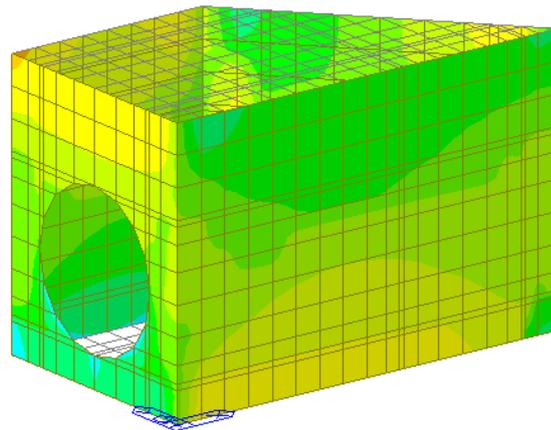


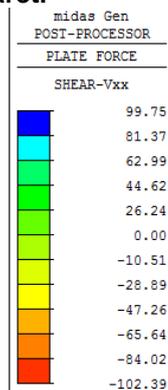
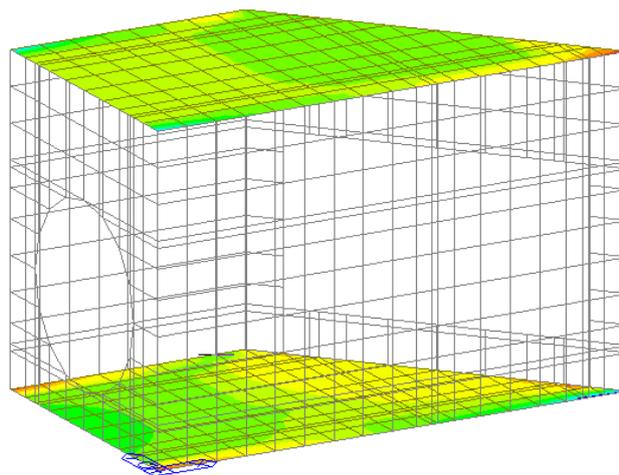
Figura 8-41 - Pozzetto D-Involuppo Momenti SLU - solette

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 79 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								



CBCall: INVSLU
Avg Nodal Active~
MAX : 143
MIN : 178
FILE: 485 TAV Na~
UNIT: kN/m

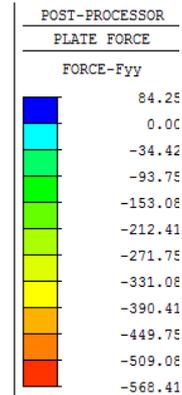
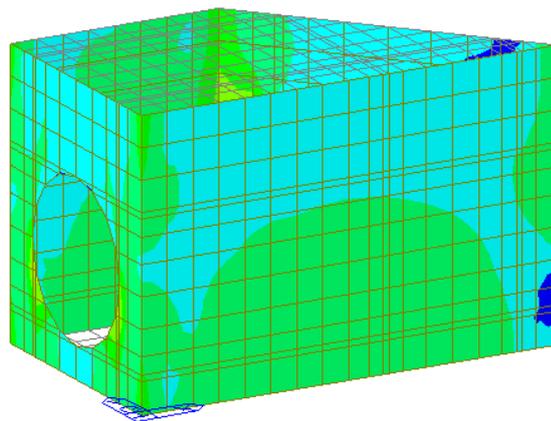
Figura 8-42 - Pozzetto D-Inviluppo Tagli SLU – pareti



CBCall: INVSLU
Avg Nodal Active~
MAX : 499
MIN : 509
FILE: 485 TAV Na~
UNIT: kN/m

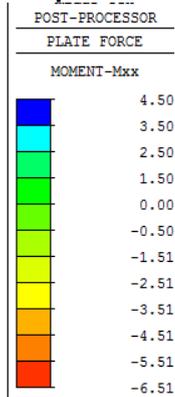
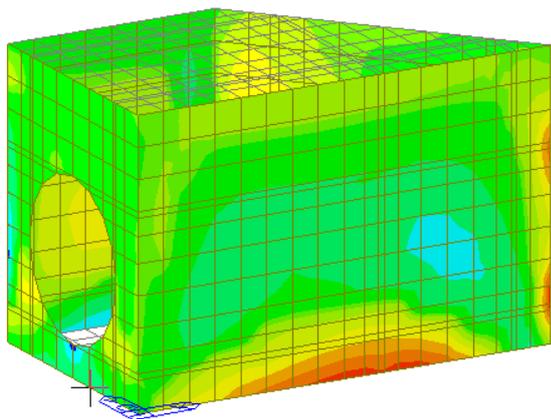
Figura 8-43 - Pozzetto D -Inviluppo Tagli SLU - solette

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001		



CBCmin: INVSLU
Avg Nodal Active~
MAX : 143
MIN : 178
FILE: 485 TAV Na~
UNIT: kN/m

Figura 8-44 - Pozzetto D - Involuppo Sforzo Normale SLU - pareti



CBCall: INVSLV
Avg Nodal Active~
MAX : 147
MIN : 143
FILE: 485 TAV Na~
UNIT: kN*m/m

Figura 8-45 - Pozzetto D -Involuppo Momenti SLV - pareti

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 81 di 153

Figura 8-46 - Pozzetto D -Involuppo Momenti SLV - solette

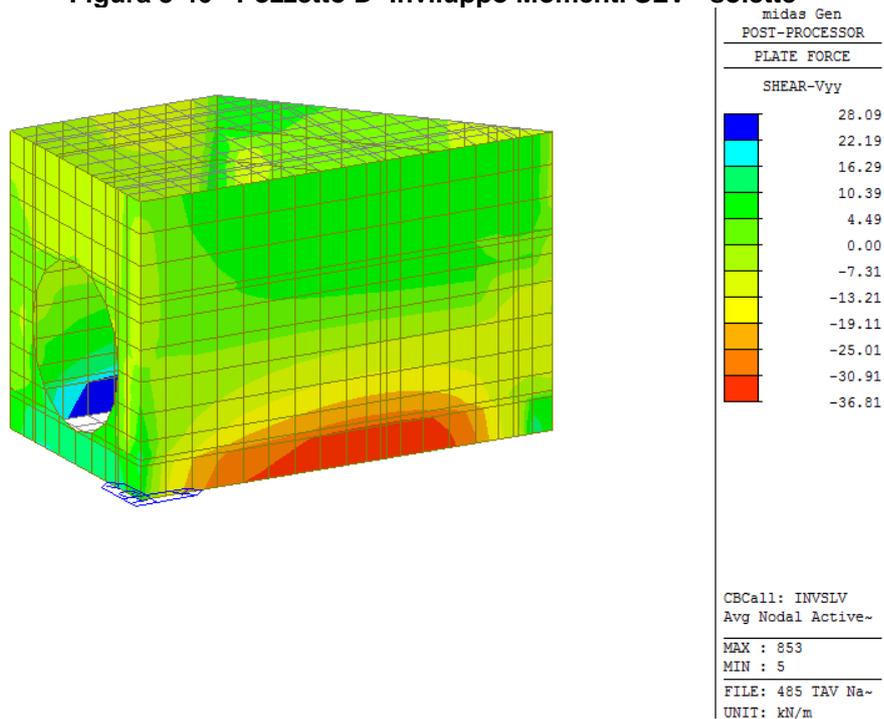
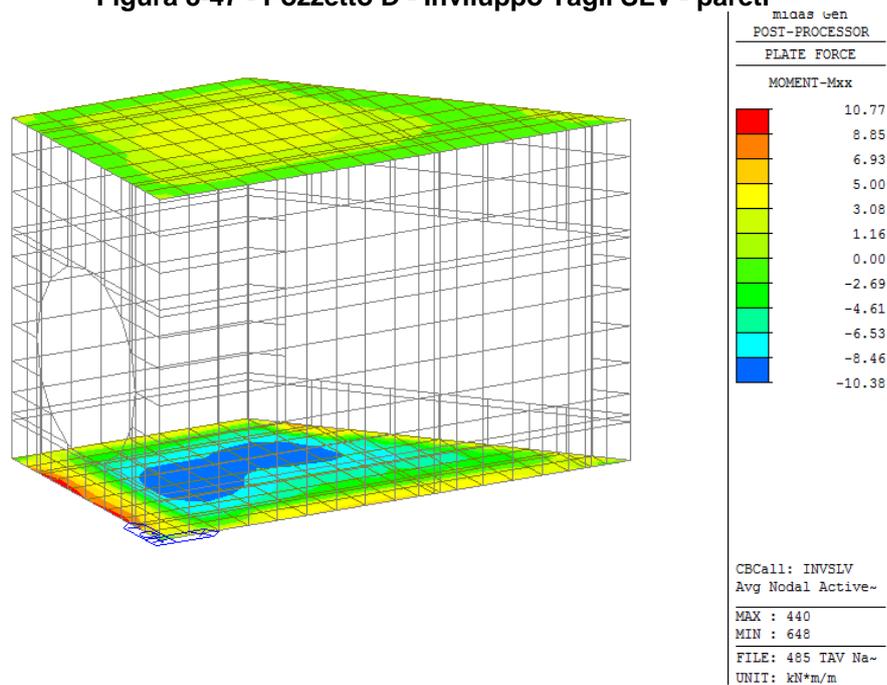


Figura 8-47 - Pozzetto D - Involuppo Tagli SLV - pareti



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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 82 di 153

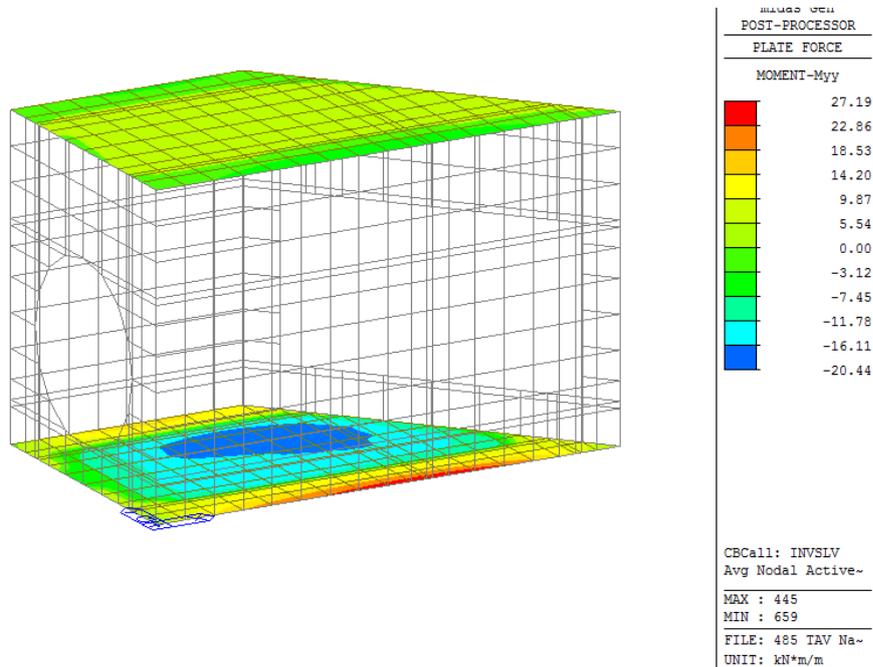


Figura 8-48 - Pozzetto D - Involuppo Tagli SLV – solette

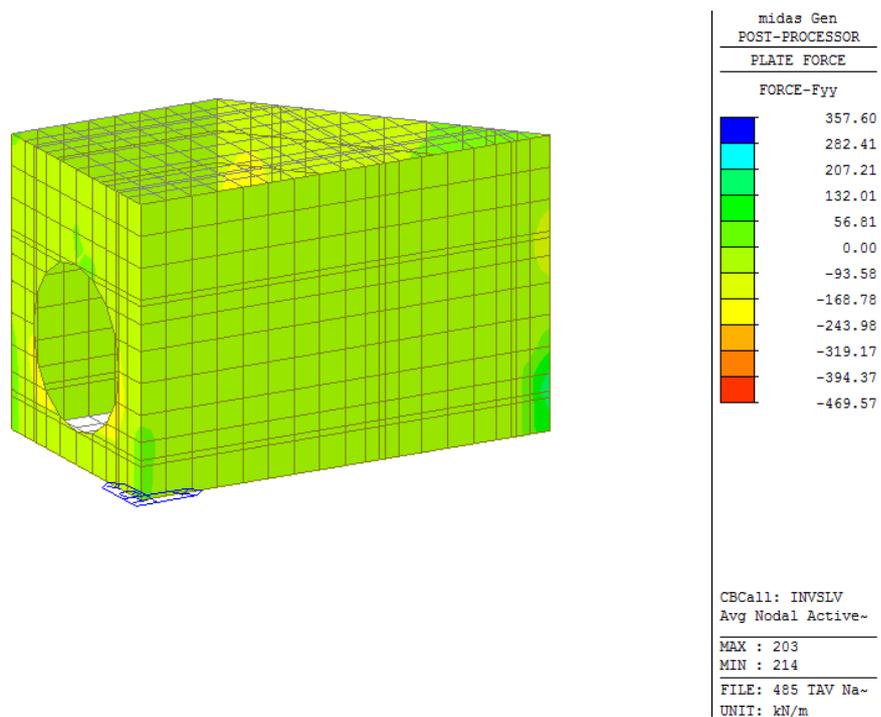
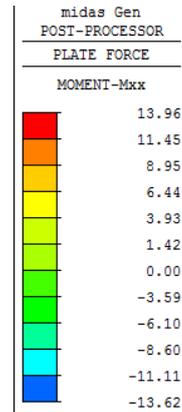
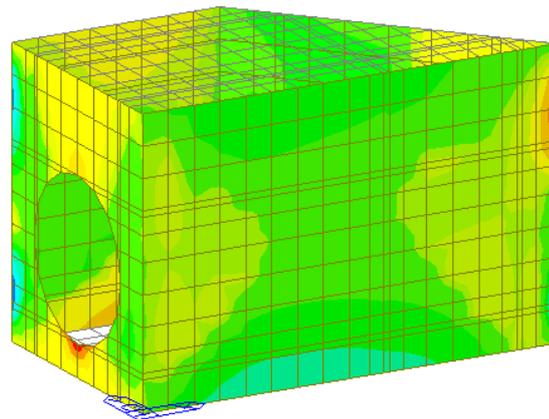


Figura 8-49 - Pozzetto D - Involuppo Sforzo Normale SLV – pareti

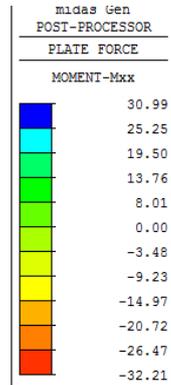
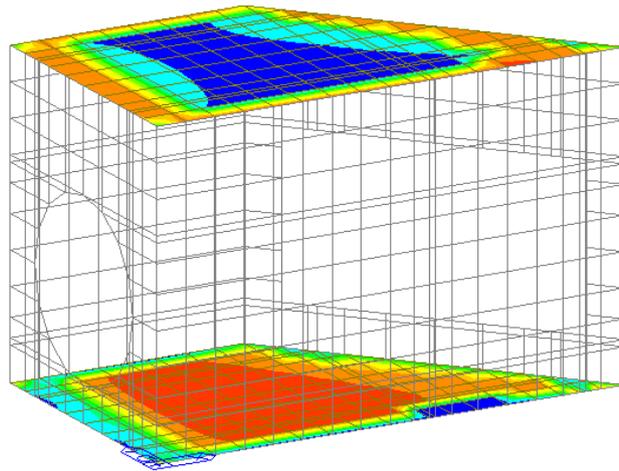
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 83 di 153



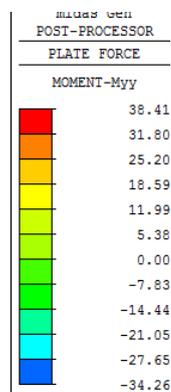
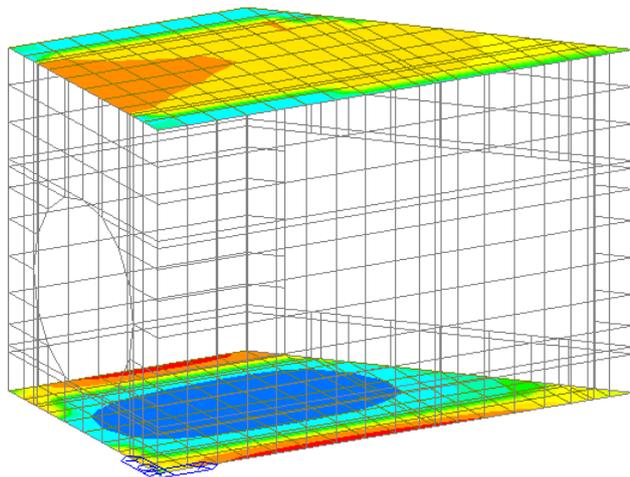
CBCall: INVSLER
Avg Nodal Active~
MAX : 266
MIN : 143
FILE: 485 TAV Na-
UNIT: kN*m/m

Figura 8-50 - Pozzetto D - Involuppo Momenti-Comb.SLE rara-pareti

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 SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 84 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo								



CBCall: INVSLER
Avg Nodal Active-
MAX : 617
MIN : 650
FILE: 485 TAV Na-
UNIT: kN*m/m



CBCall: INVSLER
Avg Nodal Active-
MAX : 693
MIN : 651
FILE: 485 TAV Na-
UNIT: kN*m/m

Figura 8-51 - Pozzetto D -Inviluppo Momenti-Comb.SLE rara-solette

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001		REV. A

8.5 VERIFICHE STRUTTURALI

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

8.5.1 Verifiche agli Stati Limite Ultimi

8.5.1.1 Collettore $\phi 2000$ – Verifica a pressoflessione

Si dispone un'armatura principale di $\phi 16/15$ e una di ripartizione $\phi 12/20$. Si considera un copriferro di calcolo pari a 4.8 cm.

Involuppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Involuppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,2000 m

X	Afi	Afs	CS
0,10	0,001407	0,001407	3,40
0,63	0,001407	0,001407	4,89
1,20	0,001407	0,001407	2,77

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	86 di 153

1,77	0,001407	0,001407	4,93
2,30	0,001407	0,001407	3,40

X	VRd	VRsd	VRcd	Asw
0,10	107,76	0,00	0,00	0,000000
0,63	102,50	0,00	0,00	0,000000
1,20	99,41	0,00	0,00	0,000000
1,77	101,77	0,00	0,00	0,000000
2,30	107,76	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,2000 m

X	Afi	Afs	CS
0,10	0,001407	0,001407	3,40
0,63	0,001407	0,001407	4,58
1,20	0,001407	0,001407	2,60
1,77	0,001407	0,001407	4,90
2,30	0,001407	0,001407	3,40

X	VRd	VRsd	VRcd	Asw
0,10	107,75	0,00	0,00	0,000000
0,63	100,03	0,00	0,00	0,000000
1,20	97,20	0,00	0,00	0,000000
1,77	99,81	0,00	0,00	0,000000
2,30	107,75	0,00	0,00	0,000000

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 87 di 153

8.5.1.2 Pozzetto B - Verifica a flessione e pressoflessione

Si riportano le verifiche più gravose sulle pareti e sulle solette di fondazione e di copertura.

Elemento	N	M	V
	KN	KNm	KN
Soletta superiore	-	132.40	108.35
Soletta di fondazione	-	101.90	119.45
Pareti verticali	144.27	96.60	133.47

Tabella 8-3 – Pozzetto B - Riepilogo sollecitazioni SLU/SLV

Soletta superiore

Ai fini della verifica a flessione sulla soletta superiore si prevede l'utilizzo di $\phi 16/10$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 88 di 153

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

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

Materiali
B450C C32/40
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} ‰ σ_{c,adm} ‰
σ_{s,adm} N/mm² τ_{co} ‰
τ_{c1} ‰

M_{xRd} kN m
σ_c N/mm²
σ_s N/mm²
ε_c ‰
ε_s ‰
d cm
x x/d
δ

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

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello
 Precompresso

Figura 8-52 - Pozzetto B-Verifica a flessione soletta superiore

Soletta inferiore

Ai fini della verifica a flessione sulla soletta inferiore si prevede l'utilizzo di $\phi 16/10$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 89 di 153

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

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

Materiali
B450C C32/40

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

M_{xRd} kN m

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

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

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ cm Col. modello

Precompresso

Figura 8-53 - Pozzetto B-Verifica a flessione soletta inferiore

Pareti verticali

Ai fini della verifica a flessione sulle pareti verticali si prevede l'utilizzo di $\phi 16/10$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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 SL.08.00.001 A 90 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	25

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	20,2

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	144,27	0	kN
M _{xEd}	0	0	kNm
M _{yEd}	0	0	

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L_o cm Col. modello

Precompresso

Materiali
B450C **C32/40**
 ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 18,13
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?
 ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 12,25
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,7333
 τ_{c1} 2,114

M_{xRd} 140,3 kN m
 σ_c -18,13 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 10,16 ‰
 d 20,2 cm
 x 5,177 x/d 0,2563
 δ 0,7604

Figura 8-54 - Pozzetto B- Verifica a pressoflessione pareti

8.5.1.3 Pozzetto B - Verifica a taglio

Si riportano le verifiche più gravose sulle pareti e sulle solette di fondazione ed elevazione.

Soletta superiore

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 91 di 153
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				

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] 40
fgd [Mpa] 18.8	d [mm] 260
Acciaio	Parametri di verifica
fyk [Mpa] 450	k 1.88
fyd [Mpa] 391.3	v _{min} 0.52
	ρ _l 0.0070
	σ _{cp} 0.0000
	v 0.5
	(σ _{cp})* 0
	α _c 1.000
	ω _{sw} 0.014
	cotgθ 5.906
	cotgθ* 2.500
Armatura longitudinale	Armatura trasversale
n° barre 9	Staffe Φ 16
diámetro 16	n° bracci 1
Area [mm ²] 1808.64	A _{sw} [mm ²] 200.96
	s [mm] 300
Sollecitazioni di calcolo	VERIFICHE
N _{Ed} [kN] 0	Sezione non armata a taglio
V _{Ed} [kN] 0	V _{Rd} [kN] 166.78
	Verificato
	Sezione armata a taglio
	Crisi armatura a taglio
	V _{Rsd} [kN] 153.34
	V _{Rcd} [kN] 759.02
	V _{Rd} [kN] 153.34
	Verificato

Figura 8-55 - Pozzetto B-Verifica a taglio soletta superiore

Soletta inferiore

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 92 di 153

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]	40
d [mm]	260

Parametri di verifica

k	1.88
v_{min}	0.52
ρ_l	0.0070
σ_{cp}	0.0000
v	0.5
$(\sigma_{cp})^*$	0
α_c	1.000
ω_{sw}	0.014
$\cotg\theta$	5.906
$\cotg\theta^*$	2.500

Armatura longitudinale

n° barre	9
diámetro	16
Area [mm ²]	1808.64

Armatura trasversale

Staffe Φ	16
n° bracci	1
A_{sw} [mm ²]	200.96
s [mm]	300

Sollecitazioni di calcolo

N_{Ed} [kN]	0
V_{Ed} [kN]	0

VERIFICHE

Sezione non armata a taglio	
V_{Rd} [kN]	166.78
	Verificato
Sezione armata a taglio	
Crisi armatura a taglio	
V_{Rsd} [kN]	153.34
V_{Rcd} [kN]	759.02
V_{Rd} [kN]	153.34
	Verificato

Figura 8-56 - Pozzetto B- Verifica a taglio soletta inferiore

Pareti verticali

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 93 di 153	

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008																															
Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Sollecitazioni di calcolo																												
Calcestruzzo	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>b [mm]</td><td style="text-align: center;">1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td style="text-align: center;">250</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td style="text-align: center;">40</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td style="text-align: center;">210</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	250	c [mm]	40	d [mm]	210	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>n° barre</td><td style="text-align: center;">9</td></tr> <tr><td>diámetro</td><td style="text-align: center;">16</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td style="text-align: center;">1808.64</td></tr> </table>	n° barre	9	diámetro	16	Area [mm ²]	1808.64	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]	0	V _{Ed} [kN]	0										
b [mm]	1000																														
h [mm]	250																														
c [mm]	40																														
d [mm]	210																														
n° barre	9																														
diámetro	16																														
Area [mm ²]	1808.64																														
N _{Ed} [kN]	0																														
V _{Ed} [kN]	0																														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>R_{ck} [Mpa]</td><td style="text-align: center;">40</td></tr> <tr><td>f_{ck} [Mpa]</td><td style="text-align: center;">33.2</td></tr> <tr><td>f_{cd} [Mpa]</td><td style="text-align: center;">18.8</td></tr> </table>	R _{ck} [Mpa]	40	f _{ck} [Mpa]	33.2	f _{cd} [Mpa]	18.8	Parametri di verifica	Armatura trasversale	VERIFICHE																						
R _{ck} [Mpa]	40																														
f _{ck} [Mpa]	33.2																														
f _{cd} [Mpa]	18.8																														
Acciaio	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>k</td><td style="text-align: center;">1.98</td></tr> <tr><td>v_{min}</td><td style="text-align: center;">0.56</td></tr> <tr><td>ρ_l</td><td style="text-align: center;">0.0086</td></tr> <tr><td>σ_{cp}</td><td style="text-align: center;">0.0000</td></tr> <tr><td>v</td><td style="text-align: center;">0.5</td></tr> <tr><td>(σ_{cp})[*]</td><td style="text-align: center;">0</td></tr> <tr><td>α_c</td><td style="text-align: center;">1.000</td></tr> <tr><td>ω_{sw}</td><td style="text-align: center;">0.014</td></tr> <tr><td>cotgθ</td><td style="text-align: center;">5.906</td></tr> <tr><td>cotgθ[*]</td><td style="text-align: center;">2.500</td></tr> </table>	k	1.98	v _{min}	0.56	ρ _l	0.0086	σ _{cp}	0.0000	v	0.5	(σ _{cp}) [*]	0	α _c	1.000	ω _{sw}	0.014	cotgθ	5.906	cotgθ [*]	2.500	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>Staffe Φ</td><td style="text-align: center;">16</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td style="text-align: center;">200.96</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td style="text-align: center;">300</td></tr> </table>	Staffe Φ	16	n° bracci	1	A _{sw} [mm ²]	200.96	s [mm]	300	Sezione non armata a taglio
k	1.98																														
v _{min}	0.56																														
ρ _l	0.0086																														
σ _{cp}	0.0000																														
v	0.5																														
(σ _{cp}) [*]	0																														
α _c	1.000																														
ω _{sw}	0.014																														
cotgθ	5.906																														
cotgθ [*]	2.500																														
Staffe Φ	16																														
n° bracci	1																														
A _{sw} [mm ²]	200.96																														
s [mm]	300																														
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td style="text-align: center;">152.26</td></tr> <tr><td style="background-color: #6aa84f; color: white;"></td><td style="background-color: #6aa84f; color: white; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rd} [kN]	152.26		Verificato																								
V _{Rd} [kN]	152.26																														
	Verificato																														
			Sezione armata a taglio																												
			Crisi armatura a taglio																												
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td style="text-align: center;">123.85</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td style="text-align: center;">613.06</td></tr> </table>	V _{Rsd} [kN]	123.85	V _{Rcd} [kN]	613.06																								
V _{Rsd} [kN]	123.85																														
V _{Rcd} [kN]	613.06																														
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td style="text-align: center;">123.85</td></tr> <tr><td style="background-color: #6aa84f; color: white;"></td><td style="background-color: #6aa84f; color: white; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rd} [kN]	123.85		Verificato																								
V _{Rd} [kN]	123.85																														
	Verificato																														

Figura 8-57 - Pozzetto B-Verifica a taglio pareti verticali

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 94 di 153

8.5.1.4 Pozzetto C-D - Verifica a flessione e pressoflessione

Si riportano le verifiche più gravose sulle pareti e sulle solette di fondazione e di copertura.

Elemento	N KN	M KNm	V KN
Soletta superiore	-	108.36	164.77
Soletta di fondazione	-	104.29	134.84
Pareti verticali	17.20	111.45	86.95

Tabella 8-4 – Pozzetto C-D - Riepilogo sollecitazioni SLU/SLV

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 95 di 153

Soletta superiore

Ai fini della verifica a flessione sulla soletta superiore si prevede l'utilizzo di $\phi 16/10$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

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

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

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C C32/40

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

M_{xRd} 164,2 kN m
 σ_c -18,13 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 14,84 ‰
d 25,2 cm
x 4,808 w/d 0,1908
 δ 0,7

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

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett. 100
Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello
 Precompresso

Figura 8-58 - Pozzetto C-D-Verifica a flessione soletta superiore

Soletta inferiore

Ai fini della verifica a flessione sulla soletta inferiore si prevede l'utilizzo di $\phi 16/10$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 96 di 153

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

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

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali
B450C C32/40
ε_{su} 67,5 ‰ ε_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm² ε_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 18,13 ‰
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?
ε_{syd} 1,957 ‰ σ_{c,adm} 12,25 ‰
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0,7333 ‰
τ_{c1} 2,114 ‰

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato
M_{xRd} 164,2 kNm
σ_c -18,13 N/mm²
σ_s 391,3 N/mm²
ε_c 3,5 ‰
ε_s 14,84 ‰
d 25,2 cm
x 4,808 x/d 0,1908
δ 0,7

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

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

Figura 8-59 - Pozzetto C-D-Verifica a flessione soletta inferiore

Pareti verticali

Ai fini della verifica a flessione sulle pareti verticali si prevede l'utilizzo di $\phi 16/10$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 98 di 153	

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]	40
d [mm]	260

Parametri di verifica

k	1.88
v _{min}	0.52
ρ _l	0.0070
σ _{cp}	0.0000
v	0.5
(σ _{cp})*	0
α _c	1.000
ω _{sw}	0.014
cotgθ	5.906
cotgθ*	2.500

Armatura longitudinale

n° barre	9
diámetro	16
Area [mm ²]	1808.64

Armatura trasversale

Staffe Φ	16
n° bracci	1
A _{sw} [mm ²]	200.96
s [mm]	300

Sollecitazioni di calcolo

N _{Ed} [kN]	0
V _{Ed} [kN]	0

VERIFICHE

Sezione non armata a taglio

V _{Rd} [kN]	166.78
	Verificato

Sezione armata a taglio

Crisi armatura a taglio

V _{Rsd} [kN]	153.34
V _{Rcd} [kN]	759.02
V _{Rd} [kN]	153.34
	Verificato

Figura 8-61 - Pozzetto C-D-Verifica a taglio soletta superiore

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	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 99 di 153

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]	40
d [mm]	260

Parametri di verifica

k	1.88
v _{min}	0.52
ρ _l	0.0070
σ _{cp}	0.0000
v	0.5
(σ _{cp})*	0
α _c	1.000
ω _{sw}	0.014
cotgθ	5.906
cotgθ*	2.500

Armatura longitudinale

n° barre	9
diámetro	16
Area [mm ²]	1808.64

Armatura trasversale

Staffe Φ	16
n° bracci	1
A _{sw} [mm ²]	200.96
s [mm]	300

Sollecitazioni di calcolo

N _{Ed} [kN]	0
V _{Ed} [kN]	0

VERIFICHE

Sezione non armata a taglio

V _{Rd} [kN]	166.78
	Verificato

Sezione armata a taglio

Crisi armatura a taglio

V _{Rsd} [kN]	153.34
V _{Rcd} [kN]	759.02
V _{Rd} [kN]	153.34
	Verificato

Figura 8-62 - Pozzetto C-D- Verifica a taglio soletta inferiore

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 100 di 153	

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]	40
d [mm]	260

Parametri di verifica

k	1.88
v _{min}	0.52
ρ _l	0.0070
σ _{cp}	0.0000
v	0.5
(σ _{cp})*	0
α _c	1.000
ω _{sw}	0.014
cotgθ	5.906
cotgθ*	2.500

Armatura longitudinale

n° barre	9
diámetro	16
Area [mm ²]	1808.64

Armatura trasversale

Staffe Φ	16
n° bracci	1
A _{sw} [mm ²]	200.96
s [mm]	300

Sollecitazioni di calcolo

N _{Ed} [kN]	0
V _{Ed} [kN]	0

VERIFICHE

Sezione non armata a taglio

V _{Rd} [kN]	166.78
	Verificato

Sezione armata a taglio

Crisi armatura a taglio

V _{Rsd} [kN]	153.34
V _{Rcd} [kN]	759.02
V _{Rd} [kN]	153.34
	Verificato

Figura 8-63 - Pozzetto C-D-Verifica a taglio pareti verticali

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 101 di 153

8.5.1.6 Pozzetto D - Verifica a flessione e pressoflessione

Si riportano le verifiche più gravose sulle pareti e sulle solette di fondazione e di copertura.

Elemento	N KN	M KNm	V KN
Soletta superiore	-	46.90	87.14
Soletta di fondazione	-	54.97	102.39
Pareti verticali	153	20.20	59.90

Tabella 8-5 – Pozzetto D - Riepilogo sollecitazioni SLU/SLV

Soletta superiore

Ai fini della verifica a flessione sulla soletta superiore si prevede l'utilizzo di $\phi 16/20$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 102 di 153

N° figure elementari Zoom

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10,05	4,8
2	10,05	25,2

Metodi di calcolo: Rettangoli a T Circolare Coord.

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

Tipo flessione: Retta Deviata

Calcola MRd Precompresso

Materiali: **B450C** **C32/40**

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

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls

Coord. [cm]: xN yN

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 98,3 kN m

σ_c -18,13 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ϵ_c 3,5 ‰

ϵ_s 19,39 ‰

d 25,2 cm

x 3,853 x/d 0,1529

δ 0,7

Figura 8-64 - Pozzetto D-Verifica a flessione soletta superiore

Soletta inferiore

Ai fini della verifica a flessione sulla soletta inferiore si prevede l'utilizzo di $\phi 16/20$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 103 di 153	

N° figure elementari Zoom

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10,05	4,8
2	10,05	25,2

Rettang. re
 a T
 Rettangoli
 Trapezi
 Circolare
 Coord.

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

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

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

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

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

Materiali

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

M $\times R_d$ 98,3 kN m
 σ_c -18,13 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 19,39 ‰
 d 25,2 cm
 x 3,853 x/d 0,1529
 δ 0,7

Figura 8-65 - Pozzetto D-Verifica a flessione soletta inferiore

Pareti verticali

Ai fini della verifica a flessione sulle pareti verticali si prevede l'utilizzo di $\phi 16/20$ sia superiormente che inferiormente. Nel seguito il dettaglio della verifica.

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 SL.08.00.001 A 104 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10,05	4,8
2	10,05	25,2

Hettan.re I trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	153	0	kN
M _{xEd}	0	73,46	kNm
M _{yEd}	0	0	

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

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

ϵ_{su}	67,5	%	ϵ_{c2}	2	%
f_{yd}	391,3	N/mm ²	ϵ_{cu}	3,5	%
E_s	200.000	N/mm ²	f_{cd}	18,13	
E_s / E_c	15		f_{cc} / f_{cd}	0,8	?
ϵ_{syd}	1,957	%	$\sigma_{c,adm}$	12,25	
$\sigma_{s,adm}$	255	N/mm ²	τ_{co}	0,7333	
			τ_{c1}	2,114	

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

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

M_{xRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c %
 ϵ_s %
d cm
x **x/d**
 δ

Figura 8-66 - Pozzetto D- Verifica a flessione pareti

8.5.1.7 Pozzetto D - Verifica a taglio

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

Soletta superiore

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.		Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 105 di 153
TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008			
Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Solicitazioni di calcolo
Calcestruzzo	b [mm] 1000 h [mm] 300 c [mm] 40 d [mm] 260	n° barre 5 diametro 16 Area [mm ²] 1004.8	N _{Ed} [kN] 0 V _{Ed} [kN] 0
R _{ck} [Mpa] 40 f _{ck} [Mpa] 33.2 f _{cd} [Mpa] 18.8	Parametri di verifica	Armatura trasversale	VERIFICHE
Acciaio	k 1.88 v _{min} 0.52 ρ _l 0.0039 σ _{cp} 0.0000 v 0.5 (σ _{cp}) [*] 0 α _c 1.000 ω _{sW} 0.014 cotgθ 5.906 cotgθ [*] 2.500	Staffe Φ 16 n° bracci 1 A _{sW} [mm ²] 200.96 s [mm] 300	Sezione non armata a taglio V _{Rd} [kN] 137.10 Verificato
			Sezione armata a taglio
			Crisi armatura a taglio
			V _{Rsd} [kN] 153.34 V _{Rcd} [kN] 759.02
			V _{Rd} [kN] 153.34 Verificato

Figura 8-67 - Pozzetto D-Verifica a taglio soletta superiore

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008			
Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Solicitazioni di calcolo
Calcestruzzo	b [mm] 1000 h [mm] 300 c [mm] 40 d [mm] 260	n° barre 5 diametro 16 Area [mm ²] 1004.8	N _{Ed} [kN] 0 V _{Ed} [kN] 0
R _{ck} [Mpa] 40 f _{ck} [Mpa] 33.2 f _{cd} [Mpa] 18.8	Parametri di verifica	Armatura trasversale	VERIFICHE
Acciaio	k 1.88 v _{min} 0.52 ρ _l 0.0039 σ _{cp} 0.0000 v 0.5 (σ _{cp}) [*] 0 α _c 1.000 ω _{sW} 0.014 cotgθ 5.906 cotgθ [*] 2.500	Staffe Φ 16 n° bracci 1 A _{sW} [mm ²] 200.96 s [mm] 300	Sezione non armata a taglio V _{Rd} [kN] 137.10 Verificato
			Sezione armata a taglio
			Crisi armatura a taglio
			V _{Rsd} [kN] 153.34 V _{Rcd} [kN] 759.02
			V _{Rd} [kN] 153.34 Verificato

Figura 8-68 - Pozzetto D- Verifica a taglio soletta inferiore

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 106 di 153

Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008																																			
Materiali	Geometria sezione	Armatura longitudinale	Sollecitazioni di calcolo																																
Calcestruzzo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>b [mm]</td><td style="background-color: #ffff00;">1000</td></tr> <tr><td>h [mm]</td><td style="background-color: #ffff00;">300</td></tr> <tr><td>c [mm]</td><td style="background-color: #ffff00;">40</td></tr> <tr><td>d [mm]</td><td style="background-color: #ffff00;">260</td></tr> </table>	b [mm]	1000	h [mm]	300	c [mm]	40	d [mm]	260	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>n° barre</td><td style="background-color: #ffff00;">5</td></tr> <tr><td>diámetro</td><td style="background-color: #ffff00;">16</td></tr> <tr><td>Area [mm²]</td><td style="background-color: #ffff00;">1004.8</td></tr> </table>	n° barre	5	diámetro	16	Area [mm ²]	1004.8	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>N_{Ed} [kN]</td><td style="background-color: #ffff00;">0</td></tr> <tr><td>V_{Ed} [kN]</td><td style="background-color: #ffff00;">0</td></tr> </table>	N _{Ed} [kN]	0	V _{Ed} [kN]	0														
b [mm]	1000																																		
h [mm]	300																																		
c [mm]	40																																		
d [mm]	260																																		
n° barre	5																																		
diámetro	16																																		
Area [mm ²]	1004.8																																		
N _{Ed} [kN]	0																																		
V _{Ed} [kN]	0																																		
Acciaio	Parametri di verifica	Armatura trasversale	VERIFICHE																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>f_{yk} [Mpa]</td><td style="background-color: #ffff00;">450</td></tr> <tr><td>f_{yd} [Mpa]</td><td style="background-color: #ffff00;">391.3</td></tr> </table>	f _{yk} [Mpa]	450	f _{yd} [Mpa]	391.3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>k</td><td style="background-color: #ffff00;">1.88</td></tr> <tr><td>v_{min}</td><td style="background-color: #ffff00;">0.52</td></tr> <tr><td>ρ_l</td><td style="background-color: #ffff00;">0.0039</td></tr> <tr><td>σ_{cp}</td><td style="background-color: #ffff00;">0.0000</td></tr> <tr><td>v</td><td style="background-color: #ffff00;">0.5</td></tr> <tr><td>(σ_{cp})[*]</td><td style="background-color: #ffff00;">0</td></tr> <tr><td>α_c</td><td style="background-color: #ffff00;">1.000</td></tr> <tr><td>ω_{sw}</td><td style="background-color: #ffff00;">0.014</td></tr> <tr><td>cotgθ</td><td style="background-color: #ffff00;">5.906</td></tr> <tr><td>cotgθ[*]</td><td style="background-color: #ffff00;">2.500</td></tr> </table>	k	1.88	v _{min}	0.52	ρ _l	0.0039	σ _{cp}	0.0000	v	0.5	(σ _{cp}) [*]	0	α _c	1.000	ω _{sw}	0.014	cotgθ	5.906	cotgθ [*]	2.500	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Staffe Φ</td><td style="background-color: #ffff00;">16</td></tr> <tr><td>n° bracci</td><td style="background-color: #ffff00;">1</td></tr> <tr><td>A_{sw} [mm²]</td><td style="background-color: #ffff00;">200.96</td></tr> <tr><td>s [mm]</td><td style="background-color: #ffff00;">300</td></tr> </table>	Staffe Φ	16	n° bracci	1	A _{sw} [mm ²]	200.96	s [mm]	300	Sezione non armata a taglio
f _{yk} [Mpa]	450																																		
f _{yd} [Mpa]	391.3																																		
k	1.88																																		
v _{min}	0.52																																		
ρ _l	0.0039																																		
σ _{cp}	0.0000																																		
v	0.5																																		
(σ _{cp}) [*]	0																																		
α _c	1.000																																		
ω _{sw}	0.014																																		
cotgθ	5.906																																		
cotgθ [*]	2.500																																		
Staffe Φ	16																																		
n° bracci	1																																		
A _{sw} [mm ²]	200.96																																		
s [mm]	300																																		
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td style="background-color: #e0ffe0;">137.10</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00ff00; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rsd} [kN]	137.10		Verificato																												
V _{Rsd} [kN]	137.10																																		
	Verificato																																		
			Sezione armata a taglio																																
			Crisi armatura a taglio																																
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>V_{Rsd} [kN]</td><td style="background-color: #e0ffe0;">153.34</td></tr> <tr><td>V_{Rcd} [kN]</td><td style="background-color: #e0ffe0;">759.02</td></tr> <tr><td>V_{Rd} [kN]</td><td style="background-color: #e0ffe0;">153.34</td></tr> <tr><td></td><td style="background-color: #00ff00; text-align: center;">Verificato</td></tr> </table>	V _{Rsd} [kN]	153.34	V _{Rcd} [kN]	759.02	V _{Rd} [kN]	153.34		Verificato																								
V _{Rsd} [kN]	153.34																																		
V _{Rcd} [kN]	759.02																																		
V _{Rd} [kN]	153.34																																		
	Verificato																																		

Figura 8-69 - Pozzetto D-Verifica a taglio pareti verticali

8.5.2 Verifiche agli Stati Limite d'esercizio

8.5.2.1 Collettore φ2000 – Verifica alle tensioni

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

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in N/mm ²
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in N/mm ²
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espressa in N/mm ²
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in N/mm ²

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 107 di 153

A_{sw} Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,10	20,36	146,04	0,001407	0,001407	33,32	56,21	4,21
2	0,63	-9,79	104,04	0,001407	0,001407	17,30	18,35	2,02
3	1,20	-20,29	87,96	0,001407	0,001407	74,70	28,44	4,19
4	1,77	-9,79	109,25	0,001407	0,001407	15,96	18,67	2,01
5	2,30	20,36	146,04	0,001407	0,001407	33,32	56,21	4,21

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,10	-2,48	-0,018	0,000000
2	0,63	-31,73	-0,233	0,000000
3	1,20	1,88	0,014	0,000000
4	1,77	32,62	0,240	0,000000
5	2,30	2,48	0,018	0,000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,10	-20,36	145,99	0,001407	0,001407	56,23	33,32	4,21
2	0,63	9,48	88,94	0,001407	0,001407	17,01	19,98	1,96
3	1,20	20,27	69,81	0,001407	0,001407	26,77	80,80	4,18
4	1,77	9,48	90,53	0,001407	0,001407	17,12	19,53	1,96
5	2,30	-20,36	145,99	0,001407	0,001407	56,23	33,32	4,21

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,10	4,69	0,034	0,000000
2	0,63	34,63	0,255	0,000000
3	1,20	1,71	0,013	0,000000
4	1,77	-30,23	-0,222	0,000000
5	2,30	-4,69	-0,034	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0,10	20,36	146,04	0,001407	0,001407	33,32	56,21	4,21
2	0,63	-9,79	104,04	0,001407	0,001407	17,30	18,35	2,02
3	1,20	-20,29	87,96	0,001407	0,001407	74,70	28,44	4,19
4	1,77	-9,79	109,25	0,001407	0,001407	15,96	18,67	2,01
5	2,30	20,36	146,04	0,001407	0,001407	33,32	56,21	4,21

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 108 di 153	

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,10	-2,48	-0,018	0,000000
2	0,63	-31,73	-0,233	0,000000
3	1,20	1,88	0,014	0,000000
4	1,77	32,62	0,240	0,000000
5	2,30	2,48	0,018	0,000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 24 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{ft}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ft}	σ_c
1	0,10	-20,36	145,99	0,001407	0,001407	56,23	33,32	4,21
2	0,63	9,48	88,94	0,001407	0,001407	17,01	19,98	1,96
3	1,20	20,27	69,81	0,001407	0,001407	26,77	80,80	4,18
4	1,77	9,48	90,53	0,001407	0,001407	17,12	19,53	1,96
5	2,30	-20,36	145,99	0,001407	0,001407	56,23	33,32	4,21

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,10	4,69	0,034	0,000000
2	0,63	34,63	0,255	0,000000
3	1,20	1,71	0,013	0,000000
4	1,77	-30,23	-0,222	0,000000
5	2,30	-4,69	-0,034	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{ft}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{ft}	σ_c
1	0,10	25,33	176,32	0,001407	0,001407	41,05	71,63	5,24
2	0,63	-12,18	122,65	0,001407	0,001407	23,33	22,40	2,51
3	1,20	-25,27	102,26	0,001407	0,001407	95,54	34,78	5,21
4	1,77	-12,18	128,96	0,001407	0,001407	21,65	22,80	2,51
5	2,30	25,33	176,32	0,001407	0,001407	41,05	71,63	5,24

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0,10	-3,05	-0,022	0,000000
2	0,63	-39,52	-0,291	0,000000
3	1,20	2,31	0,017	0,000000
4	1,77	40,68	0,299	0,000000
5	2,30	3,05	0,022	0,000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>109 di 153</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	109 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	109 di 153								

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,10	-25,33	176,26	0,001407	0,001407	71,65	41,04	5,24
2	0,63	11,72	107,02	0,001407	0,001407	20,84	25,53	2,42
3	1,20	25,50	83,13	0,001407	0,001407	33,24	103,26	5,25
4	1,77	11,72	109,02	0,001407	0,001407	20,97	24,96	2,42
5	2,30	-25,33	176,26	0,001407	0,001407	71,65	41,04	5,24

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,10	5,60	0,041	0,000000
2	0,63	43,41	0,319	0,000000
3	1,20	2,04	0,015	0,000000
4	1,77	-38,11	-0,280	0,000000
5	2,30	-5,60	-0,041	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,10	25,33	176,32	0,001407	0,001407	41,05	71,63	5,24
2	0,63	-12,18	122,65	0,001407	0,001407	23,33	22,40	2,51
3	1,20	-25,27	102,26	0,001407	0,001407	95,54	34,78	5,21
4	1,77	-12,18	128,96	0,001407	0,001407	21,65	22,80	2,51
5	2,30	25,33	176,32	0,001407	0,001407	41,05	71,63	5,24

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,10	-3,05	-0,022	0,000000
2	0,63	-39,52	-0,291	0,000000
3	1,20	2,31	0,017	0,000000
4	1,77	40,68	0,299	0,000000
5	2,30	3,05	0,022	0,000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,10	-25,33	176,26	0,001407	0,001407	71,65	41,04	5,24
2	0,63	11,72	107,02	0,001407	0,001407	20,84	25,53	2,42
3	1,20	25,50	83,13	0,001407	0,001407	33,24	103,26	5,25
4	1,77	11,72	109,02	0,001407	0,001407	20,97	24,96	2,42
5	2,30	-25,33	176,26	0,001407	0,001407	71,65	41,04	5,24

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
----	---	---	----------------	-----------------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 110 di 153	

1	0,10	5,60	0,041	0,000000
2	0,63	43,41	0,319	0,000000
3	1,20	2,04	0,015	0,000000
4	1,77	-38,11	-0,280	0,000000
5	2,30	-5,60	-0,041	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,10	26,99	186,41	0,001407	0,001407	43,62	76,77	5,58
2	0,63	-12,97	128,86	0,001407	0,001407	25,35	23,75	2,67
3	1,20	-26,94	107,02	0,001407	0,001407	102,49	36,89	5,56
4	1,77	-12,97	135,53	0,001407	0,001407	23,56	24,18	2,67
5	2,30	26,99	186,41	0,001407	0,001407	43,62	76,77	5,58

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,10	-3,24	-0,024	0,000000
2	0,63	-42,12	-0,310	0,000000
3	1,20	2,46	0,018	0,000000
4	1,77	43,36	0,319	0,000000
5	2,30	3,24	0,024	0,000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm
Altezza sezione H = 0,2000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0,10	-26,99	186,35	0,001407	0,001407	76,79	43,62	5,58
2	0,63	12,47	113,05	0,001407	0,001407	22,11	27,39	2,57
3	1,20	27,25	87,57	0,001407	0,001407	35,39	110,74	5,61
4	1,77	12,47	115,19	0,001407	0,001407	22,26	26,78	2,57
5	2,30	-26,99	186,35	0,001407	0,001407	76,79	43,62	5,58

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0,10	5,91	0,043	0,000000
2	0,63	46,34	0,341	0,000000
3	1,20	2,15	0,016	0,000000
4	1,77	-40,73	-0,300	0,000000
5	2,30	-5,91	-0,043	0,000000

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 111 di 153

POZZETTO B

Elemento	Combinazione	N KN	Mx KNm	σ_c Mpa	$\sigma_{c, \text{lim}}$ Mpa	Verifica
Soletta superiore	Quasi permanente	-	18.30	1.89	13.28	ok
	Rara	-	20.80	2.15	18.26	ok
Soletta inferiore	Quasi permanente	-	-22.10	2.29	13.28	ok
	Rara	-	-24.10	2.50	18.26	ok
Pareti verticali	Quasi permanente	153.90	-26.10	2.70	13.28	ok
	Rara	180.20	-27.40	2.99	18.26	ok

Tabella 8-6- Pozzetto B - Verifica alle tensioni (calcestruzzo)

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 112 di 153

Elemento	Combinazione	N KN	Mx KNm	σ_s Mpa	$\sigma_{s, \text{lim}}$ Mpa	Verifica
Traversa superiore	Rara	-	20.80	88.38	337.5	ok
Soletta di fondazione	Rara	-	-24.10	102.40	337.5	ok
Piedritti	Rara	180.20	-27.40	38.72	337.5	ok

Tabella 8-7- Pozzetto B - Verifica alle tensioni (acciaio)

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 113 di 153

POZZETTO C-D

Elemento	Combinazione	N KN	Mx KNm	σ_c Mpa	$\sigma_{c, \text{lim}}$ Mpa	Verifica
Soletta superiore	Quasi permanente	-	5.85	0.55	13.28	ok
	Rara	-	6.25	0.60	18.26	ok
Soletta inferiore	Quasi permanente	-	8.25	0.77	13.28	ok
	Rara	-	9.00	0.85	18.26	ok
Pareti verticali	Quasi permanente	85.78	9.00	0.86	13.28	ok
	Rara	89.78	28.19	2.77	18.26	ok

Tabella 8-8- Pozzetto C-D - Verifica alle tensioni (calcestruzzo)

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A PAGINA 114 di 153

Elemento	Combinazione	N KN	Mx KNm	σ_s Mpa	$\sigma_{s, \text{lim}}$ Mpa	Verifica
Traversa superiore	Rara	-	6.25	23.72	337.5	ok
Soletta di fondazione	Rara	-	9.00	33.44	337.5	ok
Piedritti	Rara	89.78	28.19	73.59	337.5	ok

Tabella 8-9- Pozzetto C-D - Verifica alle tensioni (acciaio)

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 115 di 153

POZZETTO D

Elemento	Combinazione	N KN	Mx KNm	σ_c Mpa	$\sigma_{c, lim}$ Mpa	Verifica
Soletta superiore	Quasi permanente	-	19.61	1.84	13.28	ok
	Rara	-	21.00	1.98	18.26	ok
Soletta inferiore	Quasi permanente	-	39.95	3.75	13.28	ok
	Rara	-	43.50	4.02	18.26	ok
Pareti verticali	Quasi permanente	471.19	40.34	3.88	13.28	ok
	Rara	500.69	45.00	4.10	18.26	ok

Tabella 8-10- Pozzetto D - Verifica alle tensioni (calcestruzzo)

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 116 di 153

Elemento	Combinazione	N KN	Mx KNm	σ_s Mpa	$\sigma_{s, \text{lim}}$ Mpa	Verifica
Traversa superiore	Rara	-	21.00	79.50	337.5	ok
Soletta di fondazione	Rara	-	43.50	162.00	337.5	ok
Piedritti	Rara	500.69	45.00	12.32	337.5	ok

Tabella 8-11- Pozzetto D - Verifica alle tensioni (acciaio)

8.5.2.2 Collettore $\phi 2000$ – Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_t	Ampiezza fessure, espresse in m
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in m
s	Distanza media tra le fessure, espresse in m
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-9,79	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-20,29	0,00002	0,00020	0,16368	0,000006
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-9,79	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	S_m	ϵ_{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	9,48	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	20,27	0,00003	0,00020	0,16368	0,000011
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	9,48	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000

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			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA						
			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	117 di 153						

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-9,79	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-20,29	0,00002	0,00020	0,16368	0,000006
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-9,79	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	9,48	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	20,27	0,00003	0,00020	0,16368	0,000011
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	9,48	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	0,00	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	25,33	0,00001	0,00020	0,16368	0,000003
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-12,18	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-25,27	0,00006	0,00020	0,16368	0,000022
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-12,18	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	25,33	0,00001	0,00020	0,16368	0,000003

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 25 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-25,33	0,00001	0,00020	0,16368	0,000003
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	11,72	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	25,50	0,00008	0,00020	0,16368	0,000028
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	11,72	0,00000	0,00020	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-25,33	0,00001	0,00020	0,16368	0,000003

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	25,33	0,00001	0,10000	0,16368	0,000003
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-12,18	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-25,27	0,00006	0,10000	0,16368	0,000022
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-12,18	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	25,33	0,00001	0,10000	0,16368	0,000003

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 26 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-25,33	0,00001	0,10000	0,16368	0,000003
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	11,72	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	25,50	0,00008	0,10000	0,16368	0,000028
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	11,72	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 118 di 153				

5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-25,33	0,00001	0,10000	0,16368	0,000003
---	------	----------	----------	-------	--------	--------	---------	---------	---------	----------

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	26,99	0,00002	0,10000	0,16368	0,000008
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-12,97	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-26,94	0,00008	0,10000	0,16368	0,000027
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-12,97	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	26,99	0,00002	0,10000	0,16368	0,000008

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 27 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0,10	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-26,99	0,00002	0,10000	0,16368	0,000008
2	0,63	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	12,47	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
3	1,20	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	27,25	0,00009	0,10000	0,16368	0,000033
4	1,77	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	12,47	0,00000	0,10000	0,00000	0,000000
5	2,30	0,001407	0,001407	19,75	-19,75	-26,99	0,00002	0,10000	0,16368	0,000008

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 119 di 153

8.5.2.3 Pozzetto B

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

POZZETTO B

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}	90.72 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
$ricopr.$	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	2009.6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.028
ϕ	16 mm	σ_s	228.29 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0008392 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c+\phi/2)$	240 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}	233.27 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.196 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-70 - Pozzetto B - Verifica a fessurazione soletta superiore

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 LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 120 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

Hettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N _{Ed}	144,27	0	kN
M _{xEd}	0	90,72	kNm
M _{yEd}	0	0	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo

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

Materiali

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

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

Verifica N° iterazioni:

Precompresso

Figura 8-71 - Pozzetto B – Verifica tensionale soletta superiore

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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	121 di 153				

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}	69.4 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
ricopr.	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	2009.6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.028
ϕ	16 mm	σ_s	174.64 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0005837 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	240 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}	233.27 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.136 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-72 - Pozzetto B - Verifica a fessurazione soletta inferiore

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 122 di 153

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

Hettan.re I trapezi
a T Circolare
Rettangoli Coord.

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{Ed} 69,40 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo

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

Materials

B450C		C32/40	
ϵ_{su}	67,5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm ²	ϵ_{cu}	3,5 ‰
E_s	200.000 N/mm ²	f_{cd}	18,13
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8
ϵ_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0,7333
		τ_{c1}	2,114

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

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

Figura 8-73 - Pozzetto B - Verifica tensionale soletta inferiore

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 123 di 153

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}	64.9 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	210 mm
h	250 mm	$h_{c,eff}$	58.6 mm
x	74 mm	$A_{c,eff}$	58585.4 mm ²
$ricopr.$	32 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	2009.6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.034
ϕ	16 mm	σ_s	197.66 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0007323 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	200 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}	188.10 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.138 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-74 - Pozzetto B - Verifica a fessurazione pareti verticali

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 SL.08.00.001 A 124 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	25

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	20,2

Metodi di calcolo:
 Rettangolare Circolare
 a T Rettangoli Coord.

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

Verifica

Precompresso

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 64,90 kNm
 M_{yEd} 0

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

Materiali

B450C		C32/40	
ϵ_{su}	67,5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm ²	ϵ_{cu}	3,5 ‰
E_s	200.000 N/mm ²	f_{cd}	18,13
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8
ϵ_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	12,25
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0,7333
		τ_{c1}	2,114

σ_c -8,054 N/mm²
 σ_s 207,9 N/mm²
 ϵ_s 1,039 ‰
 d 20,2 cm
 x 7,424 x/d 0,3675
 δ 0,8994

Figura 8-75 – Pozzetto B - Verifica tensionale pareti verticali

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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	125 di 153				

8.5.2.4 Pozzetto C-D

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

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}	73.46 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{Ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
ricopr.	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	2009.6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.028
ϕ	16 mm	σ_s	184.86 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0006323 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c+\phi/2)$	240 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}	233.27 mm	(Eq. C.4.1.17) distanza massima fra le fessure	
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.148 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> wd: LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-76 - Pozzetto C-D - Verifica a fessurazione soletta superiore

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	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>126 di 153</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	126 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	126 di 153								

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="144,27"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="73,46"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Materiali

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

Metodo di calcolo

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

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

σ _c	<input type="text" value="-6,206"/>	N/mm ²
σ _s	<input type="text" value="184,9"/>	N/mm ²
ε _s	<input type="text" value="0,9243"/>	‰
d	<input type="text" value="25,2"/>	cm
x	<input type="text" value="8,44"/>	w/d <input type="text" value="0,3349"/>
		δ <input type="text" value="0,8587"/>

Figura 8-77 - Pozzetto C-D - Verifica tensionale soletta superiore

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 127 di 153

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}	69.71 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
ricopr.	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	2009.6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.028
ϕ	16 mm	σ_s	175.42 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0005874 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	240 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}	233.27 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.137 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-78 - Pozzetto C-D - Verifica a fessurazione soletta inferiore

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>128 di 153</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	128 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	128 di 153								

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. **Metodo n**

N _{Ed}	<input type="text" value="144.27"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="69.71"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
yN

Metodo di calcolo

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

Materiali

B450C	C32/40
ϵ_{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd} <input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3.5"/> ‰
E_s <input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f_{cd} <input type="text" value="18.13"/> ‰
E_s / E_c <input type="text" value="15"/>	f_{cc} / f_{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd} <input type="text" value="1.957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="12.25"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co} <input type="text" value="0.7333"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="2.114"/>

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_s ‰

d cm

x x/d δ

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

Figura 8-79 - Pozzetto C-D - Verifica tensionale soletta inferiore

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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	129 di 153				

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}	73.46 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
ricopr.	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	100 mm	A_s	2009.6 mm ²
n. ferri	10	ρ_{eff}	0.028
ϕ	16 mm	σ_s	184.86 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0006323 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	240 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}	233.27 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.148 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-80 - Pozzetto C-D - Verifica a fessurazione pareti verticali

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	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>130 di 153</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	130 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	130 di 153								

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	18,10	4,8
2	18,10	25,2

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

Materiali

B450C	C32/40
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 18,13
E_s / E_c 15	f_{cc} / f_{cd} 0,8 ?
ϵ_{syd} 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 12,25
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,7333
	τ_{c1} 2,114

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	144,27	0	kN
M _{xEd}	0	73,46	kNm
M _{yEd}	0	0	

σ_c -6,206 N/mm²

σ_s 184,9 N/mm²

ϵ_s 0,9243 ‰

d 25,2 cm

x 8,44 x/d 0,3349

δ 0,8587

Figura 8-81 - Pozzetto C-D - Verifica tensionale pareti verticali

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 131 di 153

8.5.2.5 Pozzetto D

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

Tipo di combinazione SLE					
Comb.	Rara (IF)				
Materiali					
Cls	C32/40	f_{ctm}	3.10	MPa	Ec 33643 MPa
Acciaio	B450C	f_{yk}	450	MPa	Es 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}	34.46	Sollecitazione flettente			
N_{Ed}	0	Sforzo normale (negativo se di compressione)			
B	1000	d	252		
h	300	$h_{c,eff}$	71.9		
x	84	$A_{c,eff}$	71865.7		
ricopr.	40				
Caratteristiche dell'armatura tesa					
Spaziatura	200	A_s	1004.8		
n. ferri	5	ρ_{eff}	0.014		
ϕ	16	σ_s	86.72		
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre					
k_1	0.4 <i>coefficiente dipendente dalla durata dei carichi</i>				
ϵ_{sm}	0.0002478 <i>deformazione unitaria media delle barre</i>				
Calcolo della distanza massima tra le fessure					
$5(c+\phi/2)$	240	> della spaziatura fra i ferri			
k_2	0.8				
k_3	0.5 (≤ 1 per trazione eccentrica; 0,5 nel caso di flessione)				
k_4	3.4				
k_5	0.425				
Δ_{smax}	330.54	(Eq. C.4.1.17) <i>distanza massima fra le fessure</i>			
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica					
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.082	(Eq. C.4.1.15)			
w_{amm}	0.200	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA			

Figura 8-82 - Pozzetto D - Verifica a fessurazione soletta superiore

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>132 di 153</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	132 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	132 di 153								

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10,05	4,8
2	10,05	25,2

a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="153"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="34,46"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

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

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

Materiali

B450C	C32/40
ϵ_{su} <input type="text" value="67,5"/> %	ϵ_{c2} <input type="text" value="2"/> %
f_{yd} <input type="text" value="391,3"/> N/mm²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3,5"/>
E_s <input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f_{cd} <input type="text" value="18,13"/>
E_s/E_c <input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd} <input type="text" value="0,8"/> ?
ϵ_{syd} <input type="text" value="1,957"/> %	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="12,25"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co} <input type="text" value="0,7333"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="2,114"/>

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s %
d cm
x x/d
 δ

Verifica
N° iterazioni:
 Precompresso

Figura 8-83 - Pozzetto D - Verifica tensionale soletta superiore

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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	133 di 153

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}	38.41 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
$ricopr.$	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	200 mm	A_s	1004.8 mm ²
n. ferri	5	ρ_{eff}	0.014
ϕ	16 mm	σ_s	96.66 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0002762 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	240 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}	330.54 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.091 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-84 - Pozzetto D - Verifica a fessurazione soletta inferiore

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		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA				
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	135 di 153				

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}	13.96 kNm	Sollecitazione flettente	
N_{ed}	0 kN	Sforzo normale (negativo se di compressione)	
B	1000 mm	d	252 mm
h	300 mm	$h_{c,eff}$	71.9 mm
x	84 mm	$A_{c,eff}$	71865.7 mm ²
$ricopr.$	40 mm		
Caratteristiche dell'armatura tesa			
Spaziatura	200 mm	A_s	1004.8 mm ²
n. ferri	5	ρ_{eff}	0.014
ϕ	16 mm	σ_s	35.13 MPa
Calcolo della deformazione unitaria media delle barre			
k_t	0.4 coefficiente dipendente dalla durata dei carichi		
ϵ_{sm}	0.0001004 deformazione unitaria media delle barre		
Calcolo della distanza massima tra le fessure			
$5(c + \phi / 2)$	240 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}	330.54 mm	(Eq. C.4.1.17)	distanza massima fra le fessure
Valore di calcolo dell'apertura delle fessure e verifica			
$w_d = \epsilon_{sm} \Delta_{smax}$	0.033 mm	(Eq. C.4.1.15)	
w_{amm}	0.200 mm	> w_d : LA VERIFICA E' SODDISFATTA	

Figura 8-86 - Pozzetto D - Verifica a fessurazione pareti verticali

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 SL.08.00.001 A 136 di 153
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	

N° figure elementari Zoom

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	30

N°	As [cm²]	d [cm]
1	10,05	4,8
2	10,05	25,2

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

Verifica
 N° iterazioni:

Precompresso

Materiali: **B450C** **C32/40**

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

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

σ_c -1,565 N/mm²
 σ_s 61,5 N/mm²
 ϵ_s 0,3075 ‰
 d 25,2 cm
 x 6,962 x/d 0,2763
 δ 0,7853

Figura 8-87 - Pozzetto D - Verifica a fessurazione pareti verticali

8.6 VERIFICHE GEOTECNICHE

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

8.6.1 Verifica a carico limite del terreno di fondazione

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

Si riportano qui di seguito i risultati ottenuti:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo			IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	137 di 153

8.6.1.1 Collettore $\phi 2000$

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_s</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_s</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [N/mm ²]
<i>Q_v</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q_v</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
<i>FS</i>	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	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,839	14013,10	375,53	37,32
2	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,943	7062,44	288,87	24,45
3	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,013	12031,31	484,55	24,83
4	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,566	6158,47	381,74	16,13
5	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,013	12031,31	511,81	23,51
6	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,566	6158,47	404,96	15,21
7	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,303	12726,04	288,30	44,14
8	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,305	12731,10	289,44	43,99
9	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,674	6416,49	289,44	22,17
10	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,672	6413,95	288,30	22,25
11	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	4,569	10965,60	308,49	35,55
12	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	4,571	10969,52	309,63	35,43
13	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,340	5615,11	309,63	18,14
14	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,339	5613,10	308,49	18,20
15	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,305	12731,10	289,44	43,99
16	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	5,303	12726,04	288,30	44,14
17	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,674	6416,49	289,44	22,17
18	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,672	6413,95	288,30	22,25
19	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	4,571	10969,52	309,63	35,43
20	48,09	32,23	32,57	48,09	32,23	32,57	4,569	10965,60	308,49	35,55
21	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,340	5615,11	309,63	18,14
22	30,28	16,73	12,48	30,28	16,73	12,48	2,339	5613,10	308,49	18,20

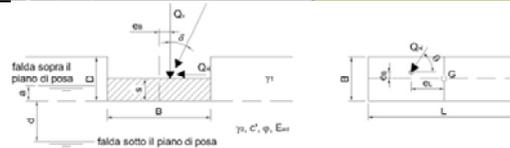
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 138 di 153	

8.6.1.2 Pozzetto B

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLU)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?
m	m	m	m	m	m	°	°	
3.20	7.35	0.00	0.00	0.00	4.60	0	0	no
Posizione della falda					a	d		
Sopra il piano di posa (a>=0 e d=0)					2.00	0.00		
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33	500
Forma della fondazione					Condizioni			
Rettangolo(B'<L')					Drenate			



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

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi						
	Q _v	Q _h	δ	θ			
	kN	kN	°	°			
Appr.2-A1+M1+R3	762.3	253	18.4	90			
θ=angolo rispetto a L Se Q _v /B θ = 90° Se Q _v /L θ = 0°							
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	l _r	l _{crit}	Tipo di rottura:
MPa	MPa			Generale
136.16	0.08	2701.90	152.00	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

$$Q_{lim} = N_q \Psi_{q1} \zeta_{q1} \alpha_q \beta_q [\gamma_1(D-a) + (\gamma_{1sat} - \gamma_w)a] + N_c \Psi_{c1} \zeta_{c1} \alpha_c \beta_c c' + N_{\gamma} \Psi_{\gamma1} \zeta_{\gamma1} \alpha_{\gamma} \beta_{\gamma} \gamma_2' z'(B'/2) + \gamma_w a$$

	B'	L'
	m	m
	3.20	7.35

	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi	Coefficienti piano di posa	Coefficienti piano di campagna	Termini del trinomio e spinta idraulica
	N	Ψ	ζ	ξ	α	β	
q	26.09	1.00	1.28	0.50	1.00	1.00	I° term. 1040.0 kPa
c	38.64	1.00	1.29	0.48	1.00	1.00	II° term. 0.0 kPa
γ	35.19	1.00	0.83	0.34	1.00	1.00	III° term. 156.7 kPa
							Spinta idraulica 20.0 kPa

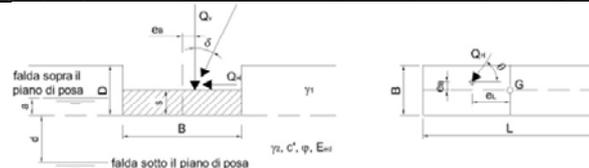
Verifica della capacità portante	
Coeff. parz. di sicurezza γ _R	2.30
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	12442 kN in cond. Drenate
Sollecitazione E _d = PP+Q _v	762 kN < R _d : VERIFICA OK
Verifica allo scorrimento	
Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1.00
Resistenza R _d = Q _v tg(φ')/γ _R	495.0 kN
Sollecitazione E _d = Q _h	253.0 kN < R _d : VERIFICA OK

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 139 di 153	

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLV)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?
m	m	m	m	m	m	°	°	
3.20	7.35	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	no
Posizione della falda					a	d		
Sotto il piano di posa (d<B e a=0)					0.00	2.30		
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa
16	20	10	16	20	0	0	33	500
Forma della fondazione			Condizioni		k _{hi}	k _{hk}	e _{yi}	e _{yk}
Rettangolo (B'<L')			Drenate		0.561	0.302	0.779	0.754



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

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ = angolo rispetto a L Se Q _H /B θ = 90° Se Q _H /L θ = 0°		
	Q _V	Q _H	δ	θ			
	kN	kN	°	°			
Appr.2-A1+M1+R3	412	231	29.3	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
136.16	0.04	4765.17	152.00	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

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

						B'	L'		
						m	m		
						3.20	7.35	Termini del trinomio e spinta idraulica	
	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi	Coefficienti piano di posa	Coefficienti piano di campagna			
	N*	Ψ	ζ	ξ**	α	β			
q	26.09	1.00	1.28	0.19	1.00	1.00	I° term.	118.9	kPa
c	38.64	1.00	1.29	0.13	1.00	1.00	II° term.	0.0	kPa
γ	26.55	1.00	0.83	0.08	1.00	1.00	III° term.	42.6	kPa
							Spinta idraulica	0.0	kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	2.30
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	1651 kN
Solllecitazione E _d = PP+Q _V	412 kN
in cond. Drenate < R _d : VERIFICA OK	

Verifica allo scorrimento

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1.00
Resistenza R _d = Q _V tg(φ')/γ _R	267.6 kN
Solllecitazione E _d = Q _H	231.0 kN
< R _d : VERIFICA OK	

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

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<p align="center">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p align="center">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">IF1M</td> <td align="center">0.0.E.ZZ</td> <td align="center">CL</td> <td align="center">SL.08.00.001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">140 di 153</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	140 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	140 di 153								

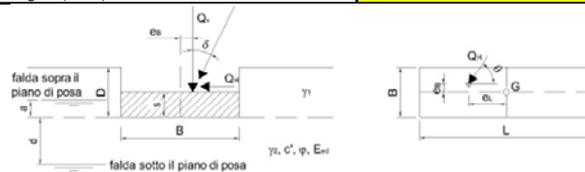
8.6.1.3 *Pozzetto C-D*

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 141 di 153	

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLU)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito			
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?
m	m	m	m	m	m	°	°	
2.80	3.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0	0	no
Posizione della falda					a	d		
Sopra il piano di posa (a>=0 e d=0)					m	m		
2.00					0.00			
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni			
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33	500
Forma della fondazione					Condizioni			
Rettangolo (B' < L')					Drenate			



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

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ = angolo rispetto a L Se Q _H /B θ = 90° Se Q _H /L θ = 0°		
Appr. 2-A1+M1+R3	Q _V	Q _H	δ	θ			
	kN	kN	°	°			
	375	20	3.1	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	l _r	l _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
136.16	0.07	3176.78	100.60	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

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

	B'	L'	
	m	m	
	2.80	3.00	
	Termini di trinomio e spinta idraulica		
	N	Ψ	ζ
	ξ	α	β
q	26.09	1.00	1.61
	0.92	1.00	1.00
c	38.64	1.00	1.63
	0.92	1.00	1.00
γ	35.19	1.00	0.63
	0.87	1.00	1.00
	Spinta idraulica		
I° term.			2005.3 kPa
II° term.			0.0 kPa
III° term.			268.9 kPa
			20.0 kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	2.30
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	8379 kN
Solllecitazione E _d = PP+Q _V	375 kN
	< R _d : VERIFICA OK

Verifica allo scorrimento

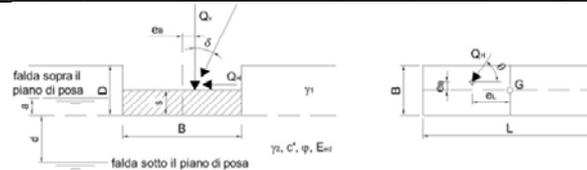
Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1.00
Resistenza R _d = Q _V tg(φ')/γ _R	243.5 kN
Solllecitazione E _d = Q _H	20.0 kN
	< R _d : VERIFICA OK

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 142 di 153	

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLV)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito				
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?	
m	m	m	m	m	m	°	°		
2.80	3.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	no	
Posizione della falda					a	d			
Sotto il piano di posa (d<B e a=0)					2.00	0.00			
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni				
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}	
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa	
16	20	10	16	20	0	0	33	500	
Forma della fondazione					Condizioni	k _{hi}	k _{hk}	e _{yi}	e _{yk}
Rettangolo (B'<L')					Drenate	0.000	0.000	1.000	1.000



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

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ = angolo rispetto a L Se Q _H /B θ = 90° Se Q _H /L θ = 0°		
	Q _V	Q _H	δ	θ			
	kN	kN	°	°			
Appr.2-A1+M1+R3	391	216	28.9	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
136.16	0.08	2688.05	100.60	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

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

						B'	L'		
						m	m		
						2.80	3.00	Termini di trinomio e spinta idraulica	
	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi	Coefficienti piano di posa	Coefficienti piano di campagna			
	N*	Ψ	ζ	ξ**	α	β			
q	26.09	1.00	1.61	0.30	1.00	1.00	I° term.	792.0	kPa
c	38.64	1.00	1.63	0.27	1.00	1.00	II° term.	0.0	kPa
γ	35.19	1.00	0.63	0.13	1.00	1.00	III° term.	40.8	kPa
							Spinta idraulica	0.0	kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	2.30
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	3042 kN
Solllecitazione E _d = PP+Q _V	391 kN
in cond. Drenate < R _d : VERIFICA OK	

Verifica allo scorrimento

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1.00
Resistenza R _d = Q _V tg(φ')/γ _R	253.9 kN
Solllecitazione E _d = Q _H	216.0 kN
< R _d : VERIFICA OK	

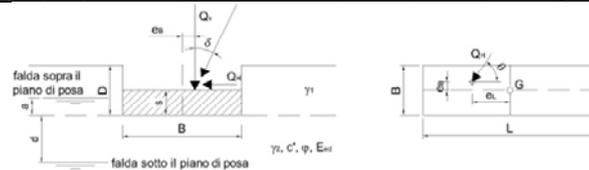
* Valori corretti con e_{yi}; e_{yk}; - ** Valori corretti con e_{yi}

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.	Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A.	Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 144 di 153	

CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE (SLV)

GEOMETRIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Geometria della fondazione					Geometria del sito				
B	L	s	e _B	e _L	D	ω	ε	Muro di sostegno?	
m	m	m	m	m	m	°	°		
3.60	5.90	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	no	
Posizione della falda					a	d			
Sotto il piano di posa (d<B e a=0)					2.00	0.00			
Caratteristiche fisiche dei terreni					Caratteristiche meccaniche terreni				
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'	E _{ed}	
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°	MPa	
16	20	10	16	20	0	0	33	500	
Forma della fondazione				Condizioni	k _{hi}	k _{hk}	e _{yi}	e _{yk}	
Rettangolo (B'<L')				Drenate	0.000	0.000	1.000	1.000	



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

Combinazione	Componenti e direzione dei carichi				θ = angolo rispetto a L Se Q _H /B θ = 90° Se Q _H /L θ = 0°		
	Q _V	Q _H	δ	θ			
	kN	kN	°	°			
Appr.2-A1+M1+R3	495	210	23.0	90			
Caratteristiche di calcolo dei terreni							
γ ₁	γ _{1sat}	γ _w	γ ₂	γ _{2sat}	c'	c _u	φ'
kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	kPa	kPa	°
16	20	10	16	20	0.00	0.00	33.0

VERIFICA DEL TIPO DI ROTTURA

G	σ	I _r	I _{crit}	Tipo di rottura: Generale
MPa	MPa			
136.16	0.08	2556.92	131.50	

CALCOLO DEL CARICO LIMITE SECONDO TERZAGHI

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

						B'	L'	Termini del trinomio e spinta idraulica
						m	m	
						3.60	5.90	
	Coefficienti di carico limite	Coefficienti di punzonamento	Coefficienti di forma	Coefficienti di inclinazione carichi	Coefficienti piano di posa	Coefficienti piano di campagna		
	N*	Ψ	ζ	ξ**	α	β		
q	26.09	1.00	1.40	0.41	1.00	1.00	I° term.	952.8 kPa
c	38.64	1.00	1.41	0.39	1.00	1.00	II° term.	0.0 kPa
γ	35.19	1.00	0.76	0.24	1.00	1.00	III° term.	112.6 kPa
Spinta idraulica								0.0 kPa

Verifica della capacità portante

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	2.30
Resistenza R _d = Q _{lim} (B'L')/γ _R	9839 kN
Solllecitazione E _d = PP+Q _V	495 kN
in cond. Drenate < R _d : VERIFICA OK	

Verifica allo scorrimento

Coeff. parz. di sicurezza γ _R	1.00
Resistenza R _d = Q _V tg(φ')/γ _R	321.5 kN
Solllecitazione E _d = Q _H	210.0 kN
< R _d : VERIFICA OK	

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

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. A	PAGINA 145 di 153
		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					

8.6.2 Verifica dei cedimenti

Si sono valutati i cedimenti indotti dai carichi sotto le combinazioni allo Stato Limite di Esercizio. I massimi spostamenti verticali calcolati sono nell'ordine di qualche millimetro. Si riporta la configurazione deformata con i valori degli spostamenti per la combinazione caratteristica allo Stato Limite di Esercizio.

8.6.2.1 Collettore $\phi 2000$

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0,10	-0,001596	0,000879	0,003985	0,008105
0,63	-0,000645	0,000559	0,004082	0,007571
1,20	-0,000511	0,000511	0,003948	0,007276
1,77	-0,000559	0,000645	0,004082	0,007571
2,30	-0,000879	0,001596	0,003985	0,008105

Inviluppo spostamenti trasverso

X [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0,10	-0,001596	0,000879	0,003985	0,008105
0,63	-0,001904	0,001811	0,004567	0,008636
1,20	-0,001950	0,001950	0,004701	0,008935
1,77	-0,001811	0,001904	0,004567	0,008636
2,30	-0,000879	0,001596	0,003985	0,008105

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 146 di 153

8.6.2.2 Pozzetto B

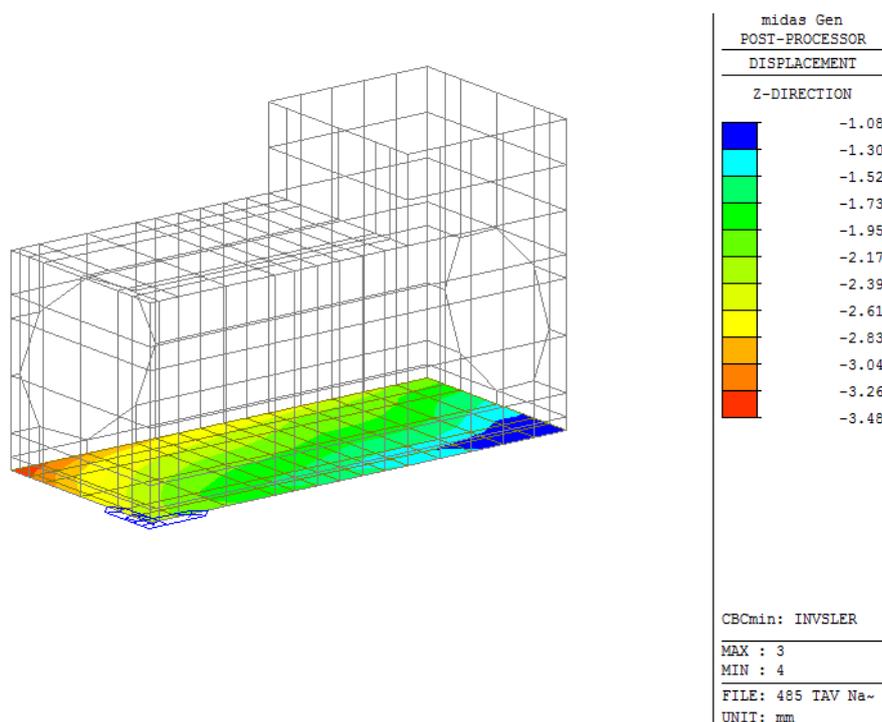


Figura 8-88 - Deformata con valori degli spostamenti - - SLE rara

L'abbassamento massimo è pari a 3.48 mm.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 148 di 153

8.6.2.4 Pozzetto D

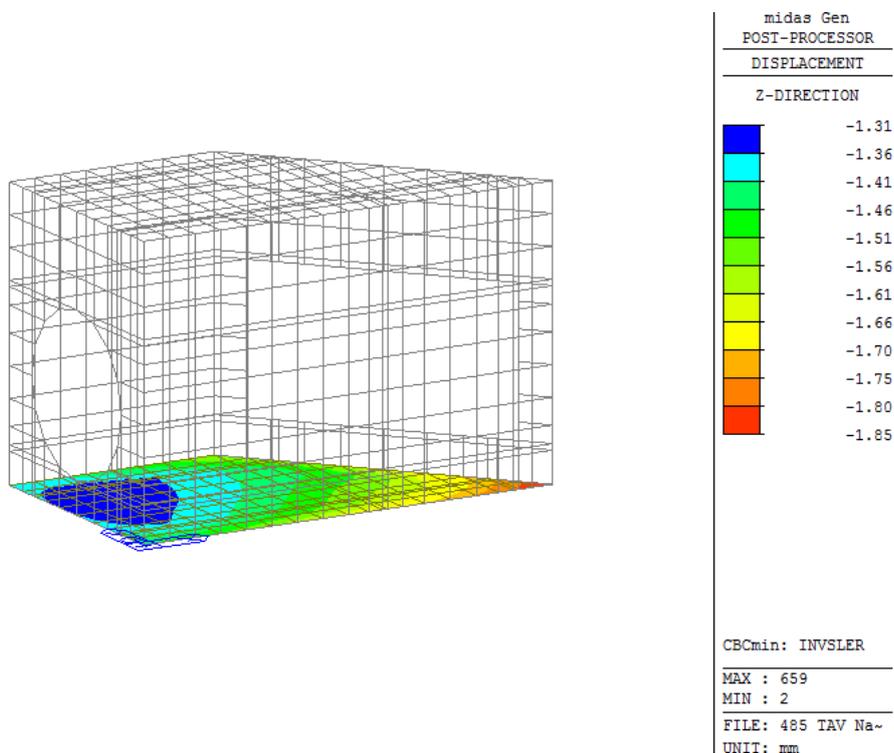


Figura 8-90 - Deformata con valori degli spostamenti - - SLE rara

L'abbassamento massimo è pari a 1.85 mm.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ CL SL.08.00.001 A 149 di 153	

9 INCIDENZE

- **Trave di coronamento paratia**

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	50 cm
Base della sezione b	=	50 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	46 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area
9	16	18.10 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		18.10 cm²

Staffe

Passo	Diametro	Area
30	12	652.80 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		652.80 cm²

Incidenza

kg/mc

81.42

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

- **Pozzetto B/C-D**

Spessore 20cm

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	20 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	16 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Armatura compressa

N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Incidenza

kg/mc

157.92

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>150 di 153</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	150 di 153
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	150 di 153								

Spessore 25cm

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	25 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	21 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area	
10	16	20.11	cm ²
0	0	0.00	cm ²
0	0	0.00	cm ²
		20.11	cm²

Armatura compressa

N° ferri	Diametro	Area	
10	16	20.11	cm ²
0	0	0.00	cm ²
0	0	0.00	cm ²
		20.11	cm²

Incidenza
kg/mc
126.34

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

Spessore 30cm

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	30 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	26 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area	
10	16	20.11	cm ²
0	0	0.00	cm ²
0	0	0.00	cm ²
		20.11	cm²

Armatura compressa

N° ferri	Diametro	Area	
10	16	20.11	cm ²
0	0	0.00	cm ²
0	0	0.00	cm ²
		20.11	cm²

Incidenza
kg/mc
105.28

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

- **Pozzetto D**

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	30 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	26 cm

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione di calcolo	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	151 di 153

Armatura tesa		
IF ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Armatura compressa		
IF ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Incidenza
kg/mc
103.26

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

- **Pozzetto C**

Spessore 20cm

Geometria della sezione			
Altezza geometrica della sezione h	=		20 cm
Base della sezione b	=		100 cm
Copriferro d'	=		4 cm
Altezza utile della sezione d	=		16 cm

Armatura tesa		
N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Armatura compressa		
N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Incidenza
kg/mc
157.92

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

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		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL.08.00.001	REV. PAGINA A 152 di 153

Spessore 30cm

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	30 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	26 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Armatura compressa

N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Incidenza
kg/mc
103.26

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

Spessore 50cm

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	50 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	46 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Armatura compressa

N° ferri	Diametro	Area
10	16	20.11 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		20.11 cm²

Incidenza
kg/mc
63.18

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.

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	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>SL.08.00.001</td> <td>A</td> <td>153 di 153</td> </tr> </table>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	SL.08.00.001	A	153 di 153								

- **Collettore Dn2000**

Geometria della sezione

Altezza geometrica della sezione h	=	20 cm
Base della sezione b	=	100 cm
Copriferro d'	=	4 cm
Altezza utile della sezione d	=	16 cm

Armatura tesa

N° ferri	Diametro	Area
14	16	28.15 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		28.15 cm²

Armatura compressa

N° ferri	Diametro	Area
10	12	11.31 cm ²
0	0	0.00 cm ²
0	0	0.00 cm ²
		11.31 cm²

Incidenza

kg/mc
154.96

Nel calcolo dell'incidenza si considera un 10% aggiuntivo per tener conto di sovrapposizione e staffe di ritegno.