

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:



MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

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

VI - VIADOTTI

VI01 – VIADOTTO DAL Km. 6+650 AL Km 8+490.66

IMPALCATI

IMPALCATO ACCIAIO CLS DA 30 M

RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA

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

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	V	I	0	1	6	7	0	0	2	A	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	MAESTRELLI	14/06/18	PISTOLETTI	15/06/18	D'ANGELO	15/06/18	PISTOLETTI	
									30/06/18

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 2 di 91

1	CONSIDERAZIONI DI PROGETTO.....	5
1.1	MATERIALI IMPIEGATI	6
1.1.1	Calcestruzzo	6
1.1.2	Acciaio per armatura.....	6
2	COPRIFERRO	7
3	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE DI FASE I E VERIFICA TRALICCIO	8
3.1	FASI 1A E 1B	8
3.2	VERIFICA TRALICCIO – PREDALLE CLS.....	9
3.2.1	Fase 1a.....	9
3.2.2	Fase 1b.....	21
4	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 2	25
4.1	ANALISI DEI CARICHI.....	25
4.2	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE.....	26
4.2.1	Permanenti strutturali (portati).....	26
4.2.2	Permanenti non strutturali portati.....	27
4.2.3	Ballast	28
5	CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 3	29
5.1	CARICHI DA TRAFFICIO FERROVIARIO	29
5.1.1	Coefficienti dinamici	29
5.1.2	Ripartizione trasversale del carico da traffico.....	30
5.1.3	Schemi di carico – LM71 concentrato.....	30
5.1.4	Serpeggio.....	33
5.1.5	Centrifuga	35
5.2	CARICHI DA VENTO	36

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 3 di 91

5.2.1	<i>Vento sulle barriere</i>	36
5.2.2	<i>Vento su stesa di carico</i>	37
5.3	CARICHI SUI MARCIAPIEDI	38
5.4	CARICHI ECCEZIONALI	39
5.4.1	<i>Deragliamento al di sopra del ponte</i>	39
6	VALUTAZIONE EFFETTI GLOBALE	43
7	AZIONI DI VERIFICA	48
7.1	SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLU	52
7.2	SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLE	56
8	VERIFICHE AGLI SLE	58
8.1	SBALZO	59
8.1.1	<i>Verifiche a fessurazione</i>	59
8.1.2	<i>Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio</i>	62
8.2	CAMPATA ESTERNA	64
8.2.1	<i>Verifiche a fessurazione</i>	64
8.2.2	<i>Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio</i>	70
8.3	CAMPATA INTERNA	72
8.3.1	<i>Verifiche a fessurazione</i>	72
8.3.2	<i>Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio</i>	78
9	VERIFICHE DI RESITENZA - SLU	80
9.1	VERIFICHE MOMENTO FLETTENTE	80
9.1.1	<i>Sbalzo</i>	80
9.1.2	<i>Campata esterna</i>	81
9.1.3	<i>Campata interna</i>	83

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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>4 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	4 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	4 di 91								

9.2	VERIFICHE A TAGLIO	85
9.3	VERIFICHE A TRANCIAMENTO DELLA SOLETTA.....	88
10	RIEPILOGO QUANTITATIVI DI ARMATURA DI SOLETTA.....	91
10.1	PREDALLE IN CALCESTRUZZO	91

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 SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	5 di 91

1 **CONSIDERAZIONI DI PROGETTO**

La presente relazione riguarda le verifiche della soletta dell'impalcato in sezione mista di luce netta tra gli appoggi di 28,4 m (30 m asse pile). Tale impalcato appartiene al viadotto del VI01 e si posiziona tra le pile P42-P43.

Le verifiche sono state condotte considerando che il tracciato dei binari è in curva , quindi si ha un discostamento con l'asse dell'impalcato. Si considera il calcolo del modello trasversale in maniera analoga alla soletta dell'impalcato da 40 metri appartenente allo stesso viadotto. Cautelativamente si considera anche in questo caso un discostamento del tracciamento rispetto all'impalcato di 18 cm.

La soletta d'impalcato viene realizzata mediante getto in opera su predalle in calcestruzzo di 7 cm, armate con idonei tralicci con altezza pari a 20 cm e contenuti l'armatura trasversale integrativa inferiore.

L'intero impalcato viene coperto trasversalmente con tre distinte predalle, le due laterali appoggiate isostaticamente su 2 travi metalliche e aggettanti per l'intero sbalzo d'impalcato e l'interna appoggiata sulle travi interne.

Si considerano quattro fasi di carico:

- Fase 1a: le predalle sono posate sulla travata metallica e con schema isostatico ciascuna di esse sostiene se stessa, l'armatura integrativa ed il getto di completamento a spessore definitivo, ma parzialmente gettato sullo sbalzo. I carichi in gioco sono i permanenti (predalle, tralicci e calcestruzzo) e il carico accidentale da getto.
- Fase 1b: si considera la fase di getto di completamento per la restante porzione a sbalzo ad eccezione del cordolo. Si considera lo schema strutturale di mensola. I carichi in gioco sono i permanenti (predalle, tralicci, calcestruzzo e velette) e il carico accidentale da getto.
- Fase 2 : lo schema statico è di trave continua su 4 appoggi costituita dall'intero spessore di soletta, variabile dai bordi al centro dell'impalcato da 35 a 43 cm rispettivamente (pendenza 1,5%). I carichi in gioco sono i permanenti portati, la porzione di calcestruzzo gettato in fase 1b e il cordolo
- Fase 3 : sempre schema statico di trave continua su 4 appoggi. I carichi sono i sovraccarichi da traffico e la folla sui marciapiedi. Si considerano anche gli effetti del vento agente su eventuali barriere antirumore posizionate sui cordoli di bordo, nonché le azioni eccezionali quali il deragliamento del treno.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. 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 SOLETTA	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	6 di 91

1.1 MATERIALI IMPIEGATI

1.1.1 Calcestruzzo

Secondo EN206 - CNR UNI 11104

SOLETTE IN C.A.:

- Classe C32/40
- Classe di esposizione XC4
- Classe di consistenza S4
- Copriferro nominale estradosso C=40mm
- Copriferro nominale intradosso C=30mm
- Massimo rapporto a/c 0.5
- Contenuto minimo di cemento 340 kg/mc
- Contenuto minimo di aria 3%

COPPELLE IN C.A.

- Classe C32/40
- Copriferro nominale C=30mm
- Contenuto minimo di aria 3%

1.1.2 Acciaio per armatura

Secondo NTC 2008 (DM 14/01/2008)

Barre saldabili Tipo B450C fyk > 450MPa
ftk > 540MPa

Reti elettrosaldate Tipo B450A

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 SOLETTA	<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>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>7 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	7 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	7 di 91								

2 COPRIFERRO

Il copriferro viene determinato in funzione dei valori minimi previsti dalle istruzioni contenute nel Manuale di progettazione delle Opere Civili al paragrafo 2.5.2.2.3.2 (rif. RFI DTC SI PS MA IFS 001 A). Di seguito si riporta la tabella dei copriferri minimi.

Elemento strutturale	Copriferro minimo
Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera	60mm
Pali/diaframmi di fondazione gettati in opera	60mm
Pali di fondazione prefabbricati	60mm
Solettoni di fondazione, fondazioni armate	40mm
Fondazioni non armate (pozzi, sottopinti, ecc.)	40mm
Cunette canalette e cordoli	40mm
Opere in elevazione in viste (pile, spalle, pulvini, baggioli)	40mm
Opere in elevazione con superfici interrato o non ispezionabili	40mm
Solette estradosso	35mm
Solette intradosso (getto in opera)	35mm
Impalcati armatura ordinaria	40mm
Impalcati in C.A.P. - cavi pre-tesi	Max ($3\phi_{TR}$; 50mm)
Impalcati in C.A.P. cavi post-tesi	Max (ϕ_G ; 60mm)
Predalles prefabbricate con funzioni strutturali	25mm
Predalles senza funzioni strutturali	Max (ϕ_{inf} ; 20mm)

Di conseguenza si prescrivono i seguenti copriferri nominali:

Soletta: copriferro nominale estradosso C=40mm; copriferro nominale intradosso C=30mm

Coppelle in c.a.: copriferro nominale C=30mm

Questi valori risultano essere più cautelativi rispetto al calcolo degli stessi secondo gli Eurocodici.

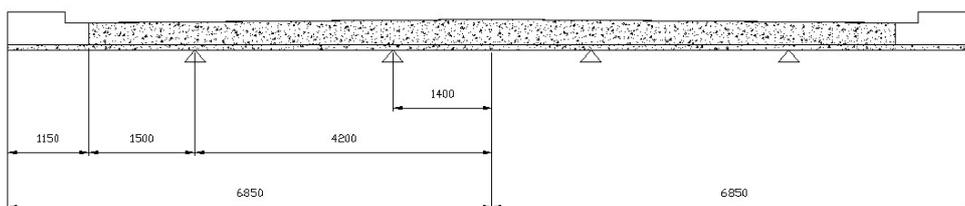
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>8 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	8 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	8 di 91								

3 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE DI FASE I E VERIFICA TRALICCIO

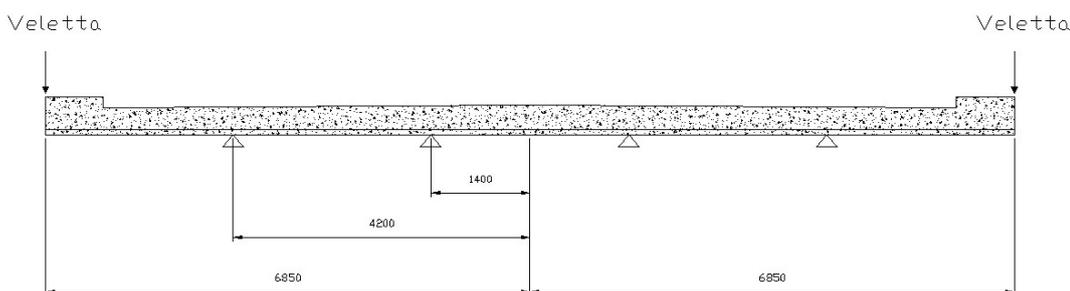
3.1 FASI 1A E 1B

In una prima fase verrà gettata la soletta fino ad uno sbalzo massimo di 1.5m dall'interasse superiore delle piattabande delle travi esterne. In questa fase solo le predalle saranno reagenti sia nelle sezioni a massimo momento positivo in campata, sia nelle sezioni a massimo momento negativo in prossimità degli sbalzi.

Fase 1a



Fase 1b



Dopo la maturazione della porzione centrale della soletta, sarà possibile posizionare le velette fermagetto in cls e completare il getto degli sbalzi. In tale fase il traliccio sarà reagente per la quota parte di getto appena completato, in corrispondenza della sezione di continuità del getto. Il carico dovuto alla seconda fase di getto genera un momento negativo sulla sezione già interamente reagente in corrispondenza delle travi esterne; questo effetto verrà quindi sommato alle successive fasi di carico della soletta.

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 SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	9 di 91

3.2 VERIFICA TRALICCIO – PREDALLE CLS

Di seguito si riporta la verifica della predalle in calcestruzzo dimensionata e verificata con i carichi di fase 1a e 1b.

3.2.1 Fase 1a

1.1.1.1 Verifica del traliccio sullo sbalzo

Tipo di verifica

SLU

Caratteristiche dei materiali impiegati

Calcestruzzo: **C32/40**

$$f_{ck} = 320 \text{ daN/cm}^2$$

$$\alpha_{cc} = 0.85$$

$$\gamma_c = 1.5$$

$$f_{cd} = 181.3 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{ctm} = 30.2 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{ctk} = 21.2 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{cfm} = 25.4 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{ctd} = 14.1 \text{ daN/cm}^2$$

$$E_{cm} = 33346 \text{ daN/cm}^2$$

Acciaio: **B450C**

$$f_{yk,arm} = 4500 \text{ daN/cm}^2$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$f_{yd} = 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$E_{acc} = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

Predalla S355 (eventuale):

$$f_{yk,acc} = 3550 \text{ daN/cm}^2$$

$$\gamma_s = 1.05$$

$$f_{yd} = 3381 \text{ daN/cm}^2$$

$$E_{acc} = 21000 \text{ kN/cm}^2$$

Tipologia di predalla (Acciaio / Calcestruzzo):

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 10 di 91

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	2.80 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	2.65 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.15 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls,sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	7.00 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.70 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.05 m
Copriferro ferri superiori:		4.00 cm
Copriferro ferri inferiori:		3.00 cm
Diametro ferri longitudinali superiori:		2.00 cm
Diametro ferri trasversali superiori:		2.00 cm

N.B.: i tagli massimi negativi sono calcolati ad una distanza dall'appoggio pari ad 1/4 della dimensione della piattabanda.

Analisi dei carichi di fase 1

Spessore totale soletta su sbalzi	$s_{cls,sbalzo} =$	0.38	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls,camp} =$	0.43	m
Peso proprio predalle senza traliccio	$q_{dalla,NOtra} =$	1.75	kN/m
Peso proprio traliccio	$q_{tra} =$	0.25	kN/m
Peso proprio predalle con traliccio	$q_{dalla} =$	2.00	kN/m
Peso proprio della soletta su sbalzi	$q_{cls,sbalzo} =$	9.75	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls,camp} =$	11.00	kN/m
Carichi accidentali di getto	$q_{accid} =$	1.00	kN/m
Peso proprio veletta sbalzo	$q_{veletta} =$	0.00	kN

Caratteristiche di sollecitazione parziali allo SLU

Momento negativo da getto e relativa predalla sottostante	-14.81 kNm
Momento negativo da veletta	0.00 kNm
Momento negativo da accidentali	-5.27 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	-6.44 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-19.74 kN
Taglio da veletta	0.00 kN
Taglio da accidentali	-3.98 kN
Taglio da predalla rimanente	-3.11 kN

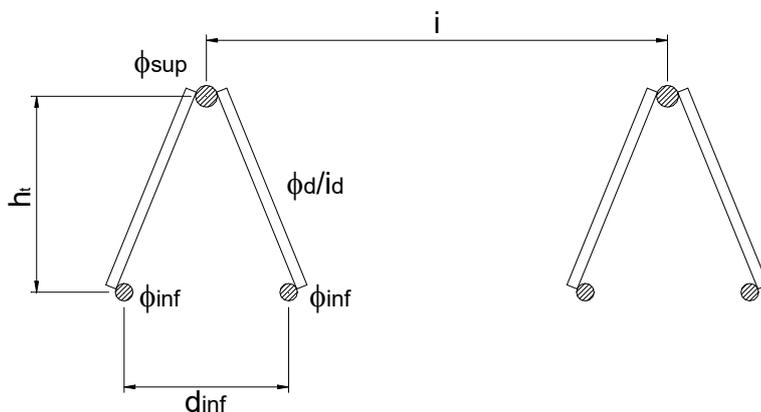
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>11 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	11 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	11 di 91								

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-26.52 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	9.89 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-26.82 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	17.99 kN

Caratteristiche tralici

Altezza massima traliccio: h_{MAX}				20.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				20.0 cm
Distanza ferri inf: d_{inf}				8.6 cm
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	1	Φ		16 mm
Diametro ferro rinf. sup: ϕ_{sup}	0	Φ		0 mm
Diametro ferri rinf. inf: ϕ_{inf}	0	Φ		0 mm
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	2	Φ		14 mm
Diametro diagonali: ϕ_d		Φ		1.0 cm
Interasse tralici: i				40.0 cm
Interasse diagonali: i_d				20.0 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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>12 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	12 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	12 di 91								

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - fase 1 di getto

$$M = -26.52 \text{ kNm}$$

Numero di tralicci per ogni metro di soletta: 2.50

Momento flettente per ciascun traliccio: $M = -10.61 \text{ kNm}$

Corrente superiore - Teso

Modulo di resistenza: $W_{\text{sup}} = 37.26 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{sup}} = 2847 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore - Compresso

Modulo di resistenza: $W_{\text{inf}} = 57.05 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{inf}} = 1859 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_0 = 20.00 \text{ cm}$

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 0.64$$

$\sigma_{\text{inf}} = 2924 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 611 \text{ daN}$$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{diag}} = 778 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_{\text{diag}} = 22.77 \text{ cm}$

$$\beta = 0.7$$

$$L_0 = 15.94 \text{ cm}$$

$$\lambda = 0.94$$

$$\Phi = 1.12$$

$$\chi = 0.58$$

$\sigma_{\text{diag}} = 1351 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Portata residua diagonali: $\sigma_{\text{diag,res}} = 2562 \text{ daN/cm}^2$

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 13 di 91

1.1.1.2 Verifica del traliccio sulla campata

Tipo di verifica

SLU

Caratteristiche dei materiali impiegati

Calcestruzzo C32/40

$f_{ck} =$	320 daN/cm ²
$\alpha_{cc} =$	0.85
$\gamma_c =$	1.5
$f_{cd} =$	181.3 daN/cm ²
$f_{ctm} =$	30.2 daN/cm ²
$f_{ctk} =$	21.2 daN/cm ²
$f_{cfm} =$	25.4 daN/cm ²
$f_{ctd} =$	14.1 daN/cm ²
$E_{cm} =$	33346 daN/cm ²

Acciaio B450C

$f_{yk,arm} =$	4500 daN/cm ²
$\gamma_s =$	1.15
$f_{yd} =$	3913 daN/cm ²
$E_{acc} =$	21000 kN/cm ²

Predalla S355 (eventuale):

$f_{yk,acc} =$	3550 daN/cm ²
$\gamma_s =$	1.05
$f_{yd} =$	3381 daN/cm ²
$E_{acc} =$	21000 kN/cm ²

Tipologia di predalla (Acciaio / Calcestruzzo):

Calcestruzzo

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 14 di 91

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	2.80 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	2.65 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.15 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls, sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	7.00 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.70 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.05 m

N.B.: i tagli massimi negativi sono calcolati ad una distanza dall'appoggio pari ad 1/4 della dimensione della piattabanda.

Analisi dei carichi di fase 1

Spessore totale soletta su sbalzi	$s_{cls, sbalzo} =$	0.38	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls, camp} =$	0.43	m
Peso proprio predalle senza traliccio	$q_{dalla, NOtra} =$	1.75	kN/m
Peso proprio traliccio	$q_{tra} =$	0.25	kN/m
Peso proprio predalle con traliccio	$q_{dalla} =$	2.00	kN/m
Peso proprio della soletta su sbalzi	$q_{cls, sbalzo} =$	9.75	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls, camp} =$	11.00	kN/m
Carichi accidentali di getto	$q_{accid} =$	1.00	kN/m
Peso proprio veletta sbalzo	$q_{veletta} =$	0.00	kN

Caratteristiche di sollecitazione parziali allo SLU

Momento negativo da getto e relativa predalla sottostante	-14.81 kNm
Momento negativo da veletta	0.00 kNm
Momento negativo da accidentali	-5.27 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	-6.44 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-19.74 kN
Taglio da veletta	0.00 kN
Taglio da accidentali	-3.98 kN
Taglio da predalla rimanente	-3.11 kN

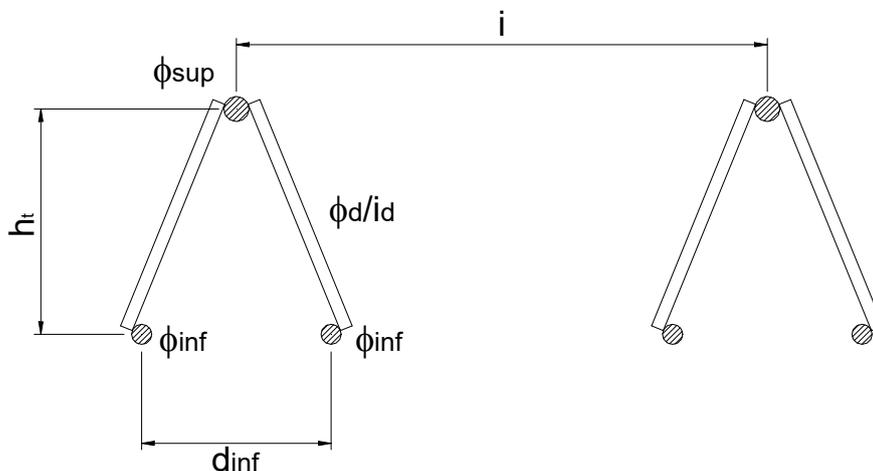
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 15 di 91

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-26.52 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	9.89 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-26.82 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	17.99 kN

Caratteristiche trallicci

Altezza totale traliccio: h	20.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t	20.0 cm
Distanza ferri inf: d_{inf}	8.6 cm
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	1 Φ 16 mm
Diametro ferro rinf. sup: ϕ_{sup}	0 Φ 0 mm
Diametro ferri rinf. inf: ϕ_{inf}	0 Φ 0 mm
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	2 Φ 14 mm
Diametro diagonali: ϕ_d	Φ 1.0 mm
Interasse trallicci: i	40.0 cm
Interasse diagonali: i_d	20.0 cm
Larghezza collaborante predalla	40.0 cm
Spessore eventuale predalla in acciaio	0 cm



APPALTATORE: Mandatario: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 16 di 91

Verifica a momento positivo dei correnti dei tralicci

$$M = 9.89 \text{ kNm}$$

Numero di tralicci per ogni metro di soletta: 2.50

Momento flettente per ciascun traliccio: $M = 3.96 \text{ kNm}$

Corrente superiore - Compresso

Modulo di resistenza $W_{\text{sup}} = 37.26 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{sup}} = 1062 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_0 = 20.00 \text{ cm}$

$$\lambda = 0.74$$

$$\Phi = 0.90$$

$$\chi = 0.70$$

$$\sigma_{\text{sup}} = 1513 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Corrente inferiore - Teso

Modulo di resistenza $W_{\text{inf}} = 57.05 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{inf}} = 694 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$$N_{\text{diag}} = 410 \text{ daN}$$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{diag}} = 521 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_{\text{diag}} = 22.77 \text{ cm}$

$$\beta = 0.7$$

$$L_0 = 15.94 \text{ cm}$$

$$\lambda = 0.94$$

$$\Phi = 1.12$$

$$\chi = 0.58$$

$$\sigma_{\text{inf}} = 906 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$$

Portata residua dei diagonalis: $\sigma_{\text{inf, res}} = 3007 \text{ daN/cm}^2$

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 17 di 91

1.1.1.3 Verifica del traliccio sul giunto bullonato

Tipo di verifica

SLU

Caratteristiche dei materiali impiegati

Calcestruzzo C32/40

$f_{ck} =$	320 daN/cm ²
$\alpha_{cc} =$	0.85
$\gamma_c =$	1.5
$f_{cd} =$	181.3 daN/cm ²
$f_{ctm} =$	30.2 daN/cm ²
$f_{ctk} =$	21.2 daN/cm ²
$f_{cfm} =$	25.4 daN/cm ²
$f_{ctd} =$	14.1 daN/cm ²
$E_{cm} =$	33346 daN/cm ²

Acciaio B450C

$f_{yk,arm} =$	4500 daN/cm ²
$\gamma_s =$	1.15
$f_{yd} =$	3913 daN/cm ²
$E_{acc} =$	21000 kN/cm ²

Predalla S355 (eventuale):

$f_{yk,acc} =$	3550 daN/cm ²
$\gamma_s =$	1.05
$f_{yd} =$	3381 daN/cm ²
$E_{acc} =$	21000 kN/cm ²

Tipologia di predalla (Acciaio / Calcestruzzo):

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 18 di 91

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	2.80 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	2.65 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	1.15 m
Luce sbalzo con getto cls:	$l_{cls, sbalzo} =$	1.50 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	7.00 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.70 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0.05 m

N.B.: i tagli massimi negativi sono calcolati ad una distanza dall'appoggio pari ad 1/4 della dimensione della piattabanda.

Caratteristiche dei giunti bullonati

Massimo spessore coprigiunto superiore:	2.0 cm
Altezza testa del bullone	3.0 cm

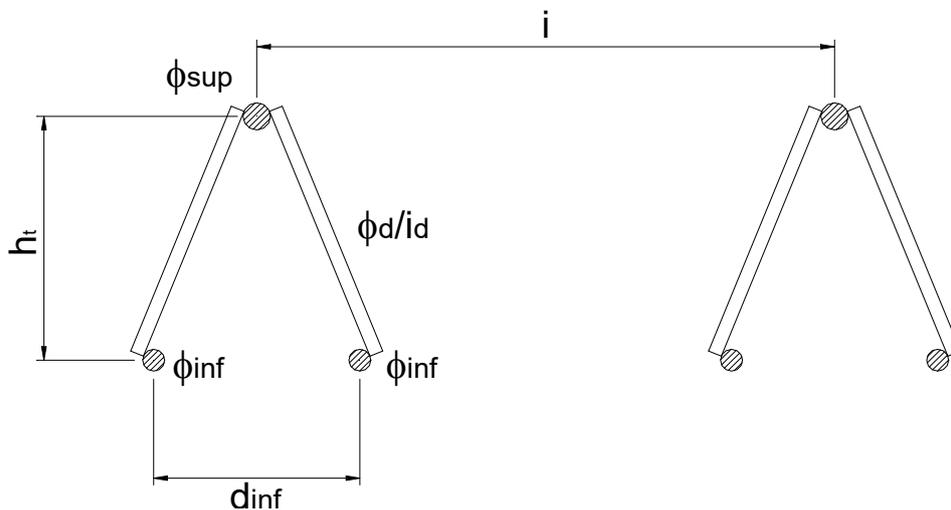
Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{sbalzo} =$	-26.52 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{campata} =$	9.89 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{sbalzo, sx} =$	-26.82 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{sbalzo, dx} =$	17.99 kN

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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>19 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	19 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	19 di 91								

Caratteristiche tralicci su giunto

Altezza utile traliccio: h_t				15.0 cm
Altezza utile traliccio giunto: $h_{t,bull}$				14.2 cm
Distanza ferri inf: d_{inf}				8.6 cm
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	1	Φ		16 mm
Diametro ferro rinf. sup: ϕ_{sup}	1	Φ		12 mm
Diametro ferri rinf. inf: ϕ_{inf}	0	Φ		0 mm
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	2	Φ		16 mm
Diametro diagonali: ϕ_d		Φ		1.0 cm
Interasse tralicci: i				40.0 cm
Interasse diagonali: i_d				20.0 cm



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.		LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. 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 SOLETTA		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	20 di 91

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci

$$M = -26.52 \text{ kNm}$$

Numero di tralicci per ogni metro di soletta: 2.50

Momento flettente per ciascun traliccio: $M = -10.61 \text{ kNm}$

Corrente superiore - Teso

Modulo di resistenza: $W_{\text{sup}} = 38.20 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{sup}} = 2777 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore - Compresso

Modulo di resistenza: $W_{\text{inf}} = 52.30 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{inf}} = 2028 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_0 = 20.00 \text{ cm}$

$$\lambda = 0.74$$

$$\Phi = 0.90$$

$$\chi = 0.70$$

$\sigma_{\text{inf}} = 2890 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	21 di 91

3.2.2 Fase 1b

1.1.1.4 Verifica del traliccio sullo sbalzo

Tipo di verifica

SLU

Caratteristiche dei materiali impiegati

<u>Calcestruzzo:</u>	C32/40	$f_{ck} =$	320 daN/cm ²
		$\alpha_{cc} =$	0.85
		$\gamma_c =$	1.5
		$f_{cd} =$	181.3 daN/cm ²
		$f_{ctm} =$	30.2 daN/cm ²
		$f_{ctk} =$	21.2 daN/cm ²
		$f_{cfm} =$	25.4 daN/cm ²
		$f_{ctd} =$	14.1 daN/cm ²
		$E_{cm} =$	33346 daN/cm ²

<u>Acciaio:</u>	B450C	$f_{yk,arm} =$	4500 daN/cm ²
		$\gamma_s =$	1.15
		$f_{yd} =$	3913 daN/cm ²
		$E_{acc} =$	21000 kN/cm ²

<u>Predalla S355 (eventuale):</u>		$f_{yk,acc} =$	3550 daN/cm ²
		$\gamma_s =$	1.05
		$f_{yd} =$	3381 daN/cm ²
		$E_{acc} =$	21000 kN/cm ²

Tipologia di predalla (Acciaio / Calcestruzzo): **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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 22 di 91

Caratteristiche geometriche della sezione trasversale del ponte

<u>Interasse travi principali o secondarie:</u>	$i =$	2.80 m
<u>Luce totale sbalzo:</u>	$l_{sbalzo} =$	1.15 m
Eventuale parte di sbalzo non gettata:	a	0.00 m
<u>Luce sbalzo con getto cls:</u>	$l_{cls,sbalzo} =$	1.15 m
<u>Spessore predalle:</u>	$s_{predalla} =$	7.00 cm
Larghezza minima piattabanda superiore:		0.00 m
Appoggio predalle su piattabanda superiore:		0 m
Copriferro ferri superiori:		4.00 cm
Copriferro ferri inferiori:		3.00 cm
Diametro ferri longitudinali superiori:		2.00 cm
Diametro ferri trasversali superiori:		2.00 cm

N.B.: i tagli massimi negativi sono calcolati ad una distanza dall'appoggio pari ad 1/4 della dimensione della piattabanda.

Analisi dei carichi di fase 1

Spessore totale soletta su sbalzi	$s_{cls,sbalzo} =$	0.38	m
Spessore totale soletta in campata	$s_{cls,camp} =$	0.00	m
Peso proprio predalle senza traliccio	$q_{dalla,NOtra} =$	1.75	kN/m
Peso proprio traliccio	$q_{tra} =$	0.25	kN/m
Peso proprio predalle con traliccio	$q_{dalla} =$	2.00	kN/m
Peso proprio della soletta su sbalzi	$q_{cls,sbalzo} =$	9.75	kN/m
Peso proprio della soletta in campata	$q_{cls,camp} =$	0.25	kN/m
Carichi accidentali di getto	$q_{accid} =$	1.00	kN/m
Peso proprio veletta sbalzo + cordolo	$q_{veletta} =$	9.70	kN

Caratteristiche di sollecitazione parziali allo SLU

Momento negativo da getto e relativa predalla sottostante	-8.70 kNm
Momento negativo da veletta	-15.06 kNm
Momento negativo da accidentali	-0.99 kNm
Momento negativo da predalla rimanente	0.00 kNm
Taglio da getto e relativa predalla sottostante	-15.14 kN
Taglio da veletta	-13.10 kN
Taglio da accidentali	-1.73 kN
Taglio da predalla rimanente	0.00 kN

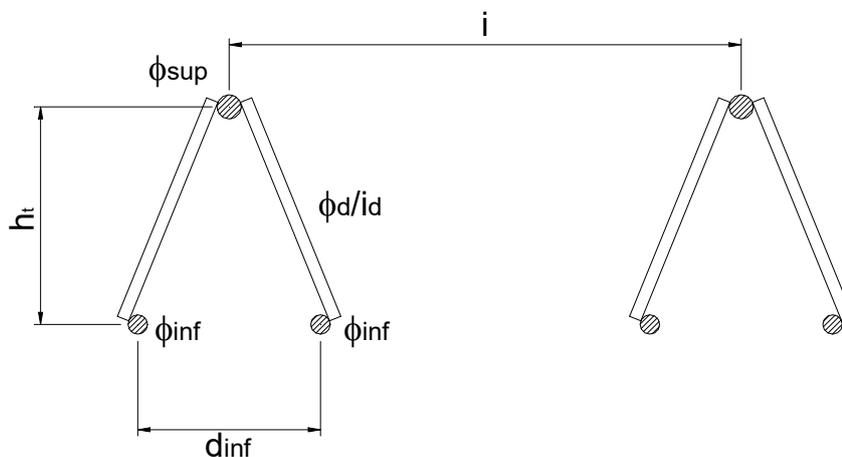
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>23 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	23 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	23 di 91								

Caratteristiche di sollecitazione allo S.L.U.

Momento negativo massimo sullo sbalzo:	$M_{\text{sbalzo}} =$	-24.75 kNm
Momento positivo massimo in campata:	$M_{\text{campata}} =$	1.80 kNm
Taglio a sinistra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,sx}} =$	-29.96 kN
Taglio a destra dello sbalzo:	$V_{\text{sbalzo,dx}} =$	2.57 kN

Caratteristiche trallici

Altezza massima traliccio: h_{MAX}				20.0 cm
Altezza utile traliccio: h_t				20.0 cm
Distanza ferri inf: d_{inf}				8.6 cm
Diametro ferro sup: ϕ_{sup}	1	Φ		16 mm
Diametro ferro rinf. sup: ϕ_{sup}	0	Φ		0 mm
Diametro ferri rinf. inf: ϕ_{inf}	0	Φ		0 mm
Diametro ferri inf: ϕ_{inf}	2	Φ		14 mm
Diametro diagonali: ϕ_d		Φ		1.0 cm
Interasse trallici: i				40.0 cm
Interasse diagonali: i_d				20.0 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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>24 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	24 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	24 di 91								

Verifica a momento negativo dei correnti dei tralicci - fase 2 di getto

$$M = -24.75 \text{ kNm}$$

Numero di tralicci per ogni metro di soletta: 2.50

Momento flettente per ciascun traliccio: $M = -9.90 \text{ kNm}$

Corrente superiore - Teso

Modulo di resistenza: $W_{\text{sup}} = 37.26 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{sup}} = 2658 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Corrente inferiore - Compresso

Modulo di resistenza: $W_{\text{inf}} = 57.05 \text{ cm}^3$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{inf}} = 1736 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_0 = 20.00 \text{ cm}$

$$\lambda = 0.84$$

$$\Phi = 1.01$$

$$\chi = 1$$

$\sigma_{\text{inf}} = 1736 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Verifica a taglio delle diagonali dei tralicci

$N_{\text{diag}} = 682 \text{ daN}$

Verifica di resistenza: $\sigma_{\text{diag}} = 869 \text{ daN/cm}^2$

Verifica di stabilità: $L_{\text{diag}} = 22.77 \text{ cm}$

$$\beta = 0.7$$

$$L_0 = 15.94 \text{ cm}$$

$$\lambda = 0.94$$

$$\Phi = 1.12$$

$$\chi = 0.58$$

$\sigma_{\text{diag}} = 1508 \text{ daN/cm}^2 < 3913 \text{ daN/cm}^2$

Portata residua diagonali: $\sigma_{\text{diag,res}} = 2405 \text{ daN/cm}^2$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>25 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	25 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	25 di 91								

4 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE FASE 2

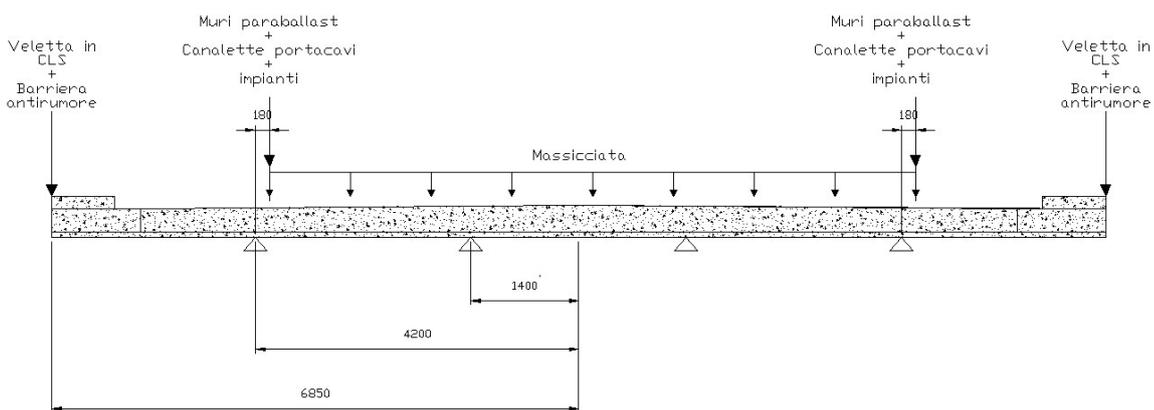
4.1 ANALISI DEI CARICHI

In questa fase la soletta è interamente reagente ed i carichi agenti sono i permanenti portati: i muretti porta-ballast, il ballast, l'armamento, le eventuali barriere fonoassorbenti. Per un'analisi dettagliata dei carichi considerata si rimanda alla relazione dell'impalcato a struttura mista.

Come già descritto nell'introduzione si considera a favore di sicurezza un discostamento tra l'asse dell'impalcato e l'asse dei binari come già considerato nel caso dell'impalcato in sezione mista acciaio-cla da 40m. Per le verifiche si considera la situazione con il discostamento massimo, come indicato nella figura seguente.

Come definito nei precedenti paragrafi, si considera la sollecitazione derivante dalla seconda fase di getto come agente sull'armatura principale di soletta in corrispondenza degli appoggi sulle travi esterne.

Analisi dei carichi fase 2

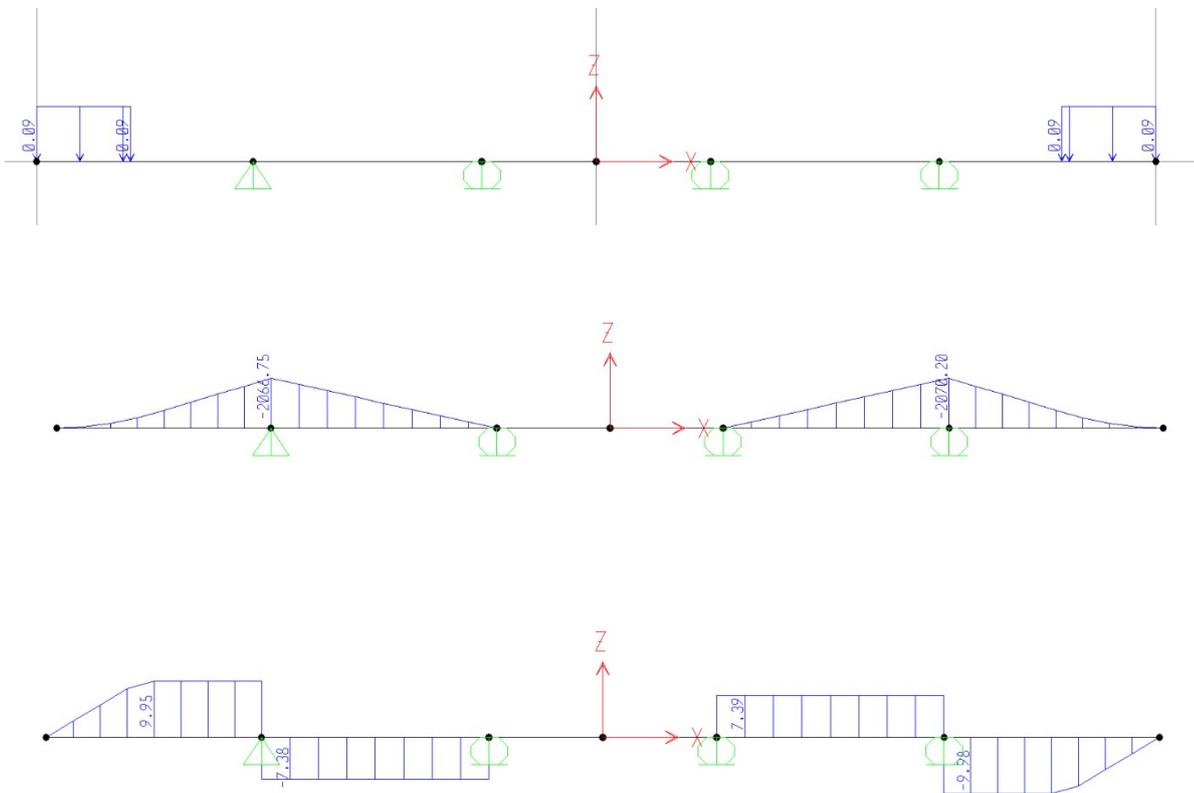


APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>26 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	26 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	26 di 91								

4.2 CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

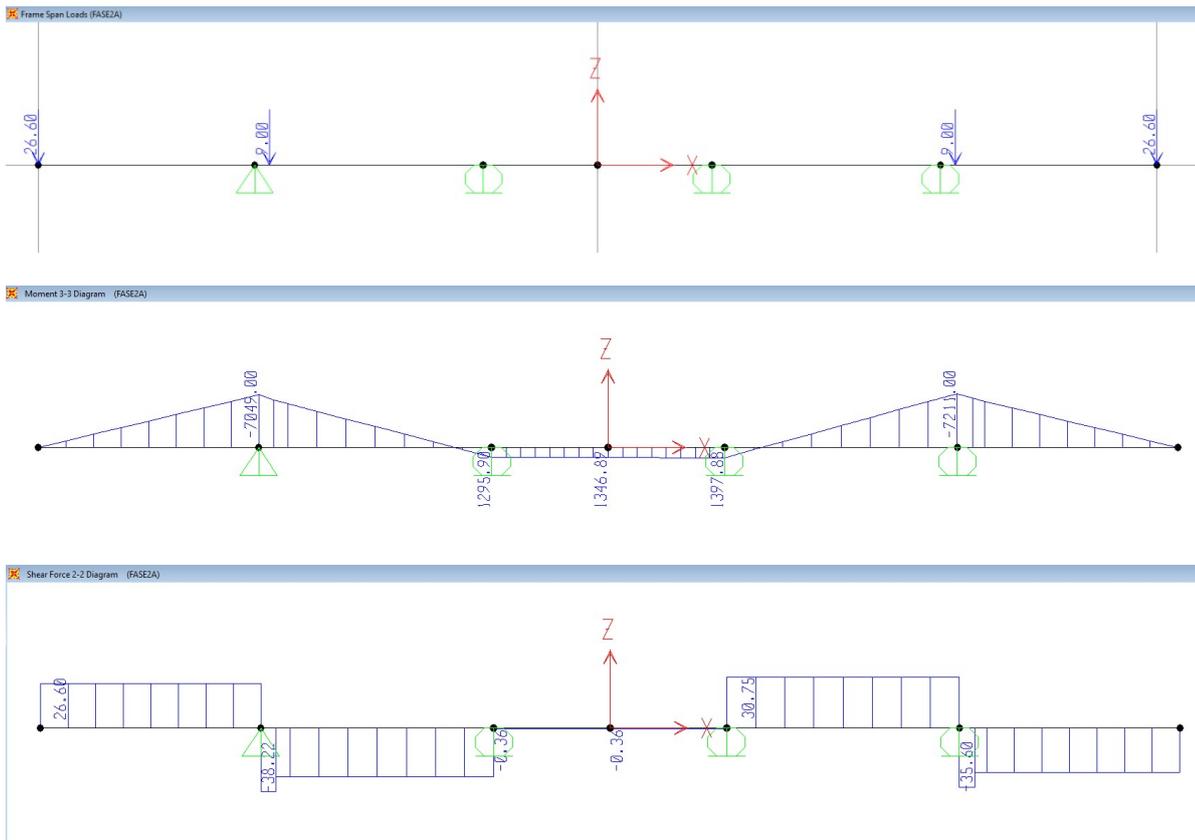
Nel seguito si riportano i diagrammi di sollecitazione indotti dai carichi permanenti di fase 2 all'interno della soletta distinguendo i casi di permanenti portati e ballast.

4.2.1 Permanenti strutturali (portati)



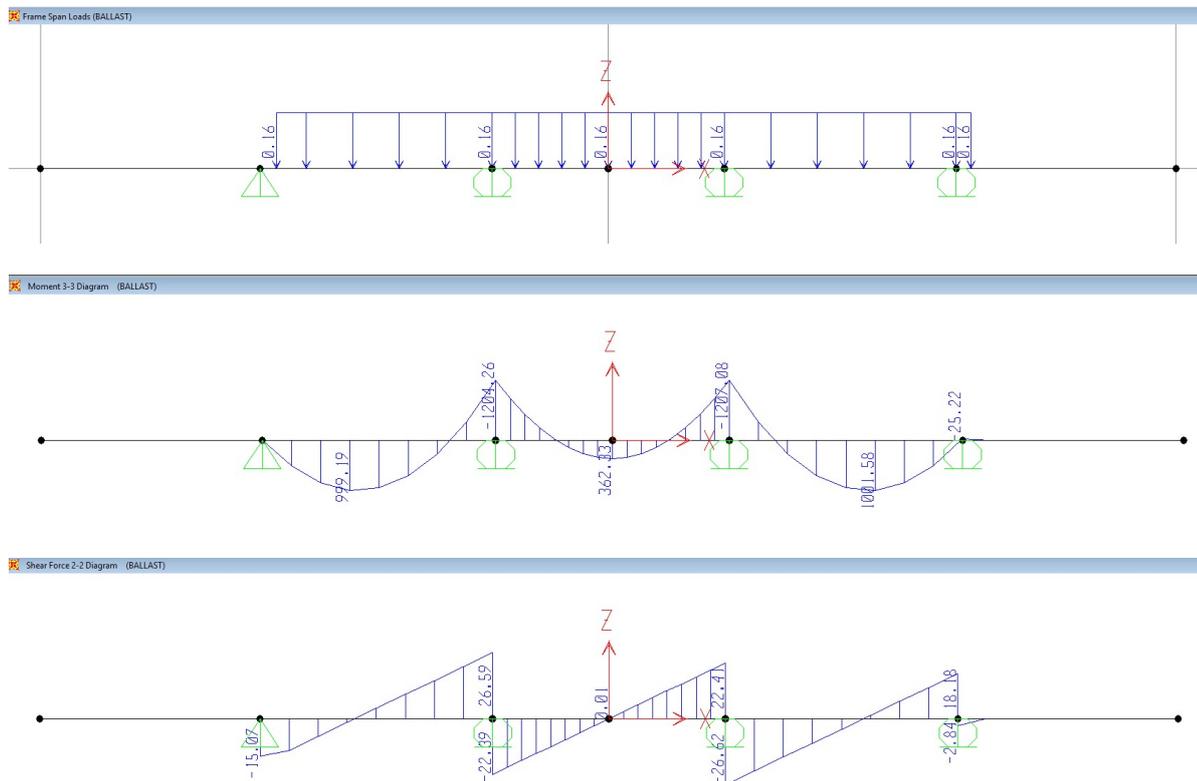
APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>27 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	27 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	27 di 91								

4.2.2 Permanenti non strutturali portati



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>28 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	28 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	28 di 91								

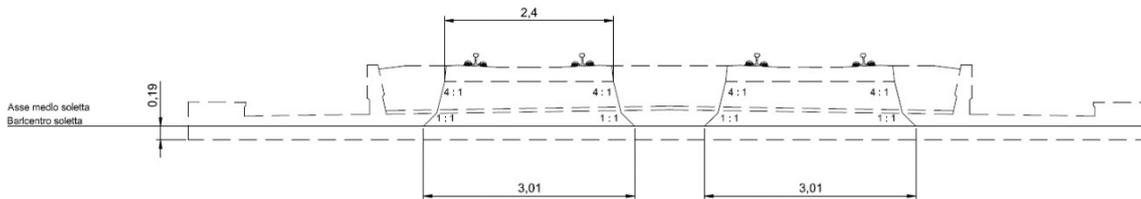
4.2.3 Ballast



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>30 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	30 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	30 di 91								

5.1.2 Ripartizione trasversale del carico da traffico

Trasversalmente il carico assiale del treno si considera ripartito con schema a trave continua su 4 appoggi; in accordo con le istruzioni RFI (par 2.5.1.4.1.4 – RFI DTC SI PS MA IFS 001 A) la distribuzione trasversale del carico adottata è la seguente:

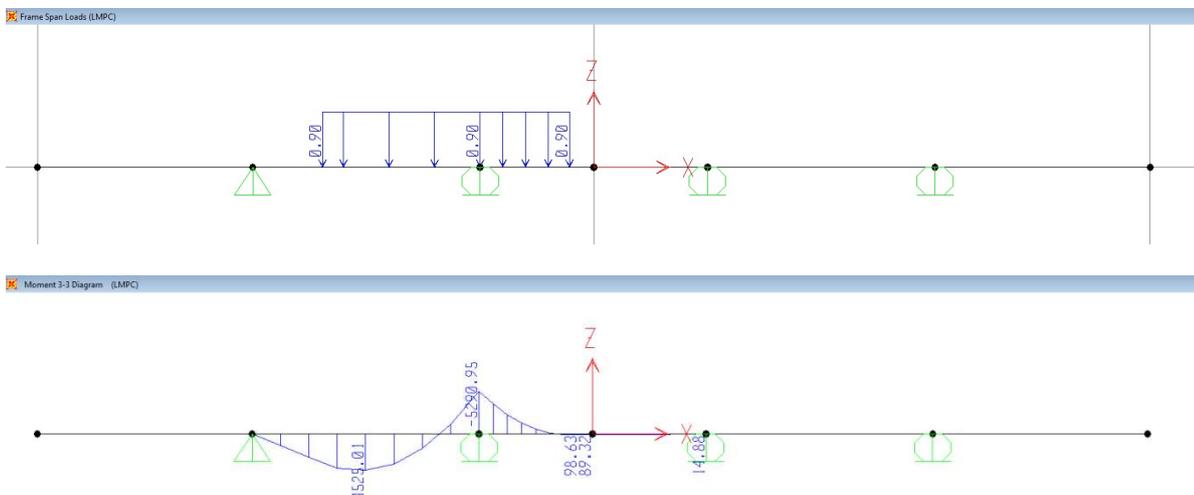


5.1.3 Schemi di carico – LM71 concentrato

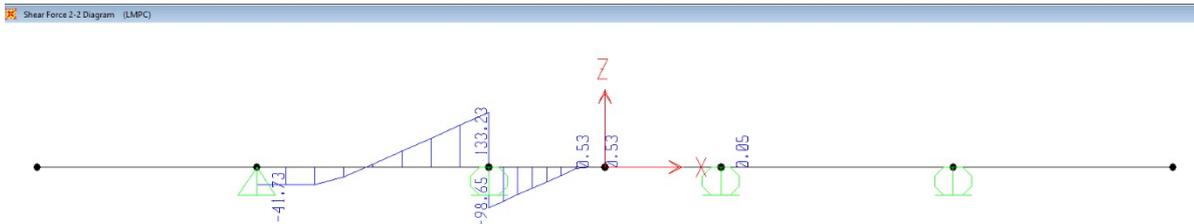
Il modello di carico LM71 può essere soggetto a un'eccentricità accidentale di 8 cm, inoltre per il calcolo dell'eccentricità si tiene conto anche dell'eccentricità del baricentro dovuto al rialzo presente del binario. Questo effetto si considera agente solo dal lato interno curva.

A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per i casi di modello di carico LM71 concentrato su binario pari.

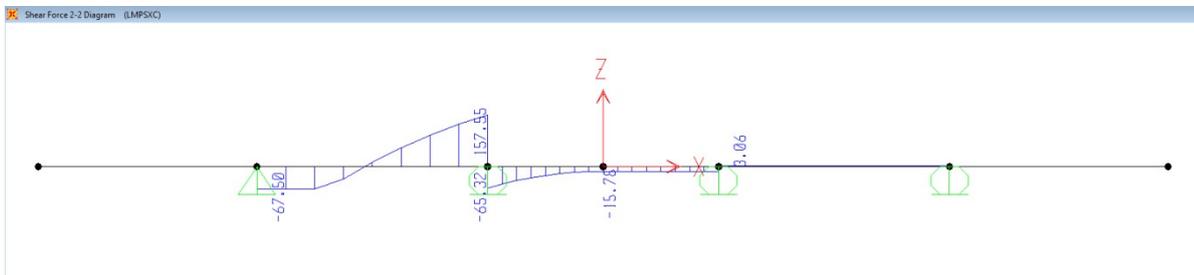
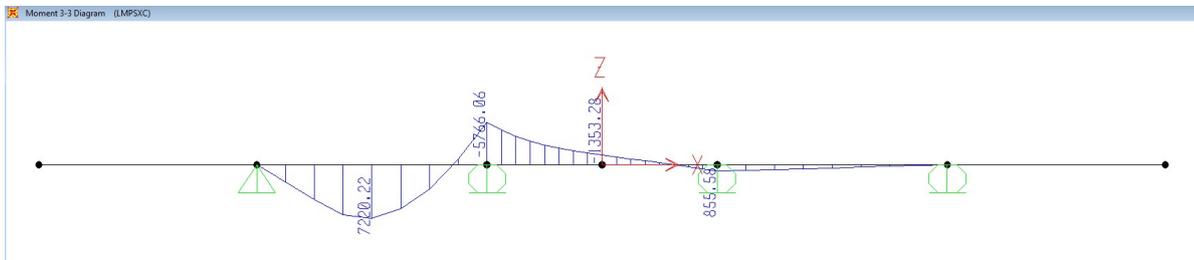
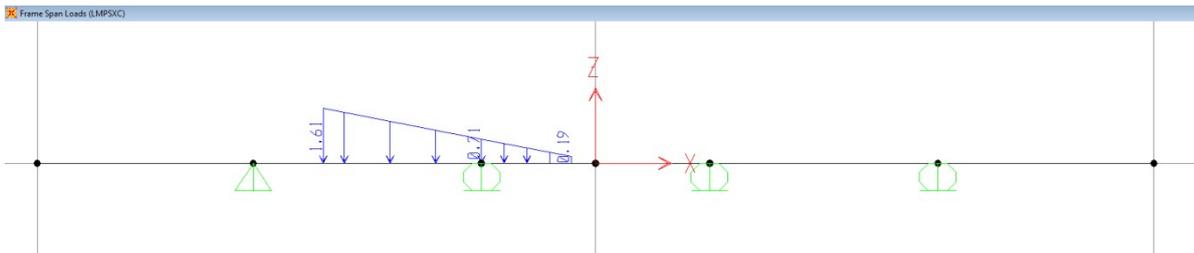
Carico concentrato binario pari centrato:



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>31 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	31 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	31 di 91								

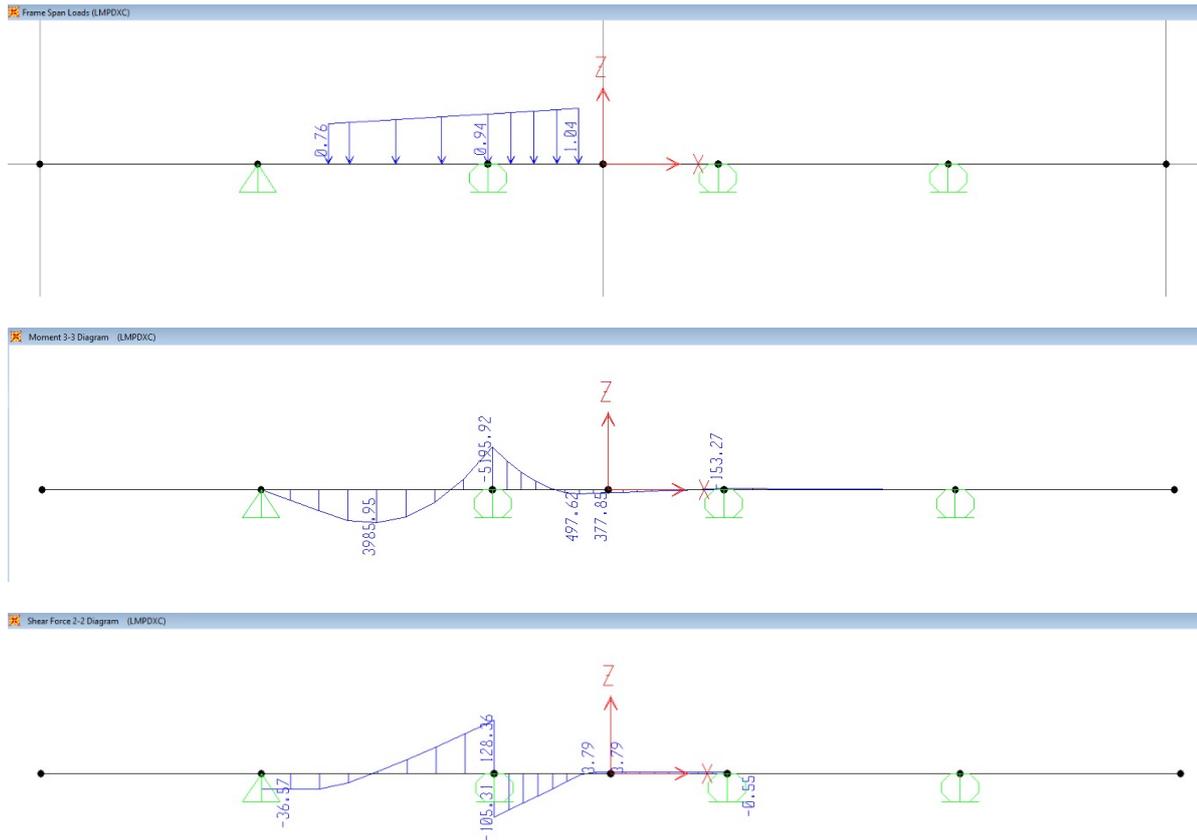


Carico concentrato binario pari eccentricità sinistra:



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>32 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	32 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	32 di 91								

Carico concentrato binario pari eccentricità destra:

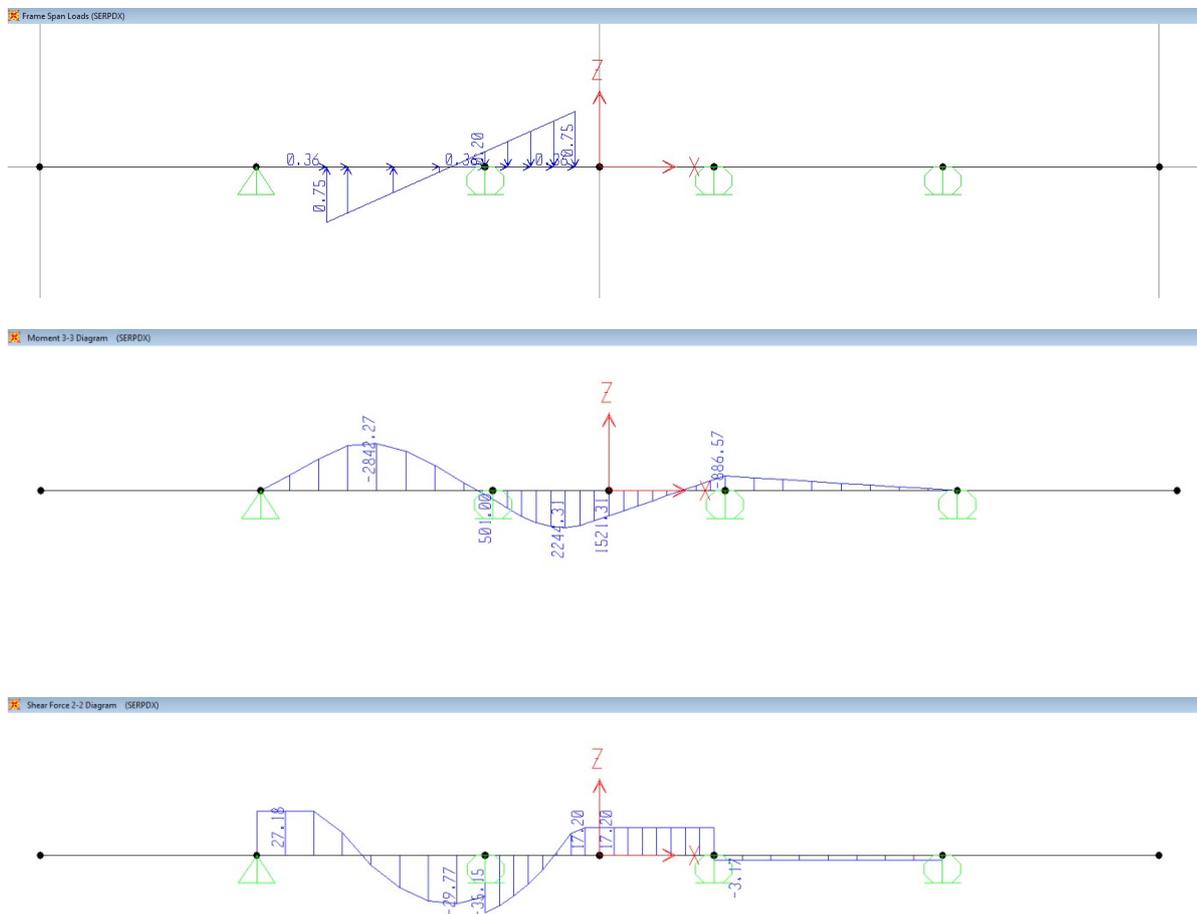


APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>33 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	33 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	33 di 91								

5.1.4 Serpeggio

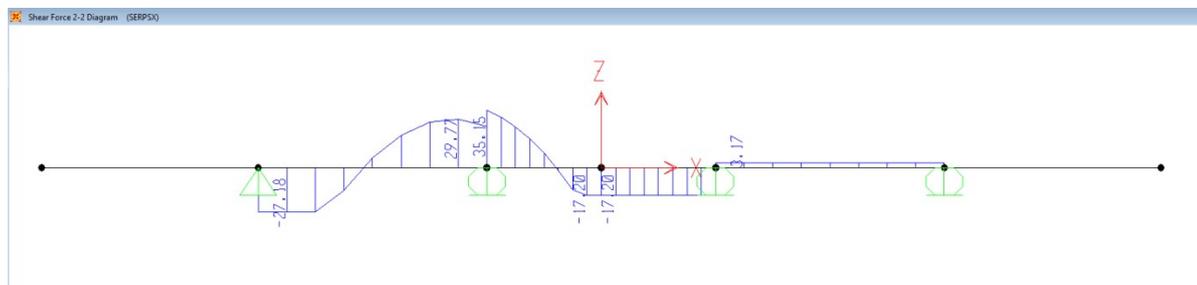
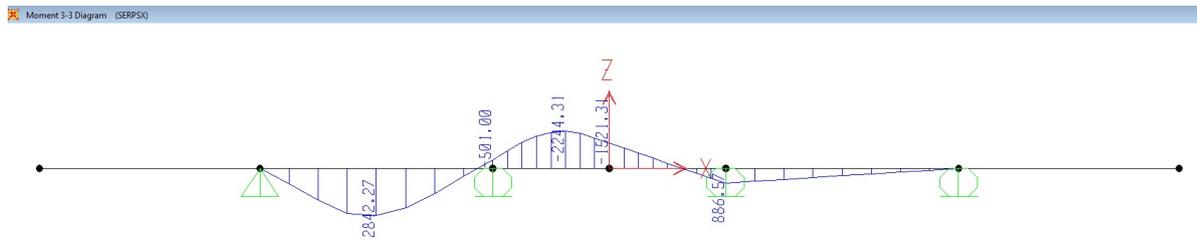
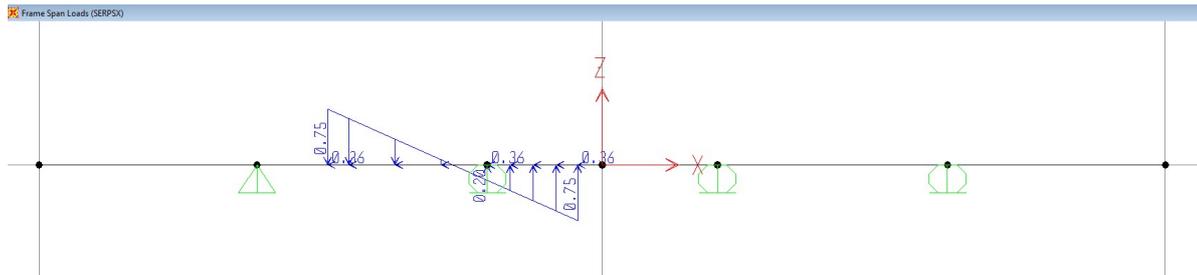
A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per il caso di serpeggio di un LM71 sul binario pari.

Serpeggio binario verso destra:



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>34 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	34 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	34 di 91								

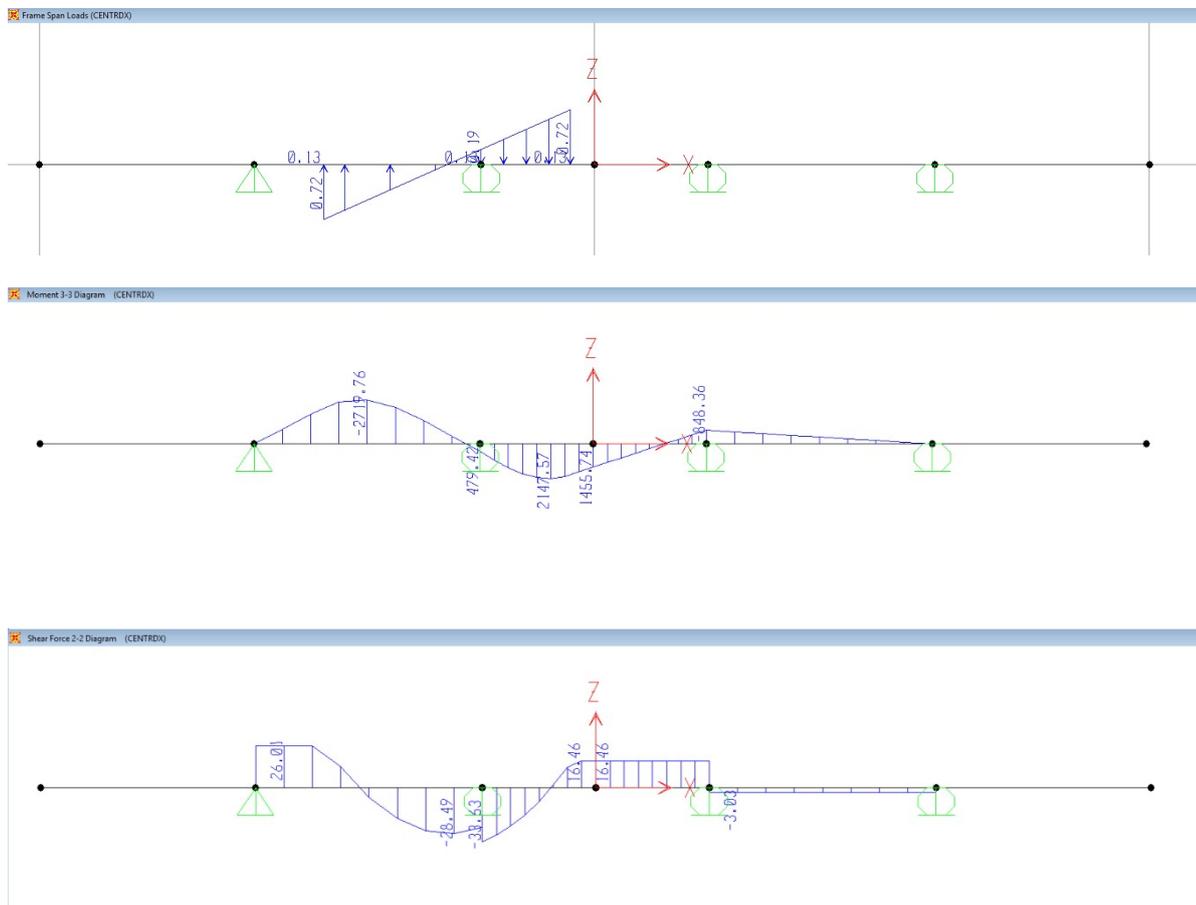
Serpeggio binario verso sinistra:



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>35 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	35 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	35 di 91								

5.1.5 Centrifuga

A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per il caso di centrifuga di un LM71 sul binario pari.



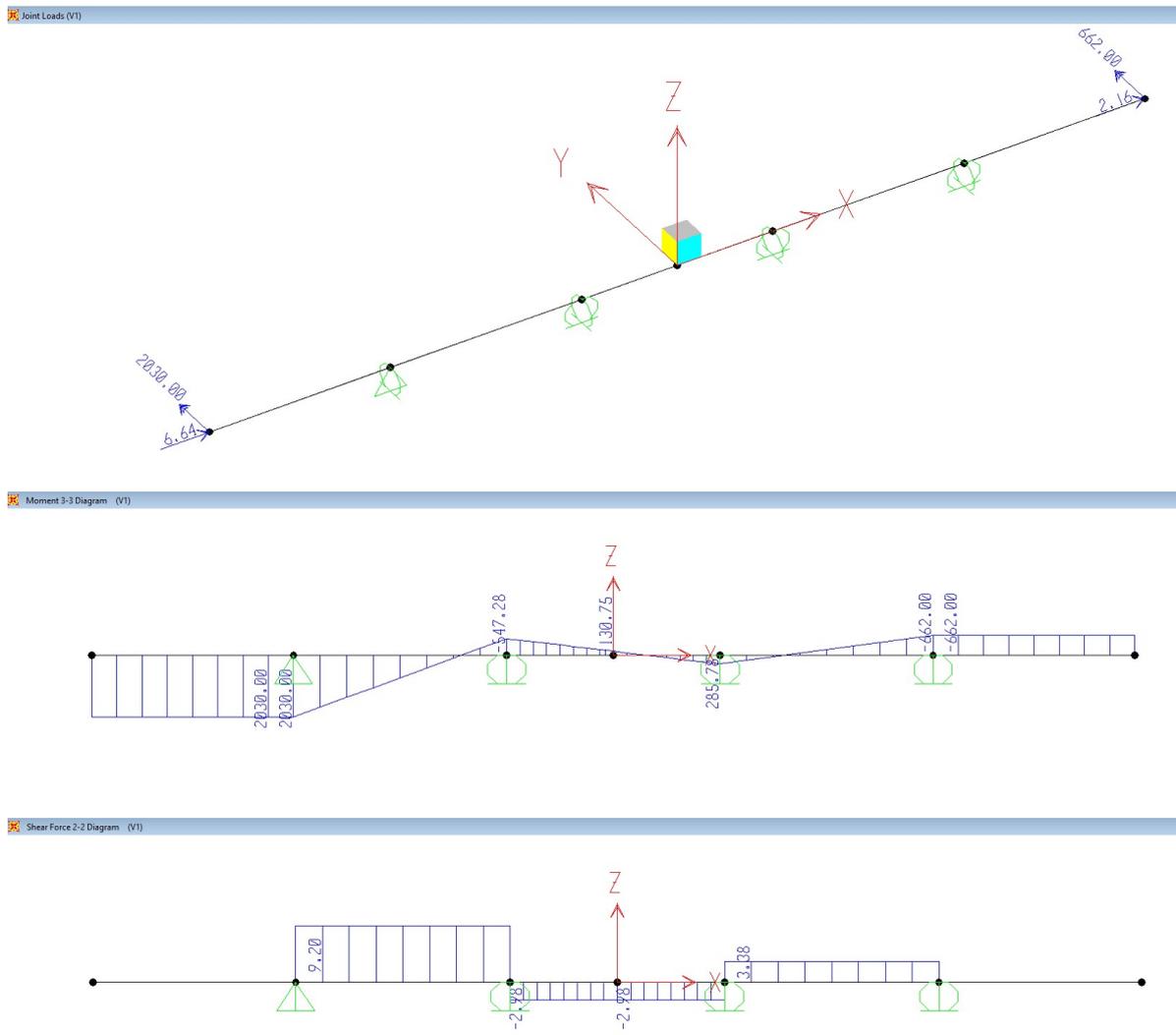
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>36 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	36 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	36 di 91								

5.2 CARICHI DA VENTO

Per la definizione dell'azione da vento sulla soletta si seguono gli stessi criteri già esposti nella relazione dell'impalcato in sezione mista. Il carico da vento agente sul convoglio viene ripartito sulla soletta attraverso lo stesso criterio utilizzato per i carichi da traffico.

5.2.1 Vento sulle barriere

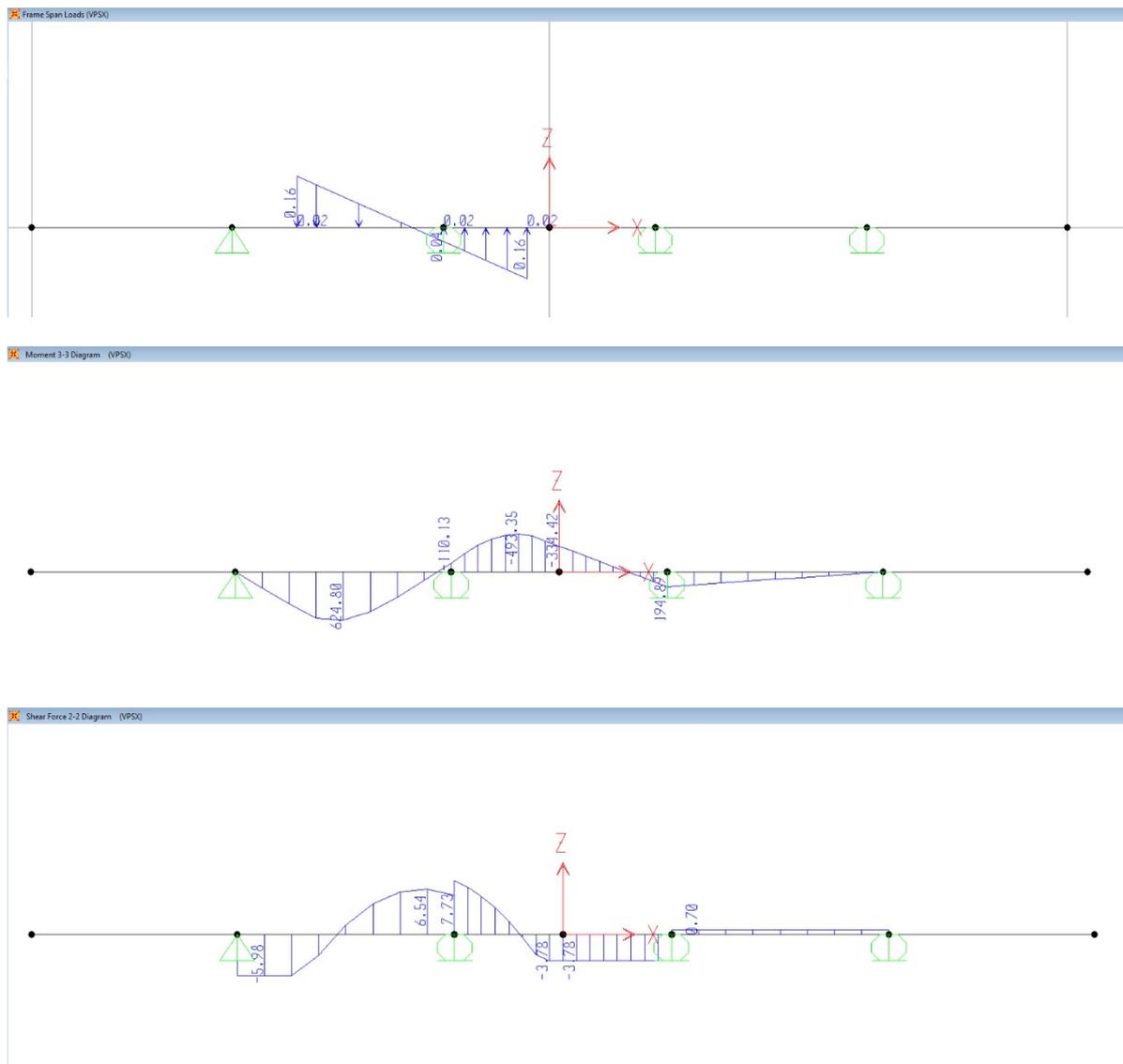
A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per il caso di vento proveniente da sinistra.



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>37 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	37 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	37 di 91								

5.2.2 Vento su stesa di carico

A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per il caso di vento proveniente da sinistra agente sul treno posto sul binario pari.



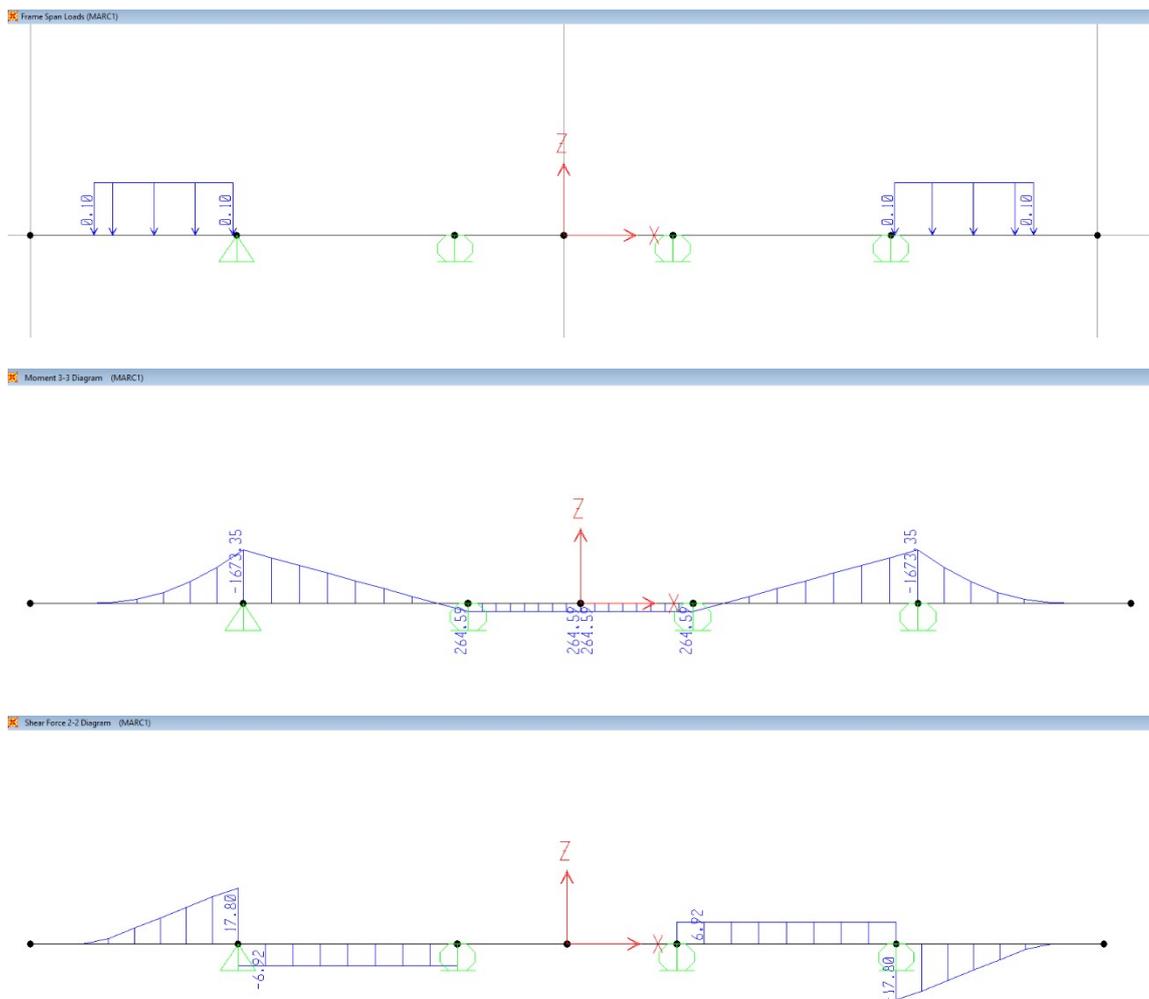
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>38 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	38 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	38 di 91								

5.3 CARICHI SUI MARCIAPIEDI

Si considera un carico: $q_M = 10 \text{ kN/mq}$. Tale carico non deve essere incrementato del coefficiente dinamico ϕ , né essere considerato contemporaneamente ai carichi sui binari. Si considerano i tre casi:

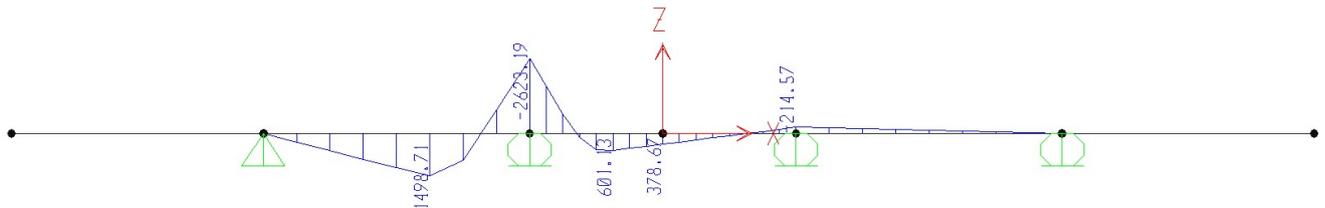
- c.d.c. 1 Carico da manutenzione su entrambi i marciapiedi
- c.d.c. 2 Carico da manutenzione su marciapiedi lato sinistro
- c.d.c. 3 Carico da manutenzione su marciapiede lato destro

A titolo di esempio, di seguito si riportano le sollecitazioni per solo per il primo caso.



APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGIO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>41 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	41 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	41 di 91								

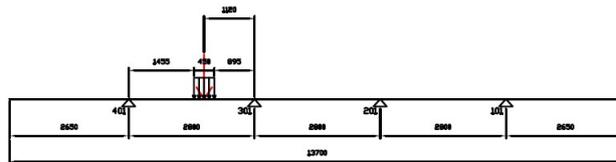
Moment 3-3 Diagram (DERP1A)



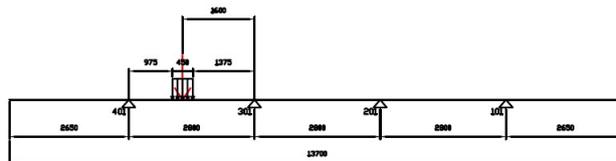
1.1.1.6 Caso 2

Condizioni di carico considerate:

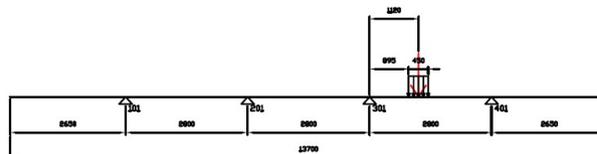
Deraglamento caso 2 bin P - Massimo momento flettente negativo



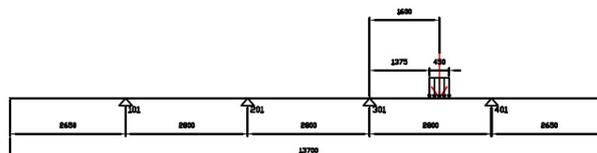
Deraglamento caso 2 bin P - Massimo momento flettente positivo



Deraglamento caso 2 bin D - Massimo momento flettente negativo

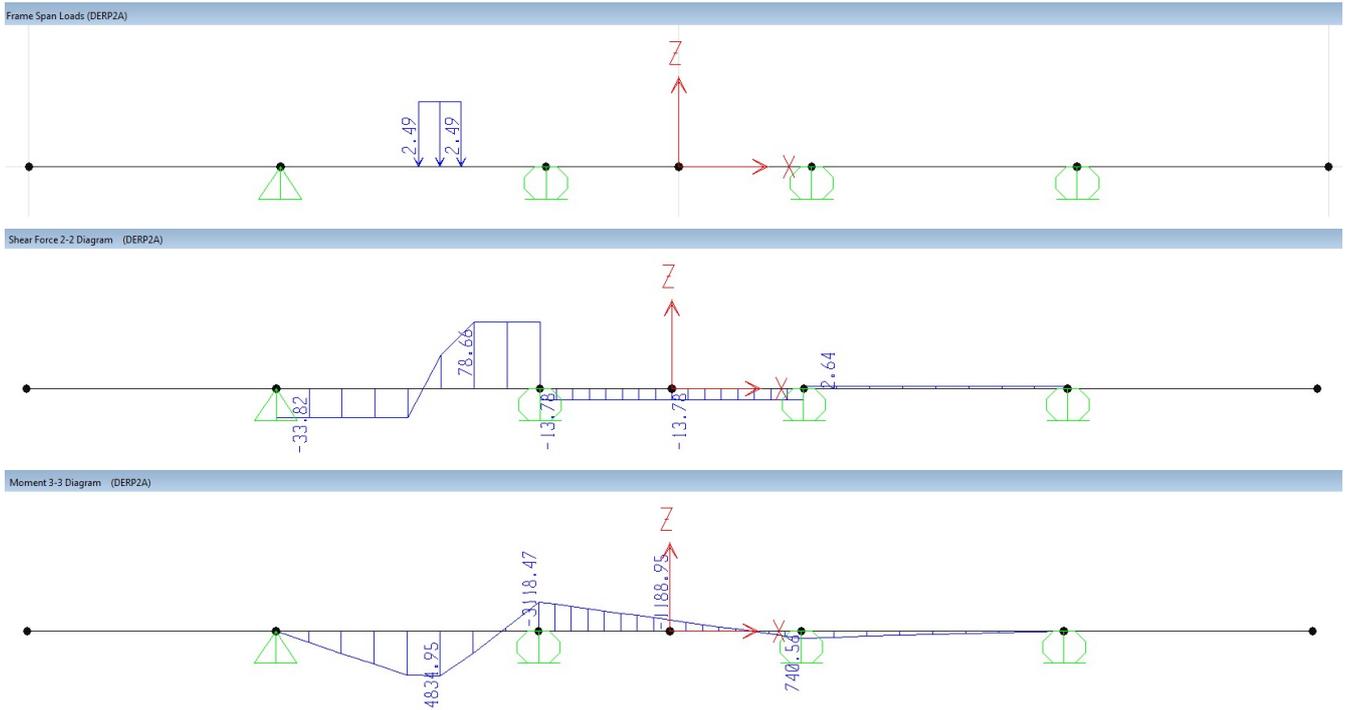


Deraglamento caso 2 bin D - Massimo momento flettente positivo



APPALTATORE: Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandataria: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 42 di 91

A titolo di esempio si riportano le sollecitazioni del deragliamento caso 2 binario pari che massimizza il momento negativo.



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 SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	43 di 91

6 VALUTAZIONE EFFETTI GLOBALE

Nel modello globale per l'analisi dell'impalcato sono stati inseriti, tra le travi principali oltre ai traversi costituiti dai diaframmi metallici, elementi trasversali soletta di collegamento; a tali elementi viene attribuita la rigidezza della soletta in cls nelle varie fasi. All'interno dei cassoni, inoltre, sono stati inseriti traversi per modellare il comportamento torsio-rigido dei cassoni.

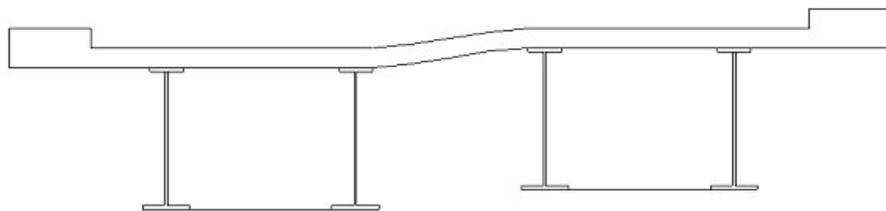
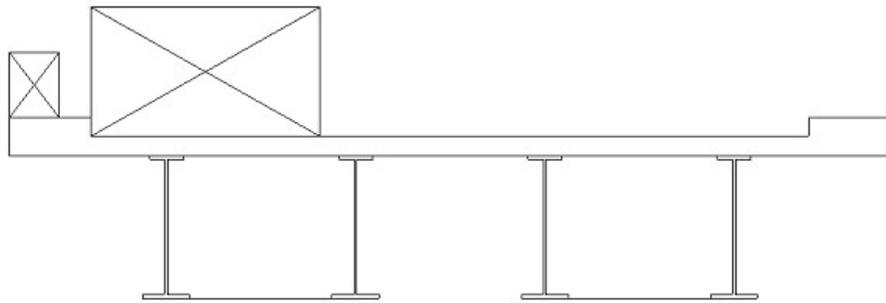
Questi elementi di collegamento modellano l'effettiva ripartizione trasversale che avviene nel ponte per effetto sia della soletta che dei diaframmi. Proprio per questa azione di ripartizione questi elementi sono tanto più sollecitati quanto più aumenta l'eccentricità dei carichi.

A causa del comportamento torsio-rigido dei due cassoni i campi di soletta che si trovano al loro interno subiscono un'inflessione trascurabile. Al contrario per quanto riguarda il campo di soletta compreso tra i due cassoni, nel caso di carichi verticali molto eccentrici, i momenti flettenti che si hanno non sono a priori trascurabili.

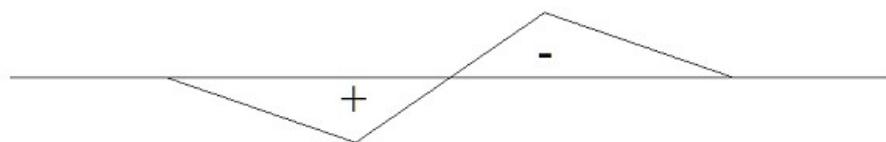
Nella figura seguente è mostrata la deformata della soletta e l'andamento del momento flettente. Come si può riscontrare tale andamento è lineare con massimo e minimo in corrispondenza delle due travi.

In particolare si fa notare come il massimo momento negativo si trovi dalla parte opposta a dove è applicato il carico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. 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> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>44 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	44 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	44 di 91								

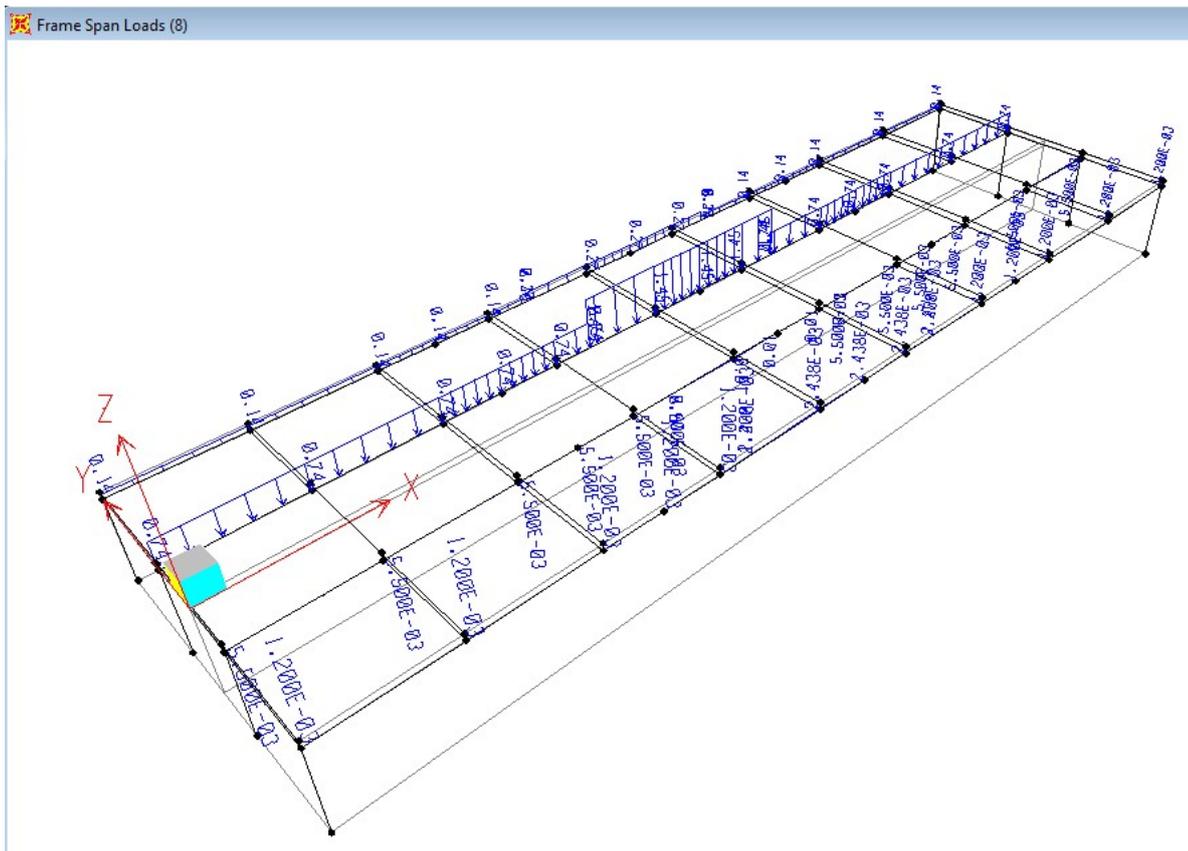


M di interconnessione



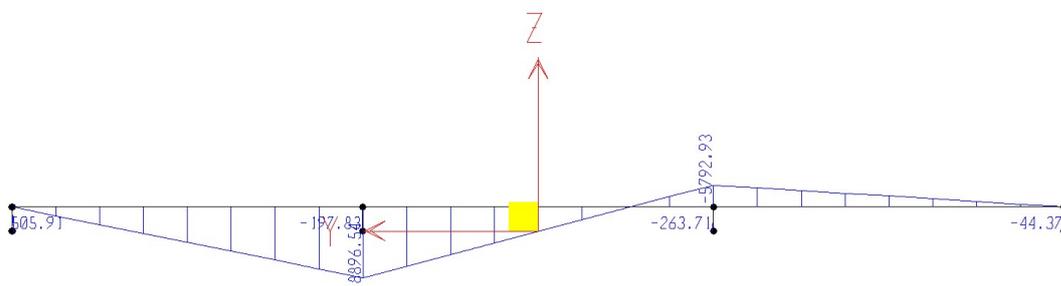
Si riporta di seguito l'andamento delle sollecitazioni dell'elemento soletta all'interno del modello globale caricato con un carico squilibrato, a titolo di esempio si considera un LM71 su binario pari:

APPALTATORE:		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					
Mandatario:	Mandante:						
SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTISTA:		IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	45 di 91
Mandatario:	Mandante:						
SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.							
PROGETTO ESECUTIVO							
RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA							



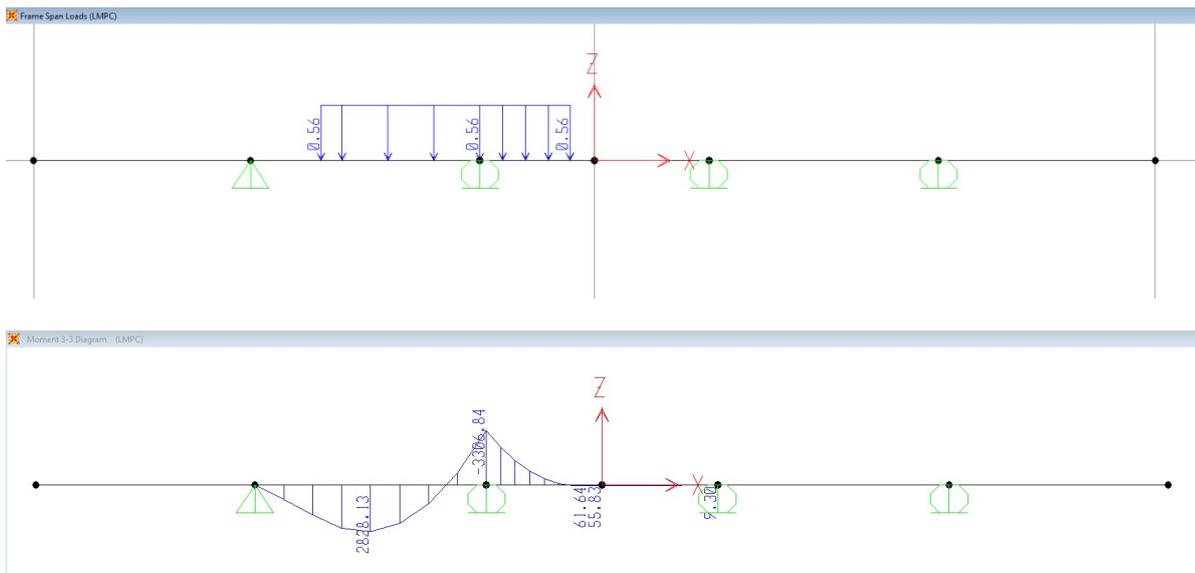
Moment 2-2 Diagram (8)

Elemento soletta - modello globale



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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>46 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	46 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	46 di 91								

Il calcolo della soletta è stato condotto per l'analisi locale con lo schema di trave continua. Per la stessa condizione di carico l'andamento del momento flettente è quello mostrato nella figura seguente.



Come si può notare, il campo di soletta centrale, non essendo direttamente caricato, ha anch'esso un momento flettente ad andamento lineare, ma dai segni invertiti rispetto al diagramma ottenuto nell'analisi con il modello globale.

Si fa notare che i valori dei momenti flettenti globali e locali sono di segno contrario e quindi la loro somma condurrebbe a valori di verifica inferiori a quelli presi in esame. Considerare i due effetti separatamente risulta pertanto a favore di sicurezza.

In definitiva le verifiche effettivamente condotte si riferiscono alla condizione peggiore delle due considerate.

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 SOLETTA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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 style="text-align: center;">IF1M</td> <td style="text-align: center;">0.0.E.ZZ</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">VI.01.67.002</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">47 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	47 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	47 di 91								

Di seguito si riportano gli involuppi dei valori minimi e massimi del momento flettente ponderati a SLU e SLE condizione rara ottenuti considerando gli elementi soletta dal modello globale e riportati alla larghezza di 1 m:

Elemento soletta tra travi interne:

Inviluppo SLU	M [kNm/m]
Massimo momento flettente	16502
Minimo momento flettente	-11680

Inviluppo SLE rara	M [kNm/m]
Massimo momento flettente	11563
Minimo momento flettente	-9237

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>48 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	48 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	48 di 91								

7 AZIONI DI VERIFICA

In accordo con il capitolo 2 e 5 del NTC2008 e il paragrafo 2.5.1.8 del Manuale di progettazione delle opere civili RFI si definiscono le seguenti combinazioni di:

- **Combinazione rara (SLE):**

SLE_rara_GR1M3:

Fase 1b* x 1 + Fase II x 1 + Ballast x 1 + Traffico**. x 1 (0) + Vento. x 0.6 (0)

RARA_GR1		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	12	-125
Campata esterna L = 2.80 m	108	-125
Campata interna L = 2.80 m	62	-87

SLE_rara_WM3:

Fase 1b* x 1 + Fase II x 1 + Ballast x 1 + Vento. x 1 (0) + Traffico**. x 0.8 (0)

RARA_VENTO		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	20	-107
Campata esterna L = 2.80 m	101	-107
Campata interna L = 2.80 m	55	-75

SLE_rara_ManM3:

Fase 1b* x 1 + Fase II x 1 + Ballast x 1 + Manutenzione x 1 (0) + Vento. x 0.6 (0)

RARA_MANUTENZIONE		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	12	-121
Campata esterna L = 2.80 m	9	-121
Campata interna L = 2.80 m	23	-87

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>49 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	49 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	49 di 91								

Le massime sollecitazione allo SLE combinazione rara sono pertanto le seguenti

MASSIMI e MINIMI_RARA		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	20	-125
Campata esterna L = 2.80 m	108	-125
Campata interna L = 2.80 m	62	-87

- **combinazione quasi permanente(SLE):**

SLE_qpM3:

Fase 1b* x 1 + Fase II x 1 + Ballast x 1

QUASI PERMANENTE		
ELEMENTI	M3 [kNm/m]	
	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	0	-121
Campata esterna L = 2.80 m	4	-121
Campata interna L = 2.80 m	17	-12

- **combinazione A1 STR (SLU):**

SLU_GR1M3/V2:

Fase 1b* x 1.35 (1) + Fase II x 1.5 (0)+ Ballast x 1.5 (1) +Traffico** x1.45 (0)+ Vento.x1.5x 0.6 (0)

SLU_GR1 M3/V2				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	18	-142	53	-71
Campata esterna L = 2.80 m	182	-145	318	-263
Campata interna L = 2.80 m	91	-41	325	-290

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>50 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	50 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	50 di 91								

SLU_WM3/V2:

Fase 1b* x 1.35 (1) + Fase II x 1.5 (0) + Ballast x 1.5 (1) + Vento.x1.5 (0) + Traffico** x1.45x0.8 (0)

SLU_WM3/V2				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	30	-146	53	-71
Campata esterna L = 2.80 m	152	-146	268	-228
Campata interna L = 2.80 m	81	-110	288	-247

SLU_ManM3/V2:

Fase 1b* x 1.35 (1) + Fase II x 1.5(0) + Ballast x 1.5(1) + Manutenzione x1.45 (0) + Vento.x1.5x 0.6 (0)

SLU_ManM3/V2				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	18	-168	80	-98
Campata esterna L = 2.80 m	20	-168	103	-107
Campata interna L = 2.80 m	34	-24	65	-50

- **combinazione eccezionale E (SLU):**

SLU_EccM3:

Fase 1b* x 1 + Fase II x 1 + Ballast x 1 + Deragliament. x 1

SLU_EccM3/V2				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	0	-93	37	-48
Campata esterna L = 2.80 m	40	-93	112	-117
Campata interna L = 2.80 m	22	-41	82	-83

Note:

I valori tra parentesi nell'espressione di sopra vanno assunti quando l'azione risulta favorevole nei confronti della verifica che si sta svolgendo

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 51 di 91

*Fase 1b corrisponde al modello trasversale caricato con le azioni derivanti dalla seconda fase di getto dello sbalzo, queste azioni nella parte a sbalzo non ancora gettata sono sostenute dal traliccio, invece nella restante parte sollecitano la soletta già maturata

**Traffico corrisponde alla combinazione di carico di gruppo 1 in accordo con quanto già definito nella relazione dell'impalcato comprendenti già i rispettivi coefficienti dinamici e di adattamento

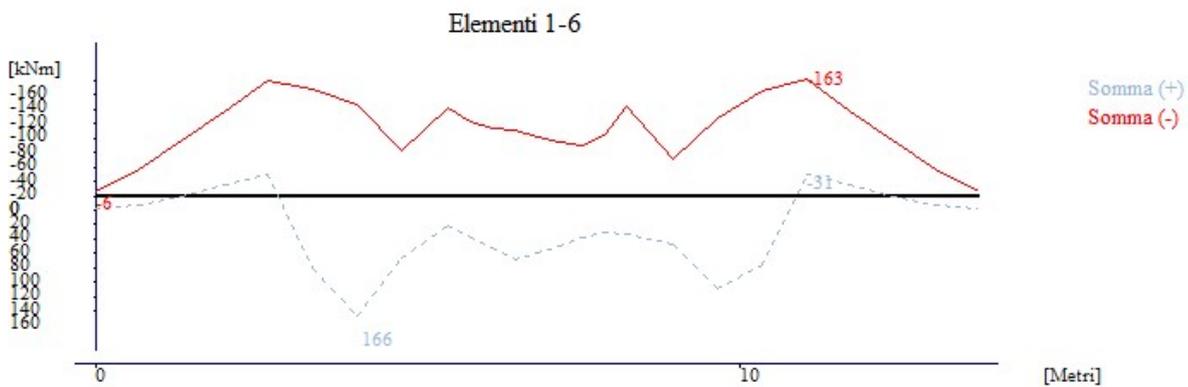
MASSIMI/MINIMI SLU				
ELEMENTI	M3 [kNm/m]		V2 [kN/m]	
	max	min	max	min
Sbalzo L = 2.65 m	30	-168	37	-98
Campata esterna L = 2.80 m	182	-168	103	-263
Campata interna L = 2.80 m	91	-110	65	-290

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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>52 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	52 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	52 di 91								

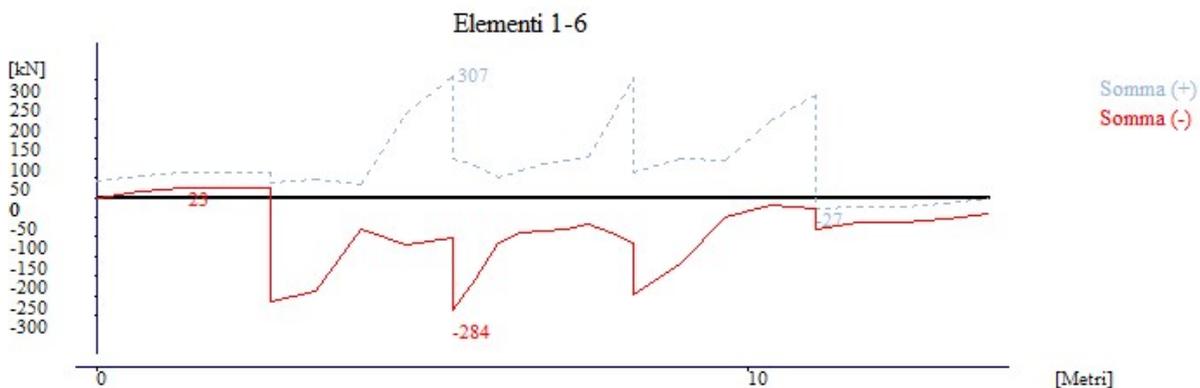
7.1 SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLU

Di seguito si riportano gli involuppi delle sollecitazioni per le condizioni di carico sopra riportate.

SLU_GR1M3 (momento massimo):

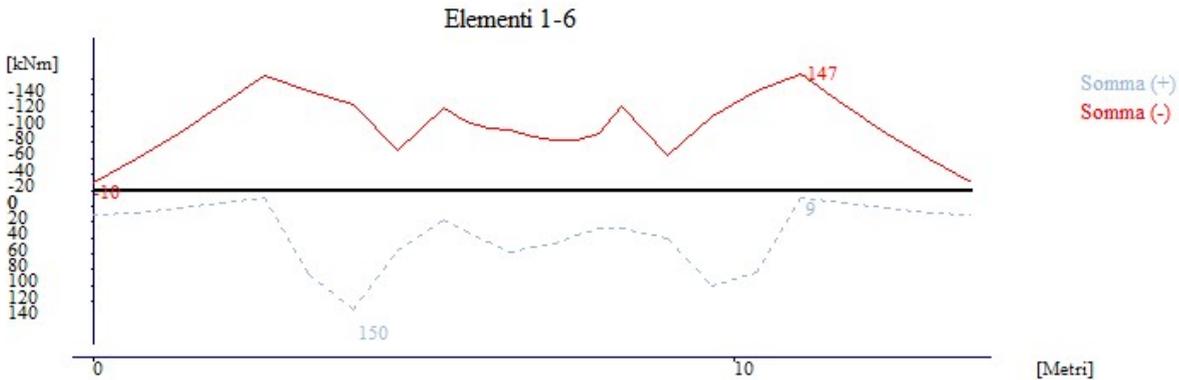


SLU_GR1V2 (taglio massimo):

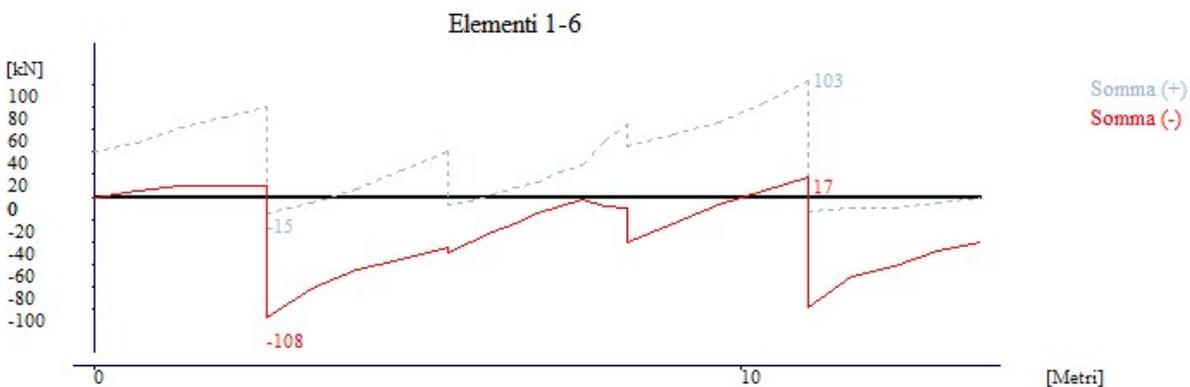


APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>53 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	53 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	53 di 91								

SLU_WM3 (momento massimo):

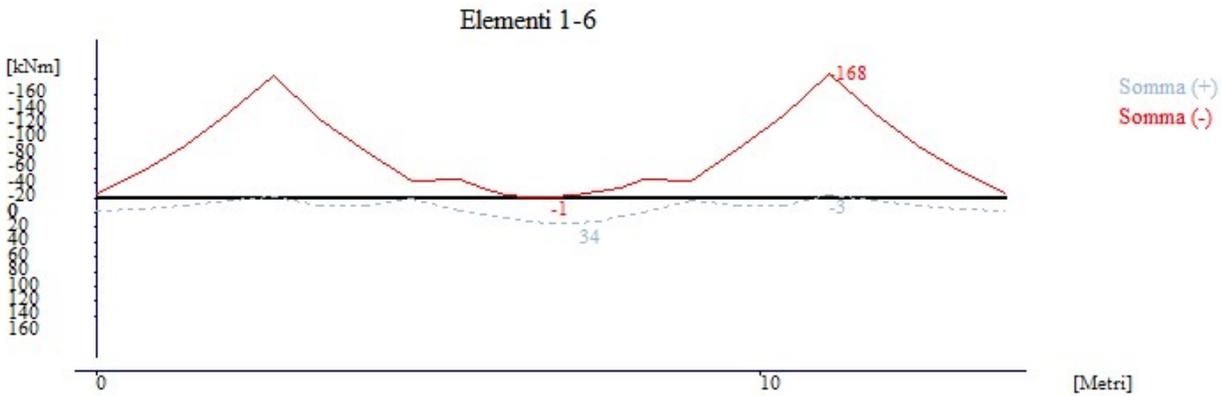


SLU_WV2 (taglio massimo):

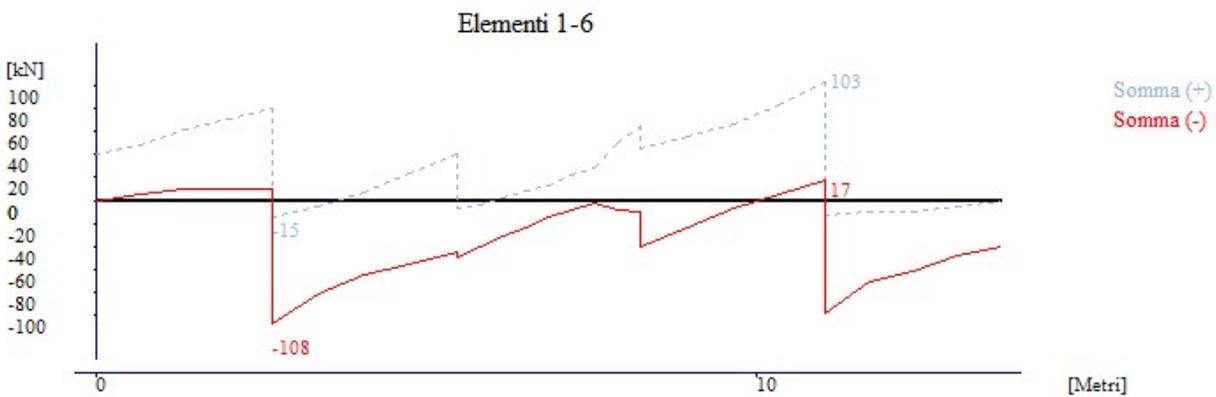


APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>54 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	54 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	54 di 91								

SLU_ManM3 (momento massimo):

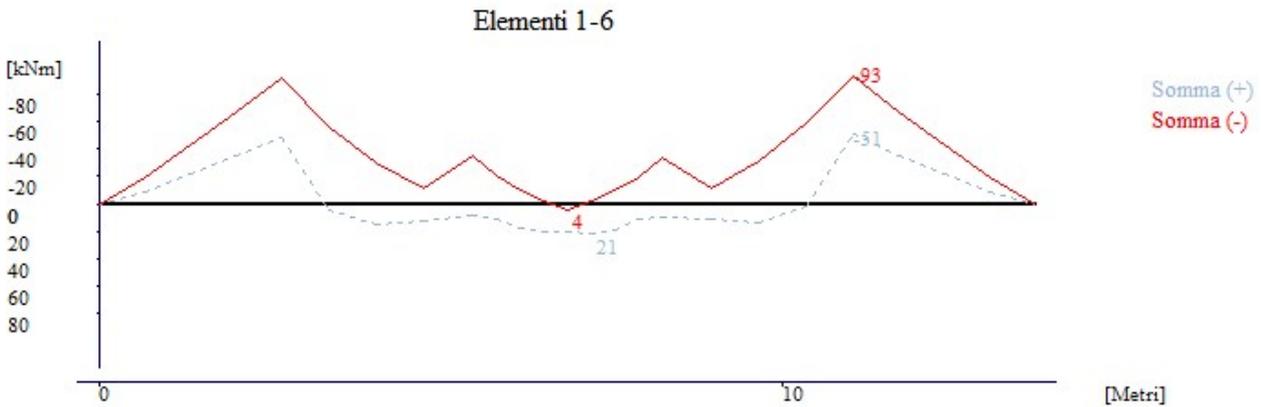


SLU_ManV2 (taglio massimo):

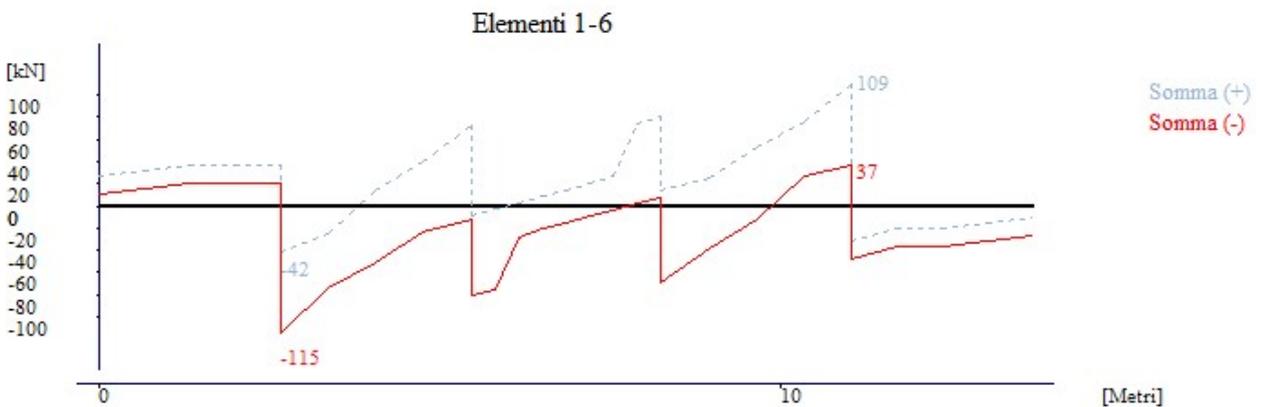


APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>55 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	55 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	55 di 91								

SLU_EccM3 (momento massimo):



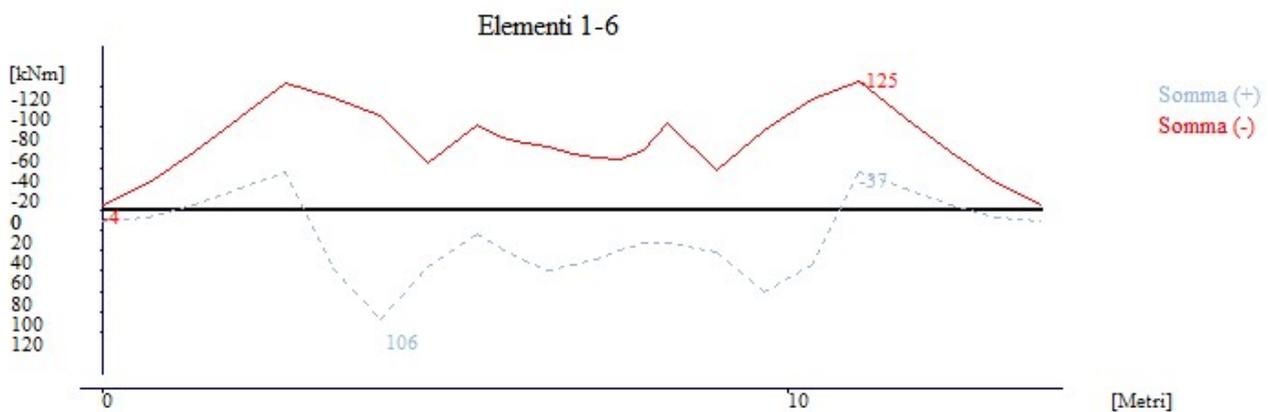
SLU_EccV2 (taglio massimo):



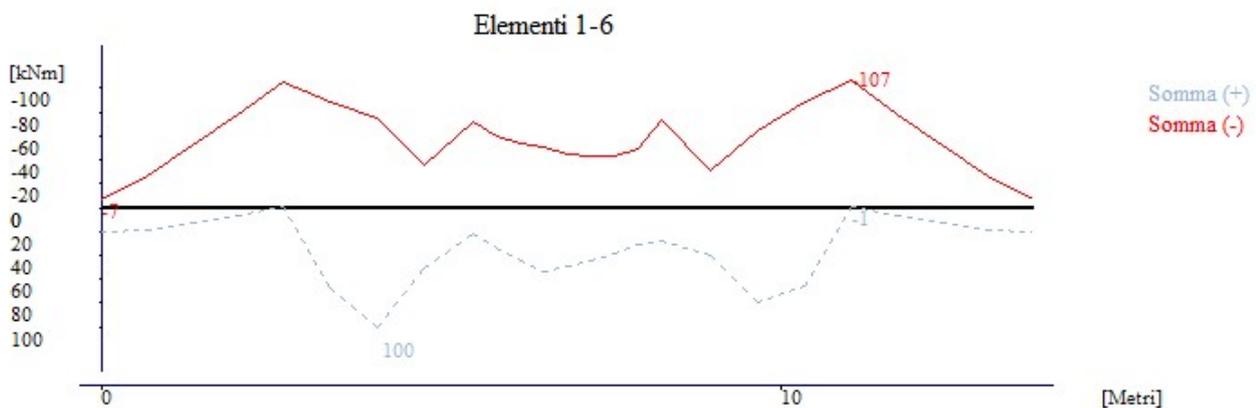
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>56 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	56 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	56 di 91								

7.2 SOLLECITAZIONI MASSIME COMBinate SLE

SLE_rara_GR1M3 (momento massimo):

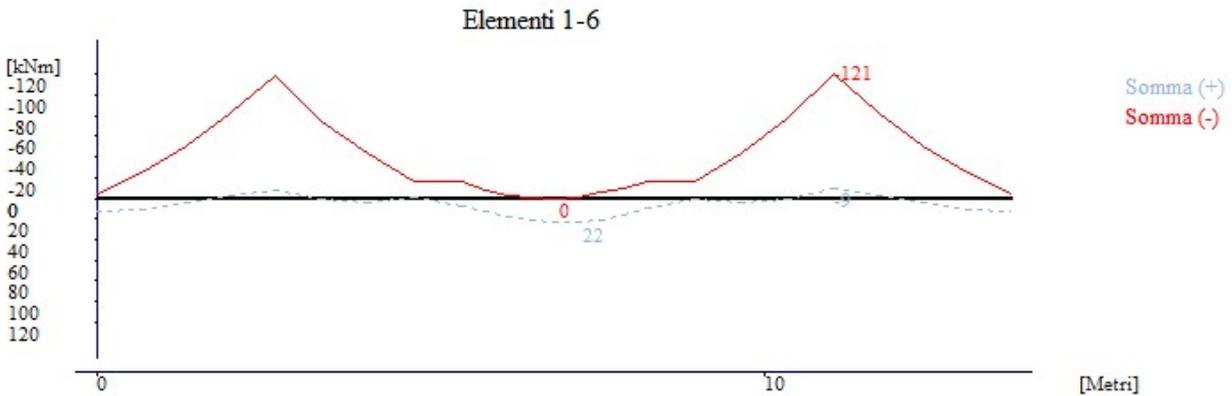


SLE_rara_WM3 (momento massimo):

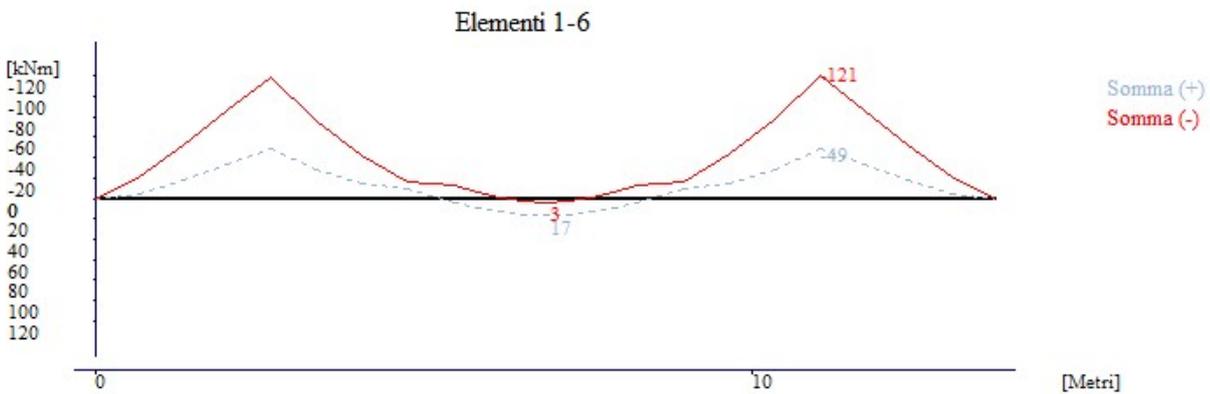


APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>57 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	57 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	57 di 91								

SLE_rara_ManM3 (momento massimo):



SLE_qpM3(momento massimo):



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. 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> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	58 di 91

8 VERIFICHE AGLI SLE

Le verifiche a stato limite di esercizio per la soletta riguardano l'apertura delle fessure e il controllo dello stato tensionale del calcestruzzo e acciaio.

Seguendo quanto indicato dalle NTC2008 (par. 4.1.2.2.4) e dal Manuale di progettazione delle opere civili RFI (par. 2.5.1.8.3.2) le verifiche a SLE per la soletta in calcestruzzo armato si traducono nelle seguenti condizioni:

- verifica delle aperture delle fessure in condizioni di stato limite di esercizio in condizione rara, limitando le stesse a un valore di $w_1 = 0,2$ mm (ipotesi di condizioni ambientali aggressive e molto aggressive)
- verifica le tensioni di compressione nel calcestruzzo, limitandole a $0,55f_{ck}$ in condizione SLE rara e $0,4 f_{ck}$ in condizione SLE quasi permanente
- verifica le tensioni di trazione nell'acciaio, limitandole a $0,75f_{yk}$ in condizione SLE rara

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 60 di 91

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sr} = 1640.8 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -61.7 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

$$\sigma_{s1II} = 0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1749.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1749.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -423.7 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 61 di 91

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	10.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	11.07 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	19.00 cm
asse neutro x	$y_n =$	11.07 cm
braccio coppia interna	$z =$	28.31 cm
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	224336 cm ⁴
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	587809 cm ⁴
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	11724 daN m
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	9770 daN m
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	6948 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	13.47 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1347 cm ²
<u>Verifica combinazione rara</u>		
<u>in condizioni ambientali aggressive/molto aggressive</u>	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	16.92 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000476
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.08 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.14 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>63 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	63 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	63 di 91								

SLE - Combinazione quasi permanente

Titolo: Sbalzo

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	38

N°	As [cm²]	d [cm]
1	25.76	5
2	15.71	30
3	10.05	34

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

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 0 kNm
M_{yEd}: 0 kNm

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

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

Materiali:
B450C **C32/40**
E_{su}: 67.5‰ E_{c2}: 2‰
f_{yd}: 391.3 N/mm² E_{cu}: 3.5‰
E_s: 200'000 N/mm² f_{cd}: 18.13
E_s/E_c: 15 f_{cc}/f_{cd}: 0.8
E_{syd}: 1.957‰ σ_{c,adm}: 12.25
σ_{s,adm}: 255 N/mm² τ_{co}: 0.7333
τ_{c1}: 2.114

σ_c: -5.714 N/mm²
σ_s: 163.2 N/mm²
ε_s: 0.8159‰
d: 33 cm
x: 11.36 x/d: 0.3444
δ: 0.8705

Verifica: N° iterazioni: 4
 Precompresso

$$\sigma_c = 5.71 \text{ N/mm}^2 < 0.40 f_{ck} = 0.40 \times 32 = 12.8 \text{ N/mm}^2$$

→ VERIFICATO

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 65 di 91

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sI} = 1640.8 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -61.7 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

$$\sigma_{s1II} = 0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1749.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1749.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -423.7 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 66 di 91

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	10.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	11.07 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	19.00 cm
asse neutro x	$y_n =$	11.07 cm
braccio coppia interna	$z =$	28.31 cm
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	224336 cm ⁴
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	587809 cm ⁴
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	11724 daN m
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	9770 daN m
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	6948 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	13.47 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1347 cm ²
<u>Verifica combinazione rara</u>		
<u>in condizioni ambientali aggressive/molto aggressive</u>	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	16.92 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000476
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.08 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.14 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 67 di 91

Sezione a Momento Positivo

Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h=	38 cm
Altezza utile	d=	32 cm
Larghezza di calcolo	b=	100 cm
Area Acciaio teso	As=	25.75 cm ²
Area Acciaio compresso	As'=	25.75 cm ²
lembo superiore:		1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20
lembo inferiore:		1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20
Calcestruzzo	Rck =	400 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c=	6 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d'=	6 cm
Momento sollecitante comb.frequente	Mf	108.00 kN m
Momento sollecitante comb. Quasi permanente	Mq.p.	0.00 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x=	11.07 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	Ji=	224336 cm ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	1879.3 cm ²

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 68 di 91

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sI} = 1640.8 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -53.3 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

$$\sigma_{s1II} = 0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1511.5 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1511.5 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -366.1 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 69 di 91

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	10.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	11.07 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	19.00 cm
asse neutro x	$y_n =$	11.07 cm
braccio coppia interna	$z =$	28.31 cm
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	224336 cm ⁴
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	587809 cm ⁴
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	11724 daN m
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	9770 daN m
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	6948 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	13.47 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1347 cm ²
<u>Verifica combinazione rara</u>		
<u>in condizioni ambientali aggressive/molto aggressive</u>	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	16.92 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000301
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.05 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.09 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

APPALTATORE: Mandatario: <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. 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: <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>70 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	70 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	70 di 91								

8.2.2 Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio

SLE - Combinazione rara

Momento negativo

The screenshot shows a software interface for structural analysis. It includes a table for reinforcement bars (N°, b [cm], h [cm], As [cm²], d [cm]), material properties for B450C and C32/40, and calculation results for stress (σ_c = -5.903 N/mm², σ_s = 168.6 N/mm²) and strain (ε_s = 0.8429 ‰). The interface also shows a cross-section diagram and various control buttons like 'Verifica' and 'Precompresso'.

$$\sigma_c = 5.9 \text{ N/mm}^2 < 0.55 f_{ck} = 0.55 \times 32 = 17.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 168.6 \text{ N/mm}^2 < 0.75 f_{yk} = 0.75 \times 450 = 337.5 \text{ N/mm}^2$$

→ VERIFICATO

→ VERIFICATO

Momento positivo

The screenshot shows a software interface for structural analysis. It includes a table for reinforcement bars (N°, b [cm], h [cm], As [cm²], d [cm]), material properties for B450C and C32/40, and calculation results for stress (σ_c = -5.217 N/mm², σ_s = 168.7 N/mm²) and strain (ε_s = 0.8437 ‰). The interface also shows a cross-section diagram and various control buttons like 'Verifica' and 'Precompresso'.

$$\sigma_c = 5.21 \text{ N/mm}^2 < 0.55 f_{ck} = 0.55 \times 32 = 17.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 168.7 \text{ N/mm}^2 < 0.75 f_{yk} = 0.75 \times 450 = 337.5 \text{ N/mm}^2$$

→ VERIFICATO

→ VERIFICATO

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>71 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	71 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	71 di 91								

SLE - Combinazione quasi permanente

Momento negativo

Titolo: Esterna

N° strati barre: 3

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	38	1	25.76	5
			2	15.71	30
			3	10.05	34

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 0 kNm
M_{yEd} 0 kNm

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} 10.13
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

σ_c -5.714 N/mm²
 σ_s 163.2 N/mm²

ϵ_s 0.8159 ‰
d 33 cm
x 11.36 x/d 0.3444
 δ 0.8705

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

$\sigma_c = 5.71 \text{ N/mm}^2 < 0.40 f_{ck} = 0.40 \times 32 = 12.8 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$

Momento positivo

Titolo: Esterna

N° strati barre: 3

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	38	1	25.76	5
			2	15.71	30
			3	10.05	34

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 4 kNm
M_{yEd} 0 kNm

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} 10.13
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

σ_c -0.1932 N/mm²
 σ_s 6.25 N/mm²

ϵ_s 0.03125 ‰
d 34 cm
x 10.77 x/d 0.3168
 δ 0.836

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

$\sigma_c = 0.19 \text{ N/mm}^2 < 0.40 f_{ck} = 0.40 \times 32 = 12.8 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 72 di 91

8.3 CAMPATA INTERNA

8.3.1 Verifiche a fessurazione

Sezione a Momento Negativo

Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h=	40 cm
Altezza utile	d=	34 cm
Larghezza di calcolo	b=	100 cm
Area Acciaio teso	As=	25.75 cm ²
Area Acciaio compresso	As'=	25.75 cm ²
lembo superiore:		1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20
lembo inferiore:		1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20
Calcestruzzo	Rck =	400 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c=	6 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d'=	6 cm
Momento sollecitante comb.frequente	Mf	92.40 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x=	11.48 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	Ji=	257902 cm ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	1920.0 cm ²

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 73 di 91

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sr} = 1699.7 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -41.1 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

$$\sigma_{s1II} = 0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1210.5 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1210.5 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -294.3 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 74 di 91

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	1.81 cm
interasse medio barre compresse	$f_c =$	10.00 cm
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	11.48 cm
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	20.00 cm
asse neutro x	$y_n =$	11.48 cm
braccio coppia interna	$z =$	30.17 cm
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	257902 cm ⁴
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	684732 cm ⁴
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	12974 daN m
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	10812 daN m
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	7641 daN m
	$b_{eff} =$	100 cm
	$d_{eff} =$	14.26 cm
Area efficace	$A_{eff} =$	1426 cm ²
<u>Verifica combinazione rara</u>		
<u>in condizioni ambientali aggressive/molto aggressive</u>	$k_2 =$	0.4
	$k_3 =$	0.125
	$\beta_1 =$	1
	$\beta_2 =$	0.5
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	17.20 cm
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000235
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.04 mm
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.07 mm

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 75 di 91

Sezione a Momento Positivo

Dimensioni della sezione di calcolo

Altezza totale	h=	40 cm
Altezza utile	d=	34 cm
Larghezza di calcolo	b=	100 cm
Area Acciaio teso	As=	25.75 cm ²
Area Acciaio compresso	As' =	25.75 cm ²
lembo superiore:		1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20
lembo inferiore:		1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20
Calcestruzzo	Rck =	400 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c=	6 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	6 cm
Momento sollecitante comb.frequente	Mf	115.60 kN m
asse neutro (distanza dal bordo compresso)	x=	11.48 cm
Momento di inerzia della sezione omog.	Ji=	257902 cm ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	1920.0 cm ²

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 SOLETTA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	76 di 91

Verifica a flessione

Tensione di prima fessurazione

Tensione nell'acciaio teso

$$\sigma_{sr} = 1699.7 \text{ daN/cm}^2$$

Verifica di combinazione frequente:

Tensione nel calcestruzzo

$$\sigma_{cII} = -51.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 1

$$\sigma_{s1II} = 0 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - fase 2 + fase 3

$$\sigma_{s2-3II} = 1514.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio teso - complessiva

$$\sigma_{sII} = 1514.4 \text{ daN/cm}^2$$

Tensione nell'acciaio compresso

$$\sigma_{s'II} = -368.2 \text{ daN/cm}^2$$

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 77 di 91

Verifiche allo stato limite di apertura delle fessure

diametro medio barre tese	$\Phi_t =$	1.81 cm	
interasse medio barre tese	$f_c =$	10.00 cm	
diametro medio barre compresse	$\Phi_t =$	1.81 cm	
interasse medio barre compresse	$f_c =$	10.00 cm	
baric. sez.fess.dal lembo inferiore	$y_{gf} =$	11.48 cm	
baric. sez. int. reag. dal lembo inf.	$y_g =$	20.00 cm	
asse neutro x	$y_n =$	11.48 cm	
braccio coppia interna	$z =$	30.17 cm	
Momento d'inerzia sezione fess.	$I_f =$	257902 cm ⁴	
Momento d'inerzia sez.inter.reag.	$I_i =$	684732 cm ⁴	
Momento di prima fess. a fless.	$M_{1f} =$	12974 daN m	
Momento di prima fess. a traz.	$M_{1t} =$	10812 daN m	
Momento di formaz. fessure	$M_{ff} =$	7641 daN m	
	$b_{eff} =$	100 cm	
	$d_{eff} =$	14.26 cm	
Area efficace	$A_{eff} =$	1426 cm ²	
<u>Verifica combinazione rara</u>			
<u>in condizioni ambientali aggressive/molto aggressive</u>	$k_2 =$	0.4	
	$k_3 =$	0.125	
	$\beta_1 =$	1	
	$\beta_2 =$	0.5	
Distanza media tra le fessure	$s_{rm} =$	17.20 cm	
Deformazione media nel c.l.s	$\epsilon_{sm} =$	0.000294	
APERTURA MEDIA DI FESSURA	$W_m =$	0.05 mm	
VALORE DI CONFRONTO	$W_1 =$	0.20 mm	
APERTURA CARATTERISTICA DI FESSURA	$W_k =$	0.09 mm	

VERIFICA SODDISFATTA IN QUANTO $W_k < W_1$

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>78 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	78 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	78 di 91								

8.3.2 Verifiche stato tensionale calcestruzzo e acciaio

SLE - Combinazione rara

Momento negativo

Titolo : []

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	40	1	25.76	5
			2	15.71	32
			3	10.05	36

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N: Centro

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

Verifica: N° iterazioni: 4

Precompresso: []

$$\sigma_c = 3.95 \text{ N/mm}^2 < 0.55 f_{ck} = 0.55 \times 32 = 17.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 117 \text{ N/mm}^2 < 0.75 f_{yk} = 0.75 \times 450 = 337.5 \text{ N/mm}^2$$

➔ VERIFICATO

➔ VERIFICATO

Momento positivo

Titolo : []

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	40	1	25.76	5
			2	15.71	32
			3	10.05	36

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N: Centro

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

Verifica: N° iterazioni: 4

Precompresso: []

$$\sigma_c = 5.04 \text{ N/mm}^2 < 0.55 f_{ck} = 0.55 \times 32 = 17.6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_s = 167.8 \text{ N/mm}^2 < 0.75 f_{yk} = 0.75 \times 450 = 337.5 \text{ N/mm}^2$$

➔ VERIFICATO

➔ VERIFICATO

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>79 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	79 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	79 di 91								

SLE - Combinazione quasi permanente

Momento negativo

Titolo : _____

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	40	1	25.76	5
			2	15.71	32
			3	10.05	36

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} -92.4 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord.[cm]: xN 0, yN 0

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 -3.948 N/mm²
σ_s 117 N/mm²
ε_s 0.5849 ‰
d 35 cm
x 11.76 x/d 0.3361
δ 0.8602

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

$\sigma_c = 3.95 \text{ N/mm}^2 < 0.40 f_{ck} = 0.40 \times 32 = 12.8 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$

Momento positivo

Titolo : _____

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	40	1	25.76	5
			2	15.71	32
			3	10.05	36

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 115.6 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord.[cm]: xN 0, yN 0

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 5.044 N/mm²
σ_s 167.8 N/mm²
ε_s 0.8392 ‰
d 36 cm
x 11.19 x/d 0.3107
δ 0.8284

Verifica N° iterazioni: 4

Precompresso

$\sigma_c = 5.04 \text{ N/mm}^2 < 0.40 f_{ck} = 0.40 \times 32 = 12.8 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{VERIFICATO}$

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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>80 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	80 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	80 di 91								

9 VERIFICHE DI RESITENZA - SLU

9.1 VERIFICHE MOMENTO FLETTENTE

9.1.1 Sbalzo

Ferri superiori: 1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20

Ferri inferiori: 1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20 (annegati nella predalle)

Momento negativo massimo:

Titolo : _____

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	38	1	25.76	5
			2	15.71	30
			3	10.05	34

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} -168 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N
Centro Baricentro cls
Coord.[cm] xN 0 yN 0

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 200000 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 N/mm²
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.7333
τ_{c1} 2.114

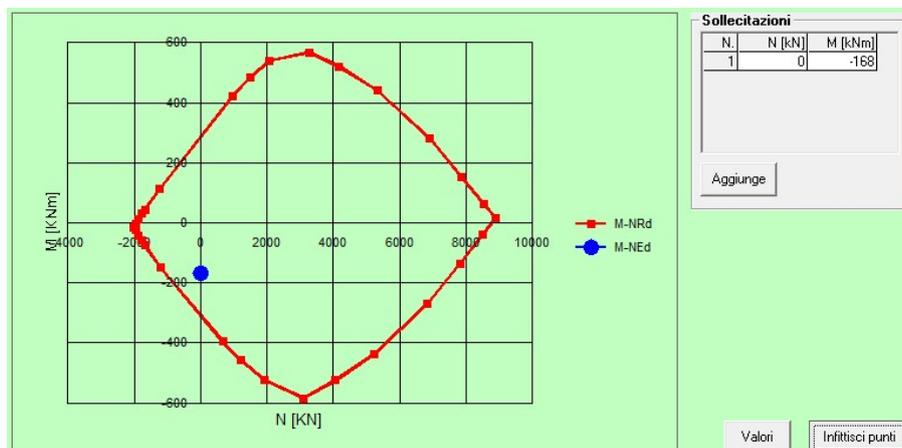
M_{xRd} -313.9 kNm
σ_c -18.13 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_s 3.5 ‰
ε_s 14.03 ‰
d 33 cm
x 6.588 x/d 0.1996
δ 0.7

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

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

Tipo flessione
Retta Deviata

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



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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>81 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	81 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	81 di 91								

9.1.2 Campata esterna

Ferri superiori: 1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20

Ferri inferiori: 1 Φ 20/20 + 1 Φ 16/20 (annegati dentro predalle)

Momento negativo massimo:

Titolo : _____

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	38	1	25.76	5
			2	15.71	30
			3	10.05	34

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} -168 kNm
M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} -313.9 kNm

Materiali: B450C C32/40

ϵ_{su} 67.5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391.3 N/mm² ϵ_{cu} 3.5 ‰
 E_s 200000 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 ‰

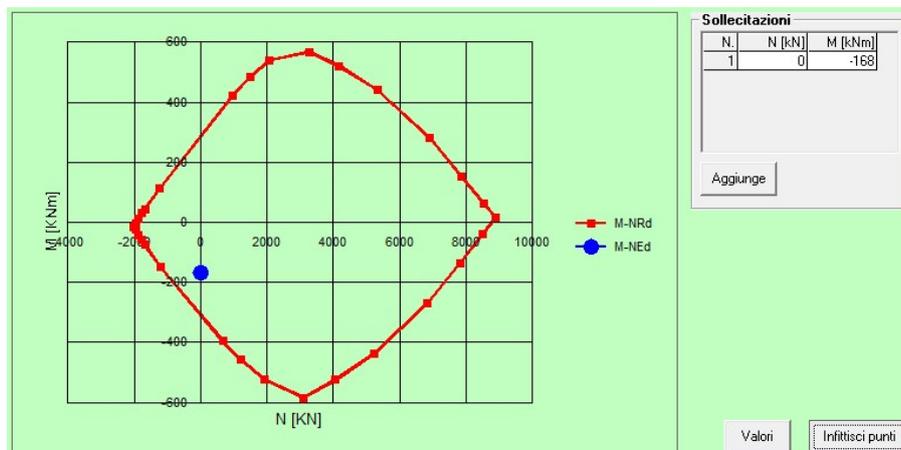
σ_c -18.13 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 14.03 ‰
d 33 cm
x 6.588 x/d 0.1996
 δ 0.7

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



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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>82 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	82 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	82 di 91								

Momento positivo massimo:

Titolo: Interna

N° strati barre: 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	38	1	25.76	5
			2	15.71	30
			3	10.05	34

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: 182 kNm
M_{yEd}: 0 kNm

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord.[cm]: xN 0, yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd}: 289.7 kNm

Materiali: B450C C32/40

ε_{su}: 67.5‰ ε_{c2}: 2‰
f_{yd}: 391.3 N/mm² E_{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

α_c: -18.13 N/mm²
α_s: 391.3 N/mm²
ε_c: 3.5‰
ε_s: 17.82‰
d: 34 cm
x: 5.582 x/d: 0.1642
δ: 0.7

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

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

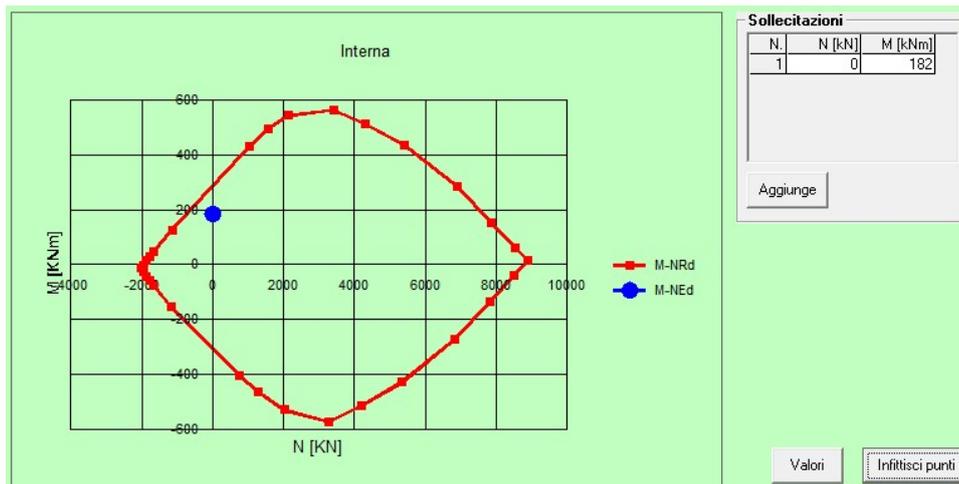
Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso



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 SOLETTA	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>84 di 91</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	84 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	84 di 91								

Momento positivo massimo:

Titolo : _____

N° strati barre 3 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	40	1	25.76	5
2			2	15.71	32
3			3	10.05	36

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 165 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 309.8 kNm

Materiali

B450C		C32/40	
E _{su}	67.5 %	E _{c2}	2 %
f _{yd}	391.3 N/mm²	E _{cu}	3.5
E _s	200'000 N/mm²	f _{cd}	18.13
E _s /E _c	15	f _{cc} /f _{cd}	0.8
E _{syd}	1.957 %	C _{cc,adm}	12.25
C _{s,adm}	255 N/mm²	T _{cc0}	0.7333
		T _{c1}	2.114

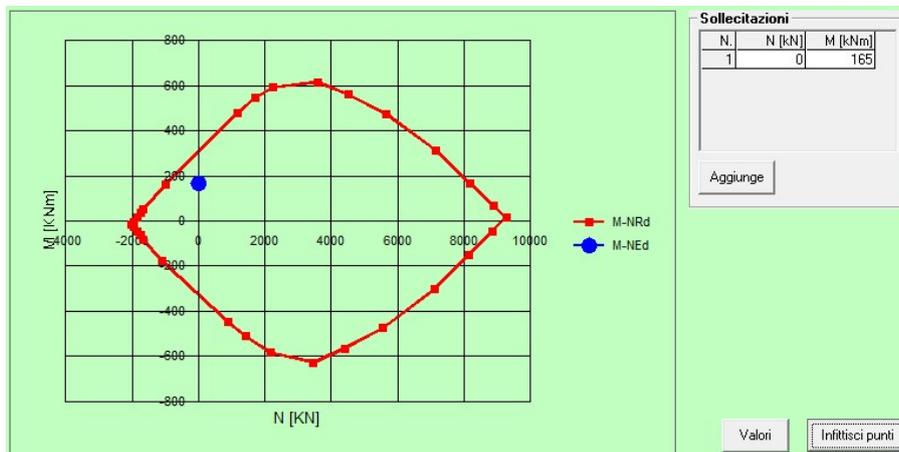
σ_c -18.13 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 %
ε_s 19.07 %
d 36 cm
x 5.582 x/d 0.1551
δ 0.7

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



APPALTATORE: Mandatario: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. 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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 85 di 91

9.2 VERIFICHE A TAGLIO

In accordo con il DM 14.01.2008, la resistenza a taglio di elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio deve essere valutata sulla base di un'adeguata schematizzazione a traliccio. Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono le armature trasversali specifiche a taglio, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo e i puntoni d'anima ad inclinazione variabile.

La verifica di resistenza agli SLU si pone con $V_{Rd} > V_{Ed}$ in cui V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Il valore del taglio resistente si assume come il minore tra il la resistenza a "taglio trazione" dell'armatura trasversale $V_{Rs,d}$, e la resistenza a "taglio compressione" del puntone di calcestruzzo d'anima $V_{Rc,d}$. Più precisamente:

$$V_{Rd} = \min [V_{Rs,d}; V_{Rc,d}]$$

Dove:

$$V_{Rs,d} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (ctg\alpha + ctg\theta) \cdot sen\alpha \quad \text{resistenza a taglio trazione dell'armatura}$$

$$V_{Rc,d} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot f'_{cd} \cdot (ctg\alpha + ctg\theta) / (1 + ctg^2\theta) \quad \text{resistenza a taglio compressione}$$

d altezza utile della sezione

b_w larghezza minima della sezione

A_{sw} Area dell'armatura trasversale a taglio

s interasse tra due armature trasversali consecutive

f_{yd} resistenza al limite di snervamento dell'acciaio di armatura

f'_{cd} resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima $f'_{cd} = 0.5 f'_{cd}$

α inclinazione delle armature trasversali rispetto all'asse della trave

θ è l'inclinazione variabile dei puntoni d'anima tale che $1 < ctg\theta < 2.5$

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 SOLETTA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>CL</td> <td>VI.01.67.002</td> <td>A</td> <td>87 di 91</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	87 di 91
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	CL	VI.01.67.002	A	87 di 91								

Verifica a Taglio soletta secondo DM 14.01.2008

$R_{ck} =$	400 kg/cm ²	
$f_{cd} =$	213 kg/cm ²	
$f'_{cd} =$	107 kg/cm ²	resistenza a compressione ridotta
$\alpha_c =$	1	coefficiente = 1 in quanto sforzo normale assente
$f_{yd} =$	3007 kg/cm ²	portata residua dei tralicci da analisi traliccio i fase I a
$h =$	40 cm	altezza della soletta
$h_t =$	20 cm	altezza del traliccio
$c =$	4 cm	copriferro armatura superiore
$d =$	36 cm	altezza utile delle sezione
$b_w =$	100 cm	
$\phi =$	10 mm	diametro delle staffe / armatura diagonale traliccio
n braccia =	5	
$A_{sw} =$	3.93 cm ² /m	area delle armature trasversali a ml di soletta
$s =$	20 cm	passo dell'armatura trasversale
$\alpha =$	63.4 °	inclinazione dei diagonali del traliccio sull'orizzontale
$\alpha =$	1.11 rad	

Il valore di θ che uguaglia i due contributi di resistenza a taglio trazione V_{sd} e a taglio compressione V_{cd} è

$$\theta = 11.58^\circ \quad \text{inclinazione dei puntoni d'anima}$$

$$V_{rsd} = 920 \text{ daN} \quad \text{taglio trazione}$$

$$V_{rcd} = 749 \text{ daN} \quad \text{taglio compressione}$$

$$\text{ctg } \theta = 4.88 \quad \Rightarrow \text{ si assume } \text{ctg } \theta = 2.5$$

$$V_{rsd} = 51330 \text{ daN}$$

$$V_{rcd} = 143007 \text{ daN}$$

$$V_{rd} = \min[V_{rsd}; V_{rdc}] \quad 513 \text{ kN}$$

$$V_{ed} \quad 290 \text{ kN} \quad V_{rd} > V_{ed} \Rightarrow \text{verifica soddisfatta}$$

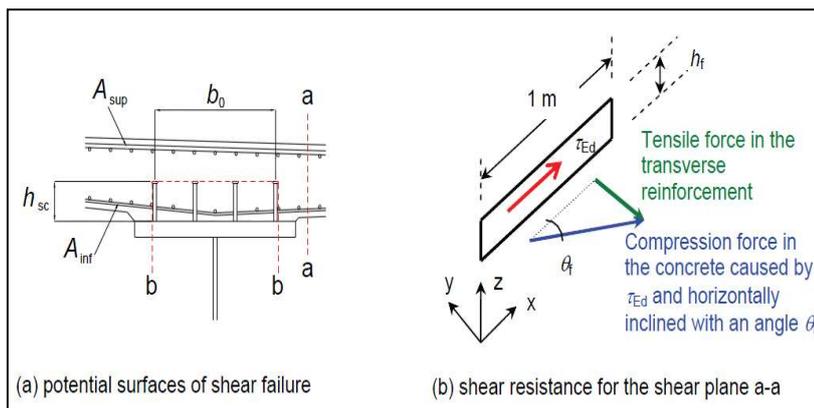
APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DI CALCOLO SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 88 di 91

9.3 VERIFICHE A TRANCIAMENTO DELLA SOLETTA

Si verifica la soletta a rottura per scorrimento o spaccatura longitudinale.

VERIFICHE A TRANCIAMENTO DELLE ARMATURE

In accordo con il paragrafo C4.3.4.3.5 della circolare applicativa alle NTC 2008 si verifica che l'armatura trasversale di soletta sia sufficiente ad impedire fenomeni di rottura fragile nel cls. a causa degli elevati sforzi di taglio che si manifestano in prossimità della connessione.



Caratteristiche materiali

$$f_{sk} = 45 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$f_{sd} = 39.13 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{ck} = 32 \text{ Mpa}$$

$$\gamma_c = 1.5$$

Valore dello scorrimento massimo allo SLU

1071 kN

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 SOLETTA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI.01.67.002	REV. A	PAGINA 89 di 91

Superficie di rottura a-a

L'azione di verifica allo SLU è pari a:

$$V_{E,d} = 1071.18/2 = 535.6 \text{ kN/m} = 5.3559 \text{ kN/cm}$$

$$h_f = 20 \text{ cm}$$

$$\tau_{E,d} = V_{E,d} / h_f = 0.27 \text{ kNcm}^2$$

L'area dell'armatura minima è data da:

$$\frac{A_s}{s} f_{sd} \geq \tau_{E,d} \times h_f$$

Armatura trasversale

	Diametro [mm]	Passo [cm]	Area [cm ²]
Ferri superiori	20	20	15.71
Ferri superiori	16	20	10.05
Ferri inferiori	20	20	15.71
Ferri inferiori	16	20	10.05

$$A_s = 51.52 \text{ cm}^2$$

Per una lunghezza di 1 m di soletta risulta:

$$A_s/s \times f_{sd} = 2016 \text{ kN} > \tau_{E,d} \times h_f \times 1 = 535.59 \text{ kN} \quad \text{Verificato}$$

Per evitare la rottura del calcestruzzo compresso deve risultare:

$$\tau_{E,d} \leq 0.3 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\tau_{E,d} = 0.27 < 5.58 \text{ Mpa} = 0.56 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

